

Os Pontos de Troca de Tráfego e seu papel na Internet Brasileira.

CGI.br - Comitê Gestor da Internet no Brasil
NIC.br – Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR

Milton Kaoru Kashiwakura
mkaoruka@nic.br

Antonio M. Moreiras
moreiras@nic.br

Abril - 2008

SEMAC – XVIII Semana de Computação
UNESP – S. J. do Rio Preto



Agenda

- **O que são o CGI.br e o NIC.br?**
- **O que é a Internet?**
- **Relações entre os participantes da Internet.**
- **Os PTTs**



O que são o
CGI.br e o NIC.br?



- Criado em maio de 1995
- Pela **Portaria Interministerial N° 147 de 31/05/1995**, alterada pelo **Decreto Presidencial N° 4.829 de 03/09/2003**
- Responsável pela **coordenação e integração dos serviços Internet no país**
- Modelo **multistakeholder** composto por membros do governo, e membros eleitos dos setores empresarial, terceiro setor e da comunidade acadêmica.



- 1 – Min. da Ciência e Tecnologia
- 2 – Min. das Comunicações
- 3 – Casa Civil da Presidência da República
- 4 – Min. do Planejamento, Orçamento e Gestão
- 5 – Min. do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
- 6 – Min. da Defesa
- 7 – Agência Nacional de Telecomunicações
- 8 – Conselho Nacional de Desenv. Científico e Tecnológico
- 9 – Conselho Nac. Secretários Estaduais p/ Assuntos de Ciência e Tecn.
- 10 – Notório Saber

- 11 – Provedores de acesso e conteúdo
- 12 – Provedores de infra de telecom
- 13 – Indústria TICs e software
- 14 – Empresas usuárias
- 15 – Terceiro setor
- 16 – Terceiro setor
- 17 – Terceiro setor
- 18 – Terceiro setor
- 19 – Academia
- 20 – Academia
- 21 – Academia

Principais atribuições do CGI.br

- **Fomentar o desenvolvimento de serviços Internet no Brasil**
- **Recomendar padrões e procedimentos técnicos operacionais para a Internet no Brasil**
- **Coordenar a atribuição de endereços Internet (IPs) e o registro de nomes de domínios usando ccTLD <.br>**
- **Coletar, organizar e disseminar informações sobre os serviços Internet – indicadores e estatísticas**

Sobre o NIC.br

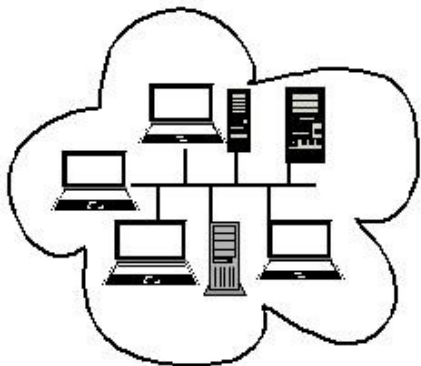
- **Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR**
- **Entidade civil, sem fins lucrativos, criada em 2003 e começando a atuar em 2005 (delegação do CGI.br)**
- **Conselho de Administração composto por 7 membros:**
 - 3 do governo, escolhidos entre os componentes do CGI.br;
 - 4 do setor privado indicados pelo CGI.br.**Assembléia Geral formada pelo pleno do CGI.br**
- **Braço executivo do Comitê Gestor da Internet no Brasil**
- **Coordena as atividades do Registro, do Cert, do Cetic e dos Projetos definidos pelo CGI.br**

O que é a Internet?

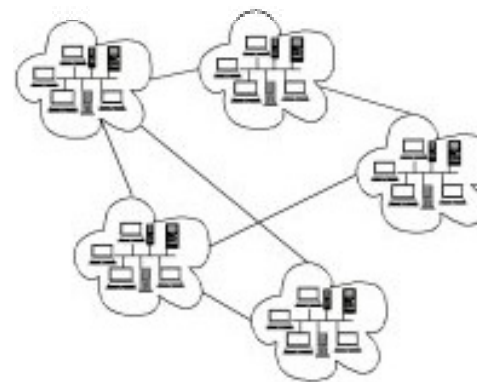
br



O que é a Internet? O que é o IP?

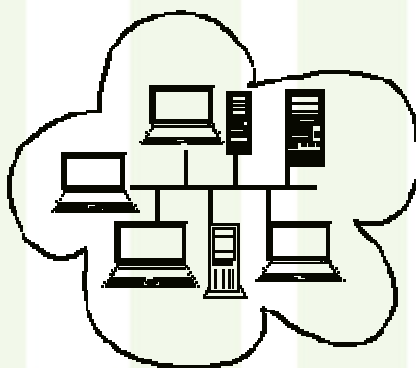


- Uma **rede** é formada por um conjunto de computadores interligados e que se comunicam, falando uma “linguagem” comum
 - A essa “linguagem” chamamos **protocolo**.
- Uma **internet** é a interligação de **várias redes** de computadores.
 - Dentro delas, elas podem “falar” protocolos diversos.
 - Entre elas é usado o: **IP = Internet Protocol = Protocolo entre Redes**.
 - Cada computador numa internet possui **um número**, que é **único** e o **identifica** dentro dela. É o **endereço IP**.



O que é a Internet? O que é o IP?

- A **Internet** (com **I** maiúsculo) é a interligação de milhares de redes, espalhadas pelo mundo inteiro.
 - Na **Internet** os **números IP** devem ser controlados centralmente, para que não haja possibilidade de duplicação.

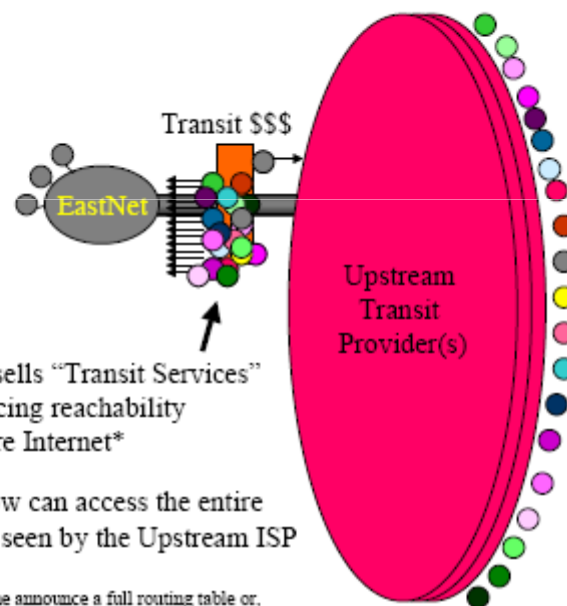


- Hoje o **IP** (Protocolo Internet) também é utilizado como **protocolo interno**, na maioria das redes de computadores!

Quais são as relações possíveis
entre os participantes da
Internet?



Venda de Trânsito

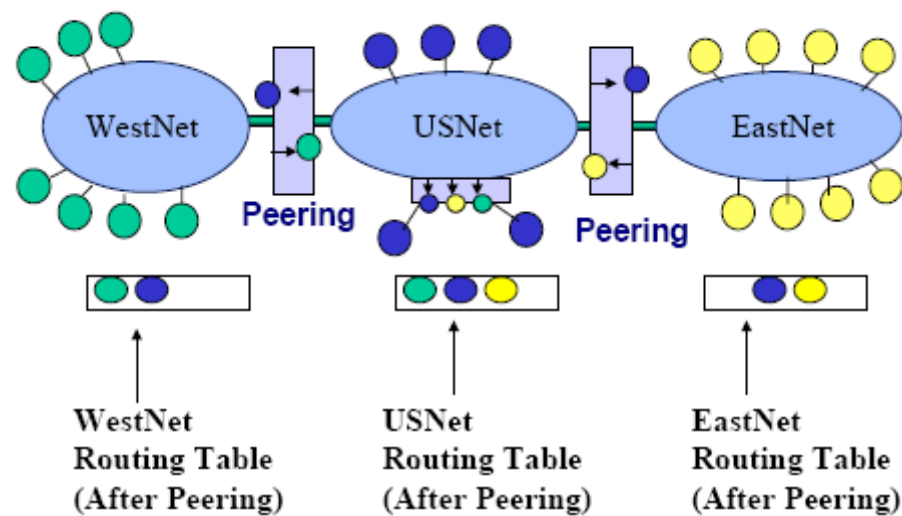


Upstream sells “Transit Services”
by announcing reachability
to the Entire Internet*

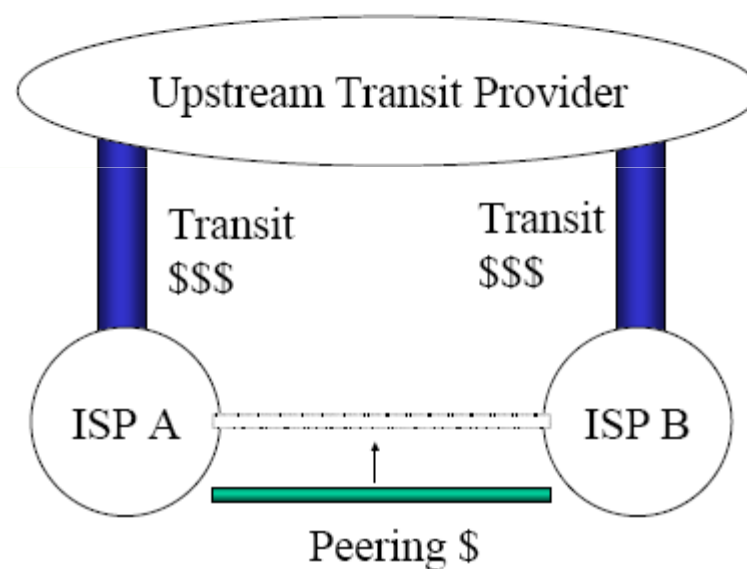
EastNet now can access the entire
Internet as seen by the Upstream ISP

*The upstream ISP will either announce a full routing table or,
more commonly, announce a single “default” route for all destination

Relação de *Peering* ou Troca de Tráfego



Migrando de uma relação de compra de trânsito para outra de Troca de Tráfego

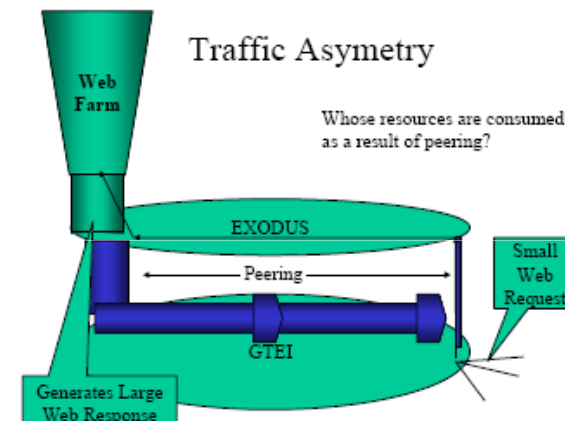


Por que trocar tráfego?

- Custos menores
- Latência Baixa
- Mais qualidade
 - Menor perda de pacotes e menor latência
 - Usuários que usam + == + \$\$\$\$

Por que não trocar tráfego?

- Assimetria do tráfego
- Consumo de recursos
- Faz os outros melhores
- Ausência de SLAs

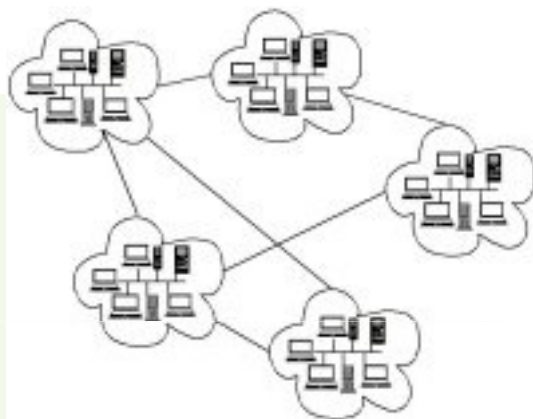


- **Como compromisso pode haver troca de tráfego baseada em pagamento.**

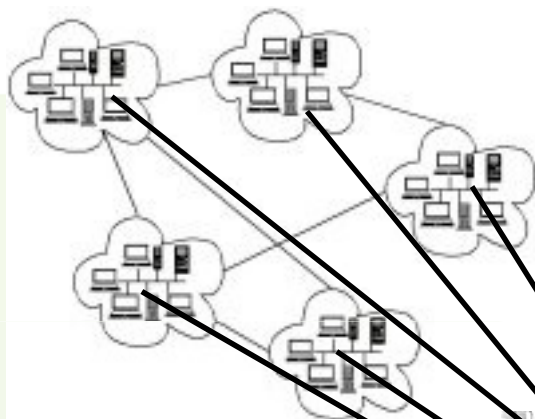
O que são os Pontos de Troca de Tráfego e qual sua importância?



Como conectar diversas redes diretamente?



Como conectar diversas redes diretamente?

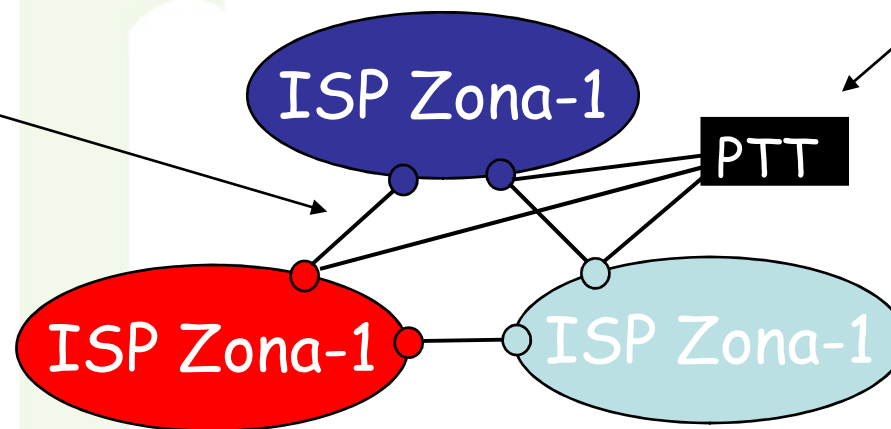


Motivação 1: Reduzir latência e custos

Estrutura da Internet: rede de redes

- Grosseiramente hierárquica
- **No centro: ISPs de “tier-1”** (ex.: UUNet, BBN/Genuity, Sprint, AT&T), cobertura nacional/international
 - não compram “transito” de ninguém

Um “tier-1”
provê
interconexão
(*peer*) de
modo
privativa

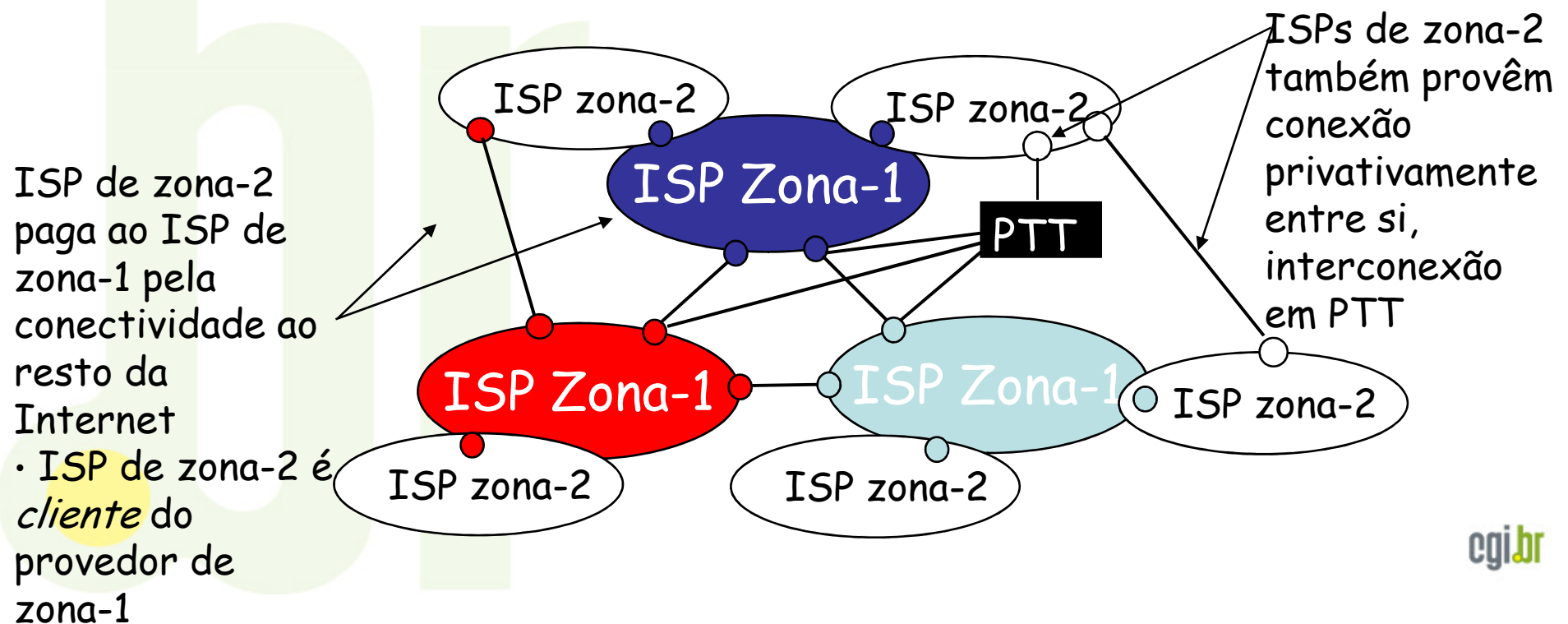


Um “tier-1”
também provê
interconexão nos
pontos de troca de
tráfego (PTTs ou
NAPs) da rede
pública

Motivação 1: Reduzir latência e custos

Estrutura da Internet: rede de redes

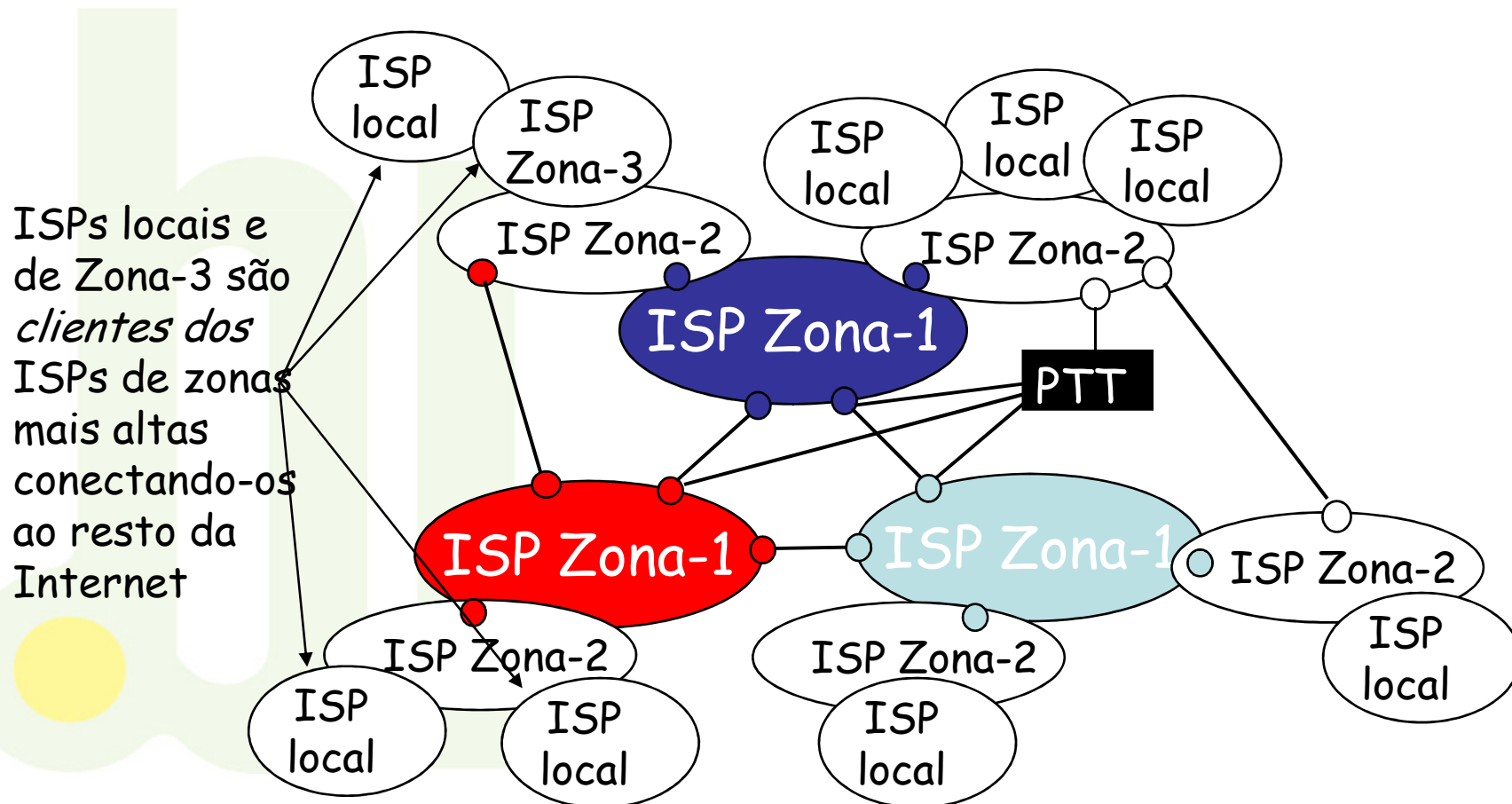
- ISPs de "zona-2": ISPs menores (frequentemente regionais)
 - Conectam-se a um ou mais ISPs de zona-1, as vezes a outros ISPs de zona-2
 - Nossos principais ISPs (Embratel, Telemar, Brasil Telecom, Telefônica via matriz,...) estão nesta categoria



Motivação 1: Reduzir latência e custos

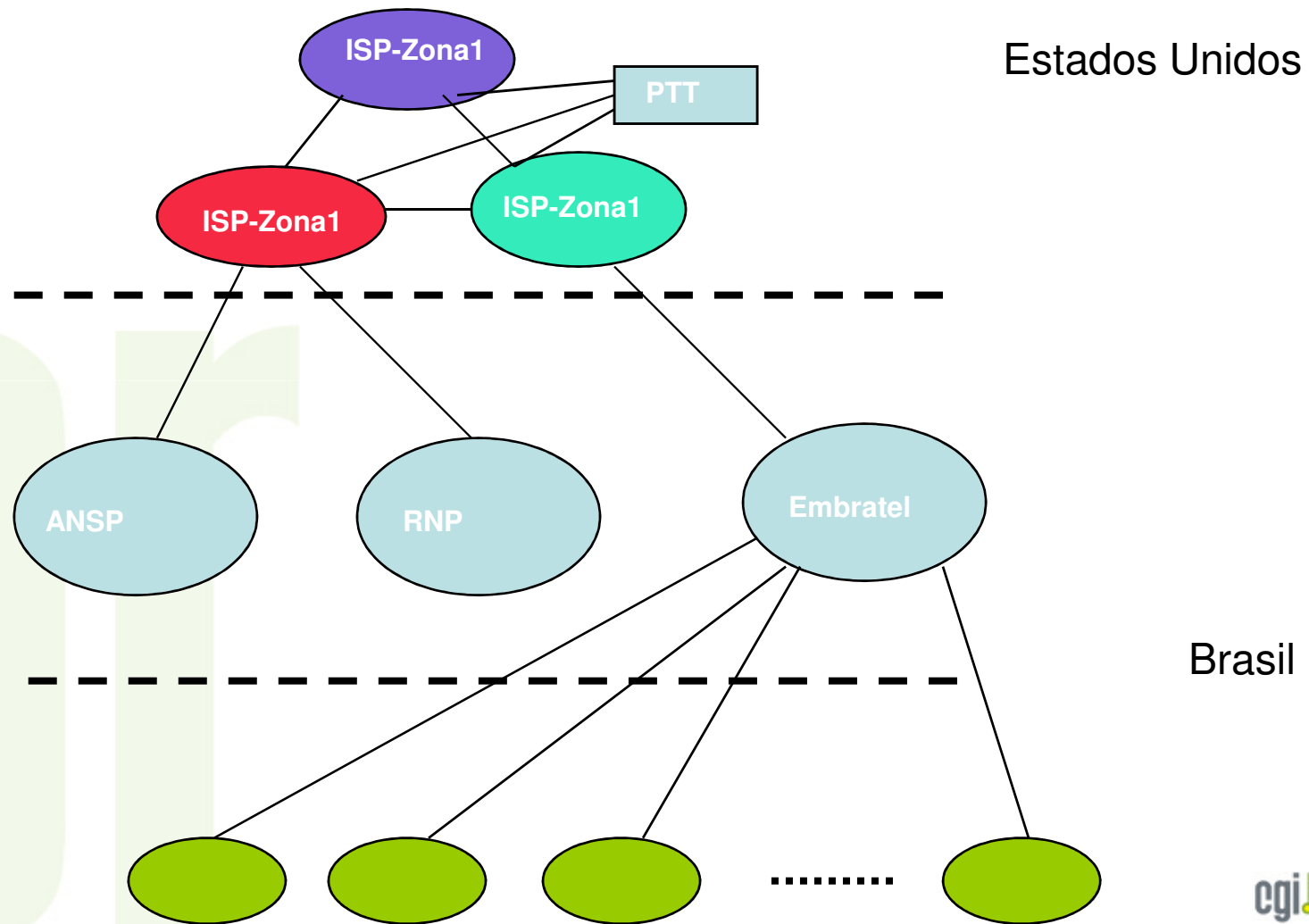
Estrutura da Internet: rede de redes

- ISPs de “Zona-3” e ISPs locais
 - Última rede de acesso (“hop”) (mais próxima dos sistemas finais)



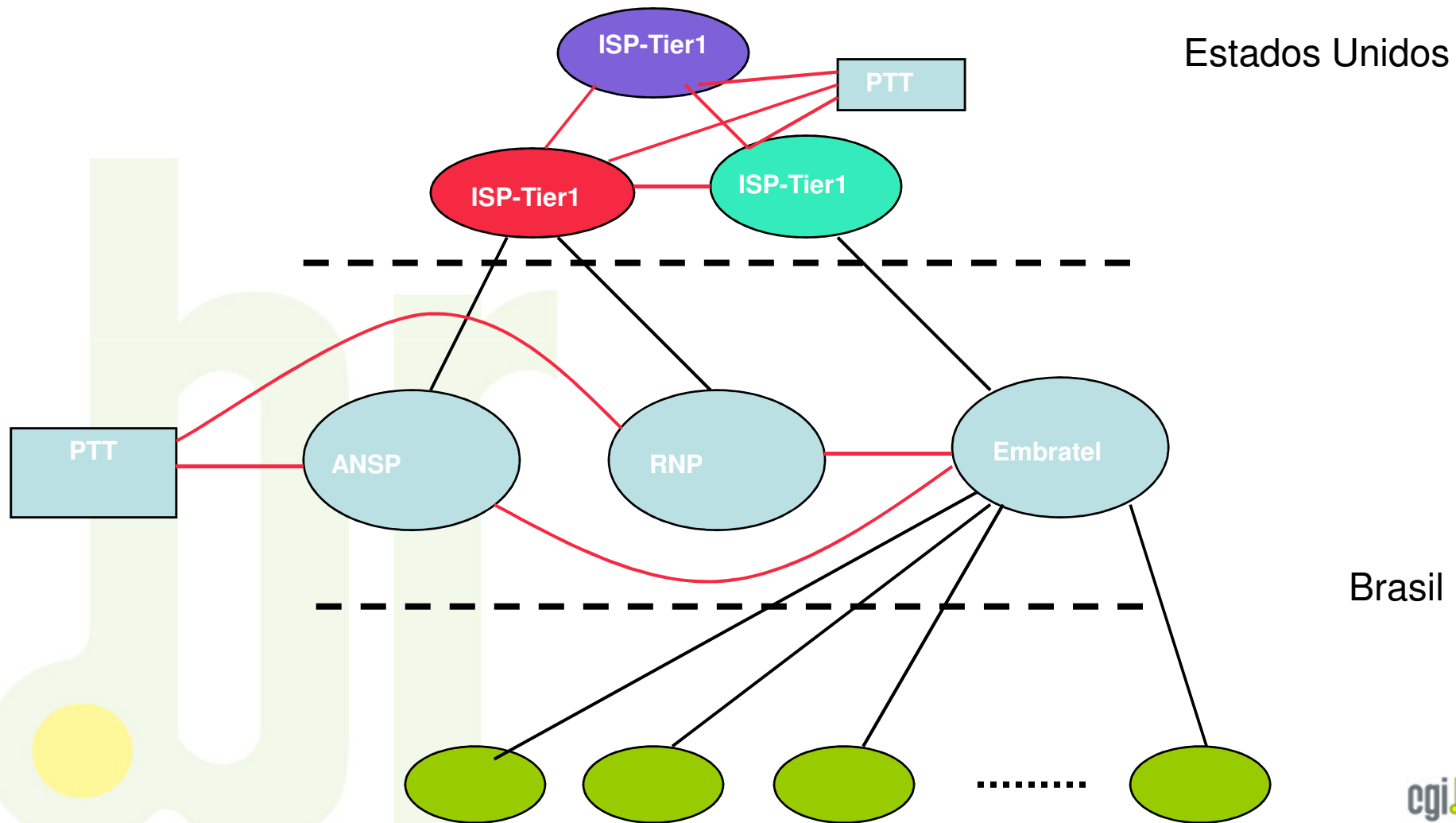
Motivação 1: Reduzir latência e custos

Estrutura da Internet: rede de redes



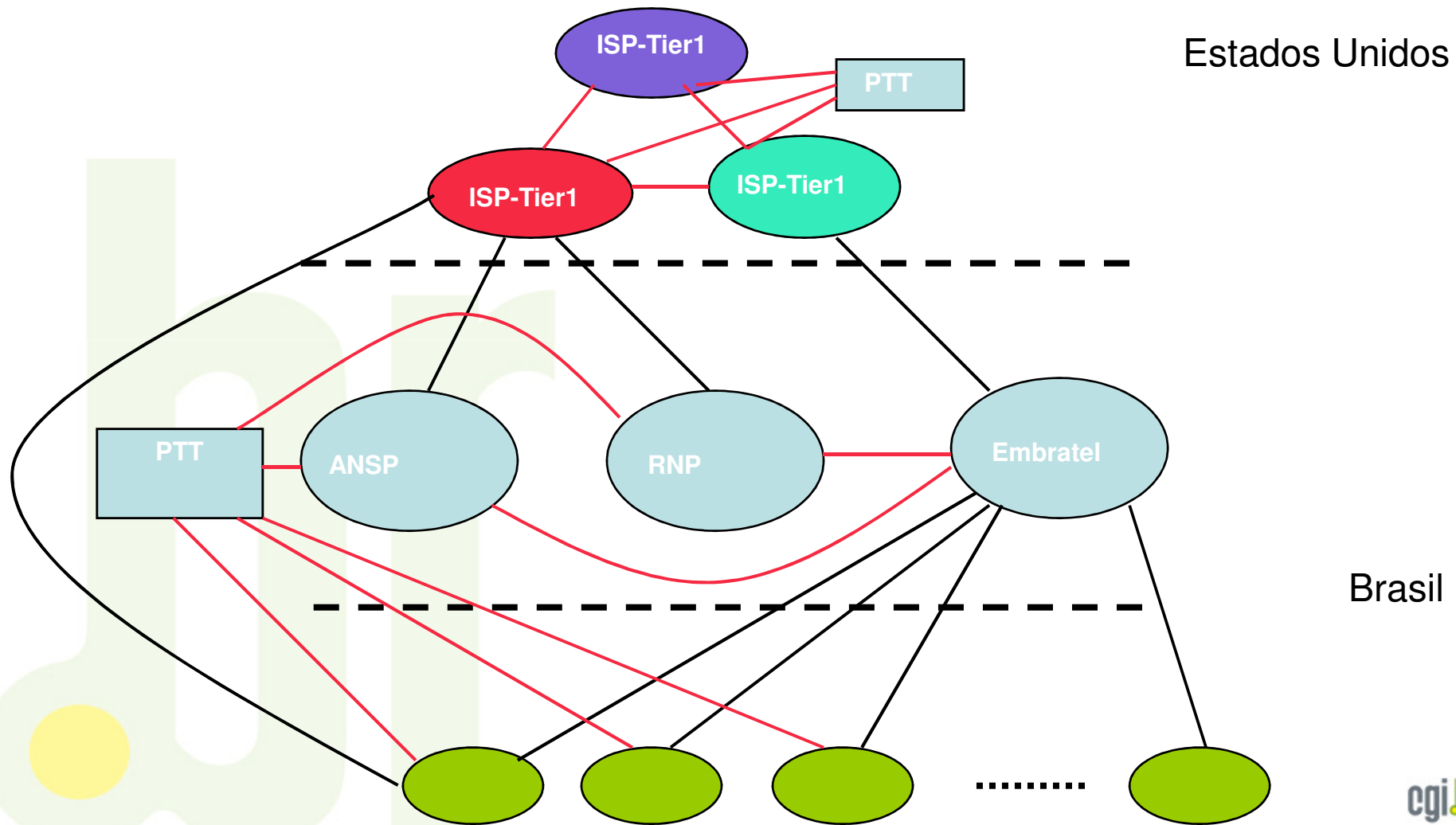
Motivação 1: Reduzir latência e custos

Estrutura da Internet: rede de redes



Motivação 1: Reduzir latência e custos

Estrutura da Internet: rede de redes



Quantos PTTs são
necessários? E por que PTTs
Metropolitanos?



Motivação 2: Quantos PTT's numa metrópole ?

Normalmente basta um PTT por área metropolitana. Com mais de um PTT, pode-se destruir conectividade e aumentar custos.

Exemplo fictício (valores não reais):

Metrópole com um único PTT “A” e 50 AS's trocando tráfego. Cada AS paga R\$ 500,00 por mes, pelo uso da infra-estrutura para participar do PTT. Se cada um dos AS's tiver 100 rotas, cada um deles “aprenderá” 4.900 rotas dos demais. Assim, o custo de cada rota “aprendida” será de $500/4900 \sim R\$ 0,102$.

Somente PTT “A”	50AS	R\$500	4900rotas	R\$0,102/rota
------------------------	-------------	---------------	------------------	----------------------

Um segundo PTT (“B”) inicia sua operação na mesma metrópole oferecendo o mesmo serviço por R\$ 400,00. Imagine-se que 15 AS's migram de “A” para “B”, 10 AS's permanecem em “A” e também passam a trocar tráfego em “B” e que os 25 restantes permanecem apenas em “A”. Ter-se-ia então:

Somente PTT “A”	25AS	R\$500	3400rotas	R\$0,147/rota
------------------------	-------------	---------------	------------------	----------------------

Somente PTT “B”	15AS	R\$400	2400rotas	R\$0,167/rota
------------------------	-------------	---------------	------------------	----------------------

Ambos PTT's	10AS	R\$900	4900rotas	R\$0,184/rota
--------------------	-------------	---------------	------------------	----------------------

Média		R\$550	3400rotas	R\$0,162/rota
--------------	--	---------------	------------------	----------------------

Quantos PTT's numa metrópole ?

Considerando que, ainda, um terceiro PTT “C” inicia sua operação também na mesma metrópole, oferecendo o mesmo serviço por R\$ 600,00, e que parte dos AS's migram de novo, ficando agora 11 apenas no PTT “A”, 9 apenas no PTT “B”, 8 apenas no PTT “C”, 7 compartilhando os PTT's “A” e “B”, 6 compartilhando os PTT's “B” e “C”, 5 compartilhando os PTT's “A” e “C” e 4 residindo em todos os três PTT's, tem-se:

Somente PTT “A”	11AS	R\$500	2600rotas	R\$0.192/rota
Somente PTT “B”	9AS	R\$400	2500 rotas	R\$0,160/rota
Somente PTT “C”	8AS	R\$600	2200 rotas	R\$0.273/rota
PTT's “A” e “B”	7AS	R\$900	4100 rotas	R\$0,220/rota
PTT's “B” e “C”	6AS	R\$1000	3800rotas	R\$0.263/rota
PTT's “A” e “C”	5AS	R\$1100	4000 rotas	R\$0.275/rota
PTT's “A”, “B” e “C”	4AS	R\$1500	4900rotas	R\$0.306/rota
Média		R\$ 754	3196rotas	R\$0.236/rota

O exemplo demonstra que, além de um custo crescente por rota aprendida, haverá necessidade de acordos suplementares de trânsito entre as partes...

Quantos PTT's numa metrópole ?

Média (PTT A)	R\$ 500	4900rotas	R\$0,102/rota
Média (PTT A e B)	R\$ 550	3400rotas	R\$0,162/rota
Média (PTT A, B e C)	R\$ 754	3196rotas	R\$0,236/rota

O exemplo demonstra que, além de um custo crescente por rota aprendida, haverá necessidade de acordos suplementares de trânsito entre as partes...

CONCLUSÃO:

“MELHOR TER UM ÚNICO PTT”

O que é o PTTMetro?



Projeto PTTMetro

- PTTMetro é um projeto aprovado pelo CGI.br;
- Tem por finalidade criar Pontos de Troca de Tráfego em regiões metropolitanas que tenham ISPs interessados em trocar tráfego Internet;
- Principais vantagens :
 - Racionalização e redução de custos;
 - Melhora de desempenho;
 - Maior segurança e controle sobre o roteamento;

Projeto PTTMetro

- PTTMetro tem por projeto as seguintes características:
 - Neutralidade
 - Qualidade
 - Baixo custo das alternativas, com alta disponibilidade
 - Matriz de troca de tráfego regional única
- PTT's em funcionamento ou previstos:
 - **São Paulo**
 - **Brasília**
 - **Rio de Janeiro**
 - **Florianópolis**
 - Londrina
 - Fortaleza
 - **Curitiba**
 - **Porto Alegre**
 - **Belo Horizonte**
 - **Salvador**
 - Recife

PTTMetro – Aspectos Técnicos

- Conecta todos os PIXs através de **fibra óptica apagada**
- Arquitetura – Switch Ethernet **camada 2**
- **VLAN separadas** (IPv4, IPv6, Multicast, ...)
- AS Privado (AS 64512 to AS 65535) para “route server” e “looking glass”
- Telefones IP interligados ao INOC-DBA (**I**nter-**N**etwork **O**perations **C**enter **D**ial-**B**y-**A**SN (<http://www.pch.net/inoc-dba/>)
- Gerência centralizada

Regras Técnicas para Adesão

- **ASN - possuir e operar um sistema autônomo.**
- BGP4
- Acordo multilateral de tráfego (ATM) via RS, ou relações bilaterais diretas. Estabelecer acordos de troca de tráfego com outros participantes.
- Conexão a um único PIX por localidade.
- Caso anuncie prefixos de outros participantes é obrigatório marcar NEXT_HOP_SELF;
- Tráfego Broadcast deve estar limitado exclusivamente a resolução ARP;
- Participantes não devem apontar “default route” ou se utilizar de recursos de outros sem a devida autorização.

Lista de Participantes

42WoodyNet	1916RNP	2688AT&T
3856PCH	6140Impsat	7738Oi
8055Value4Net	8167Brasil Telecom	10429Telefonica
10954 *Serpro	11271COMSAT	12654RIPE NCC RIS
12956 TIWS	14886*Atos Origin	15201UOL
16685Tivit	16735CTBC	18881GVT
19089DH&C	21911Dualtec	22356Durand
22548Registro.br	26107*BSA Brasil	26598COMPUTEASY
27664CTBC Multimidia	27715LocaWeb	28571USP
28572*Apoiocom	28573NET	28587Yahoo!
28590Neovia	28607Easytone	28630*Ascenty
28669America-Net	28671Conecta	11706Terra Networks
13353Telmex	13495NTT	14204AllNet
22250Abranet	28289*AmericanaDigital	28297Digiweb
2715RedeRio	10704Microlink	2716Tche
7465Procergs	14840Commcorp	19200UFRGS
19611Unisinos	22128Gruposinos	22819UCS
22933Southtech	26606Procempa	26622Sim Telecom
28599ItalNet	28623PUCRS	28631Banrisul
10715RCT	11242POP-SC	11802CIASC
11844Newsite	10412RPR	10881POP-PR
11751ICEP	11835SULBBS	12140Onda
13522PUCPR	14868COPEL	19723CELPAR
6125POP-DF	17379Intelig	28291Saude
10417POP-MG	16397 Alog	28346*Feras Informatica

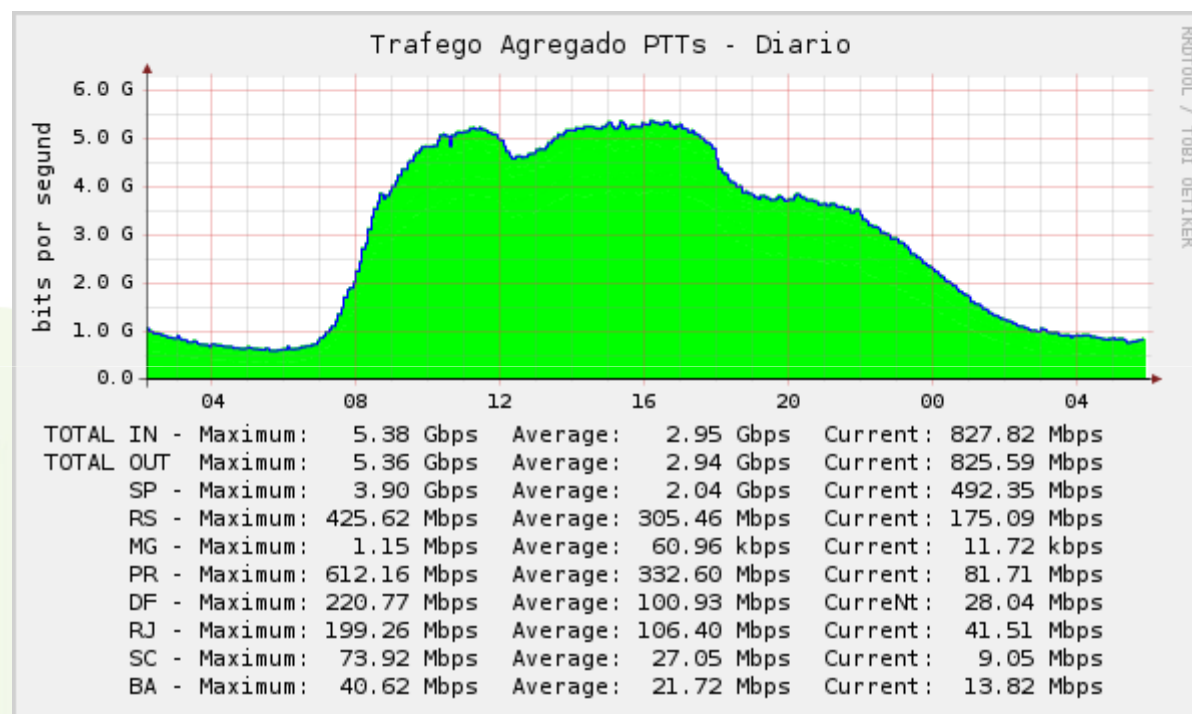
* ASN em ativação

75

Números

(todos os PTTMetros)

- Pico de ~4,2 Gbps, média de ~2,5 Gbps
- Incumbents BrT, Oi e Telefônica juntamente com a CTBC Telecom, GvT e NET possuem juntas mais de 4,5 milhões de assinantes banda larga
- RNP conecta as principais universidades e centros de pesquisa do Brasil
- Principais conteúdos: LocaWeb, Terra, Yahoo! e UOL juntamente com iG atrás da BrT estão presentes no PTTMetro
- 75 ASs participantes



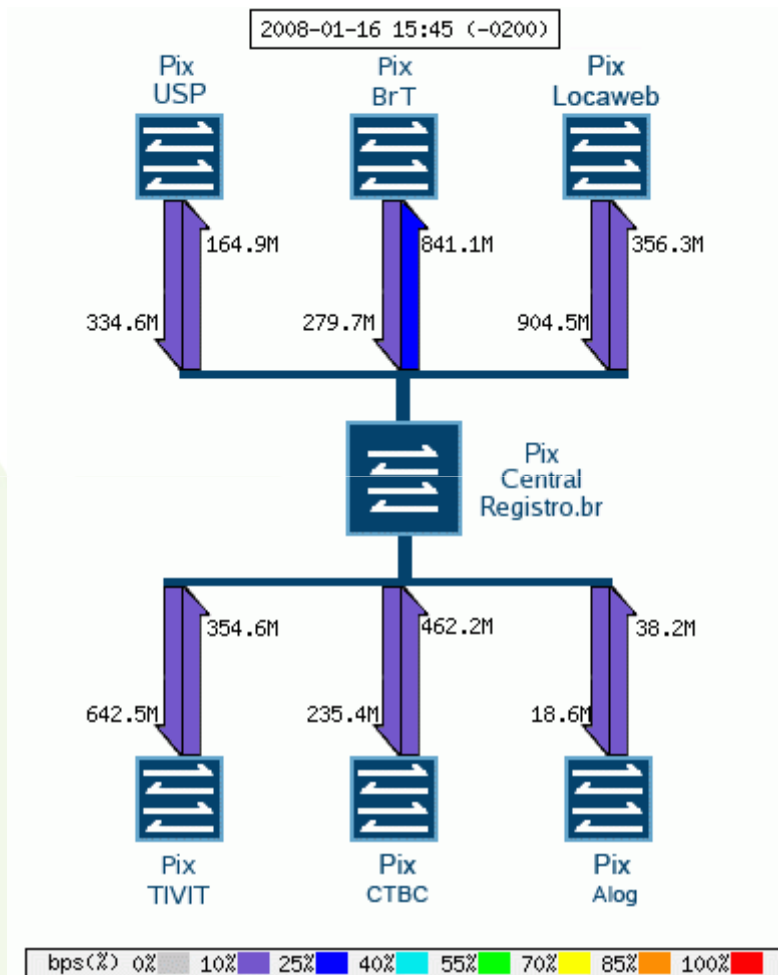
Outros Serviços

- Root-Server Mirror using IPv4 hierarchical anycast technique (F em SP, I em PA, K em RJ)
- AS112 Project (<http://www.as112.net>)
- RRC15 – Projeto RIS (<http://www.ripe.net/projects/ris/>)
- NTP.br – (<http://ntp.br>)

NOVIDADES DO PROJETO PTTMetro

- 10 Gbps (Gigabits por segundos) no PTTMetro de São Paulo
- PTTMetro de Salvador
- Lembrete:
 - Comercialização de trânsito
 - VLAN específica

PTTMetro São Paulo

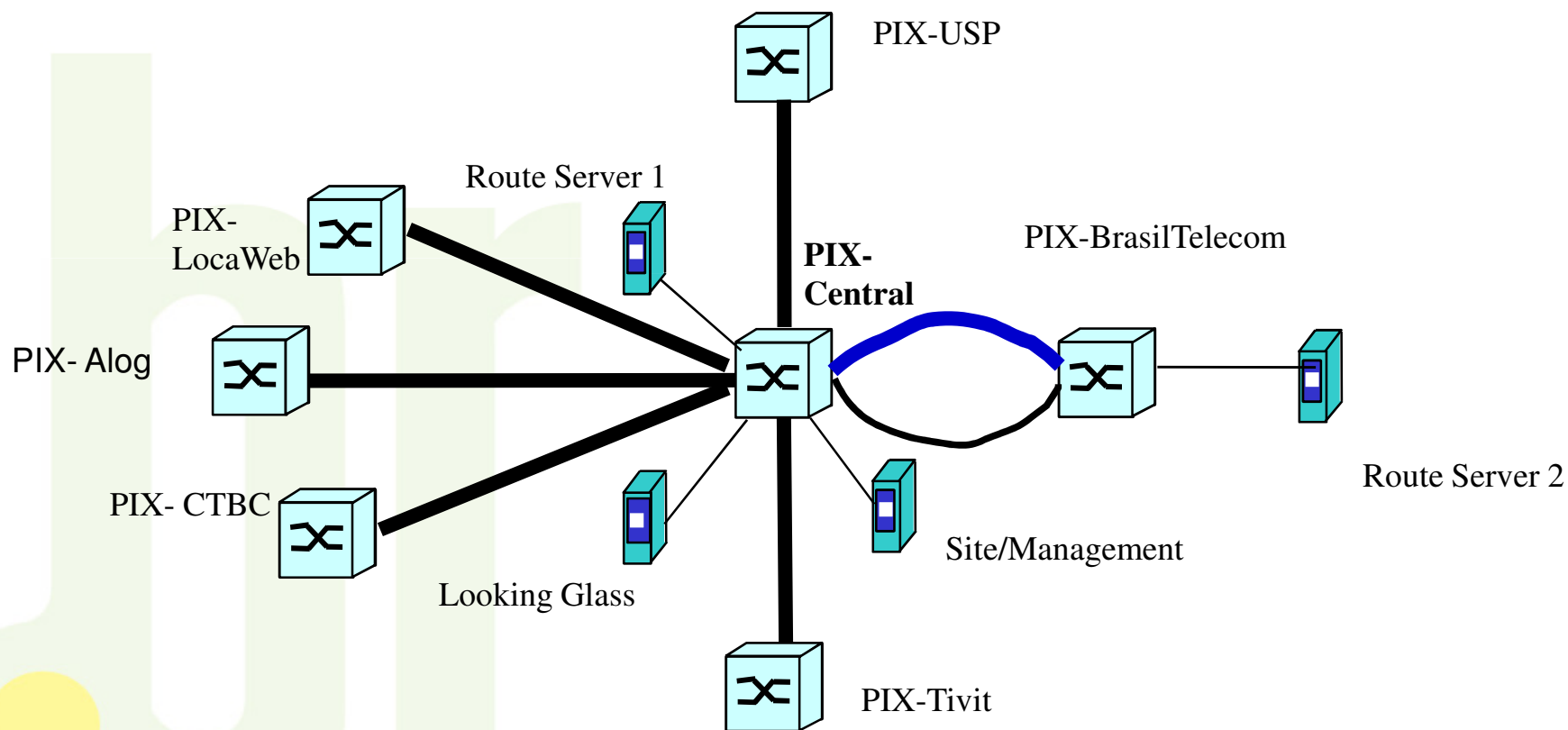


Migrando de 1Gbps para 10Gbps

PTTMetro São Paulo

Vlan Management (Tag 99)
Vlan Public (Tag 40)

Vlan IPv4 (Tag 10)
Vlan IPv6 (Tag 20)



Obrigado!

Perguntas???

<http://ptt.br>

