

nic.br cgi.br

ptt.br

São Paulo, Brasil

29 Maio de 2015

ptt.br nic.br cgi.br

PTT.br

**Desafios de infraestrutura e
Soluções para o crescimento**

GTER 39

ptt.br nic.br cgi.br

Ângelo Fukase <angelo@nic.br>

Equipe de Engenharia PTT.br <eng@ptt.br>

Objetivo

Apresentar os desafios e soluções de infraestrutura na criação e ampliação de PIXes



PTT.br – Operação em 25 Localidades



- 1 Belém
- 2 Belo Horizonte
- 3 Brasília
- 4 Campina Grande
- 5 Campinas
- 6 Caxias do Sul
- 7 Cuiabá
- 8 Curitiba
- 9 Florianópolis
- 10 Fortaleza
- 11 Goiânia
- 12 Lajeado
- 13 Londrina
- 14 Manaus
- 15 Maringá
- 16 Natal
- 17 Porto Alegre
- 18 Recife
- 19 Rio de Janeiro
- 20 Salvador
- 21 São Carlos
- 22 São José do Rio Preto
- 23 São José dos Campos
- 24 São Paulo
- 25 Vitória

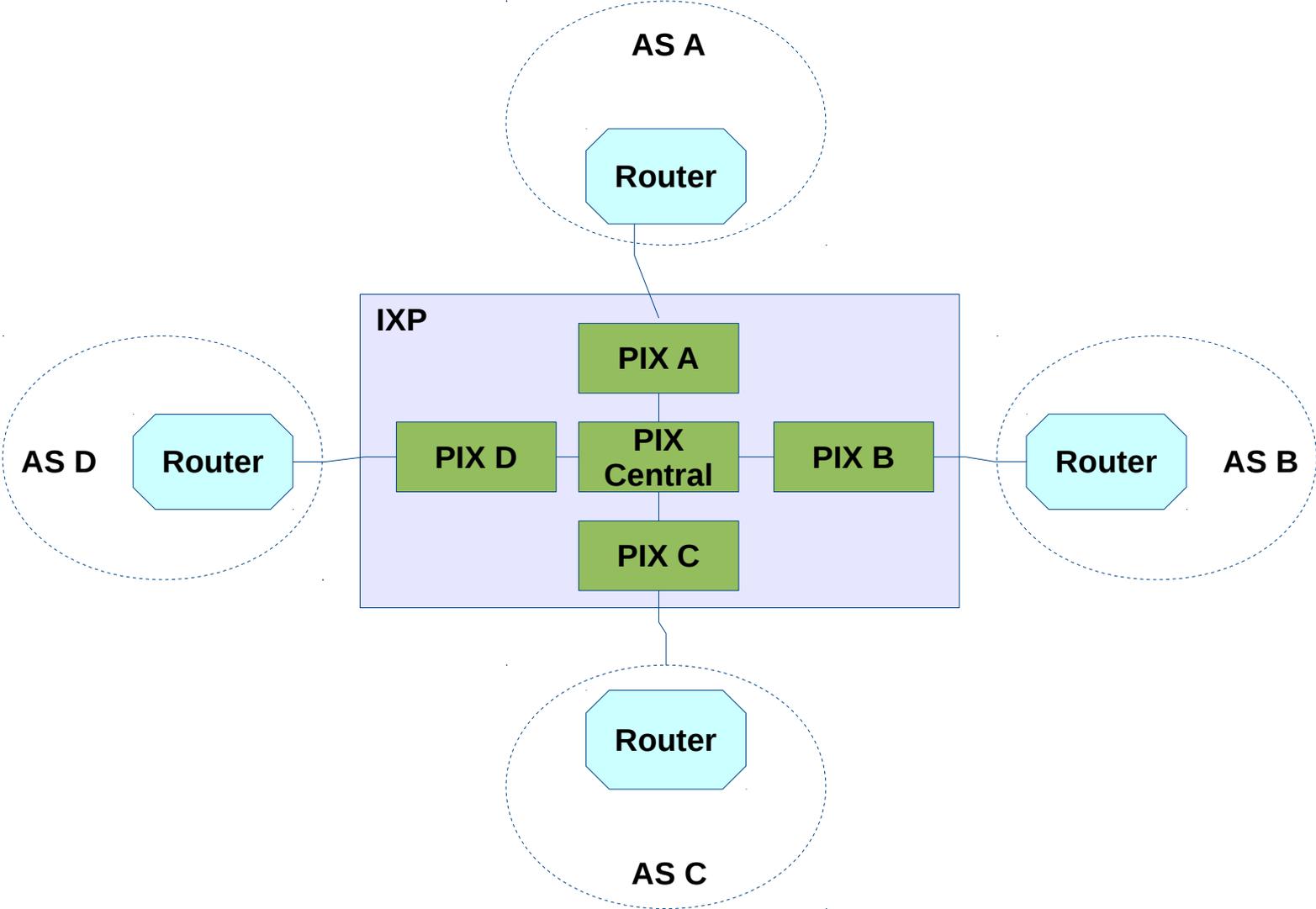
PTT.br – Operação em 25 Localidades



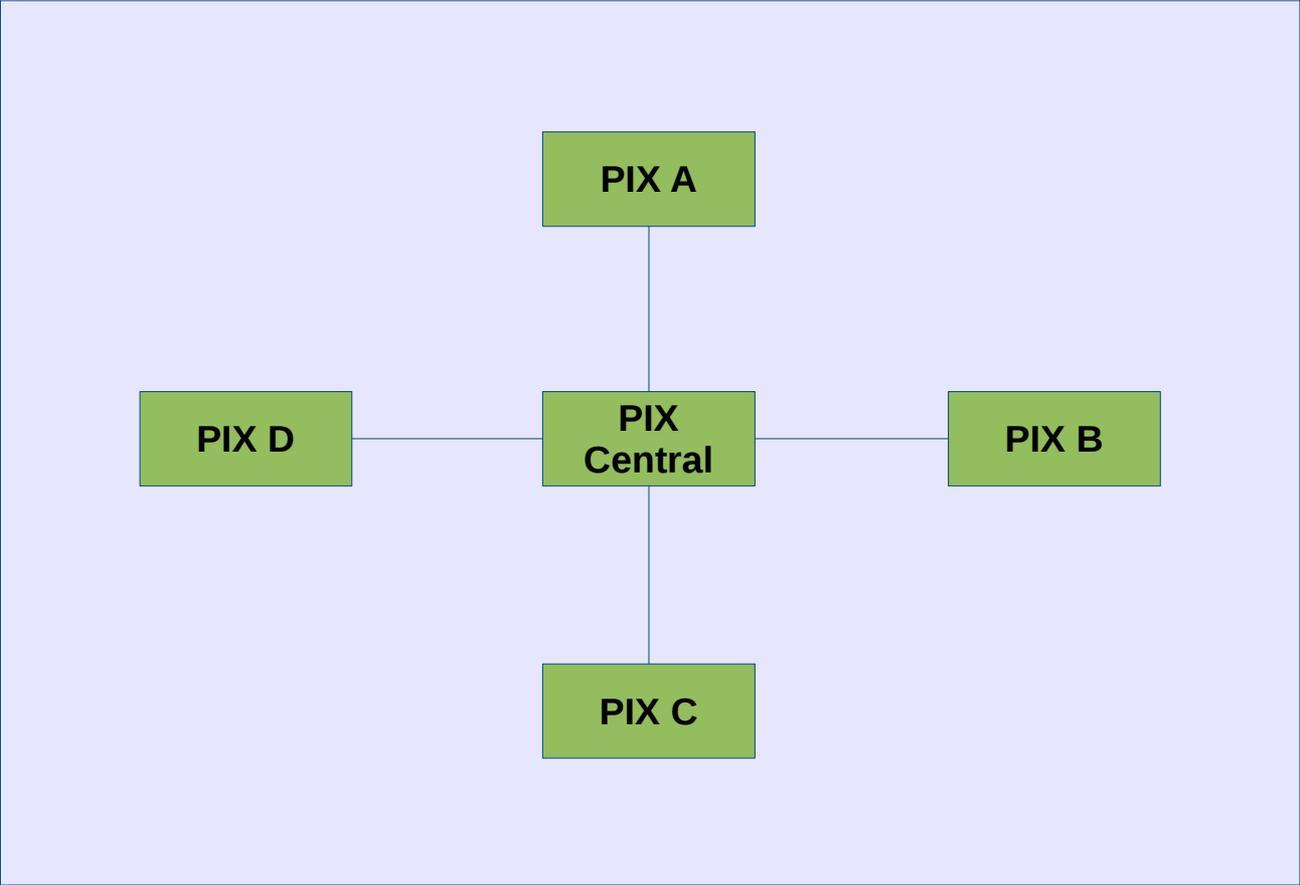
- 1 Belém
- 2 Belo Horizonte
- 3 Brasília
- 4 Campina Grande
- 5 Campinas
- 6 Caxias do Sul
- 7 Cuiabá
- 8 Curitiba
- 9 Florianópolis
- 10 Fortaleza
- 11 Goiânia
- 12 Lajeado
- 13 Londrina
- 14 Manaus
- 15 Maringá
- 16 Natal
- 17 Porto Alegre
- 18 Recife
- 19 Rio de Janeiro
- 20 Salvador
- 21 São Carlos
- 22 São José do Rio Preto
- 23 São José dos Campos
- 24 São Paulo
- 25 Vitória

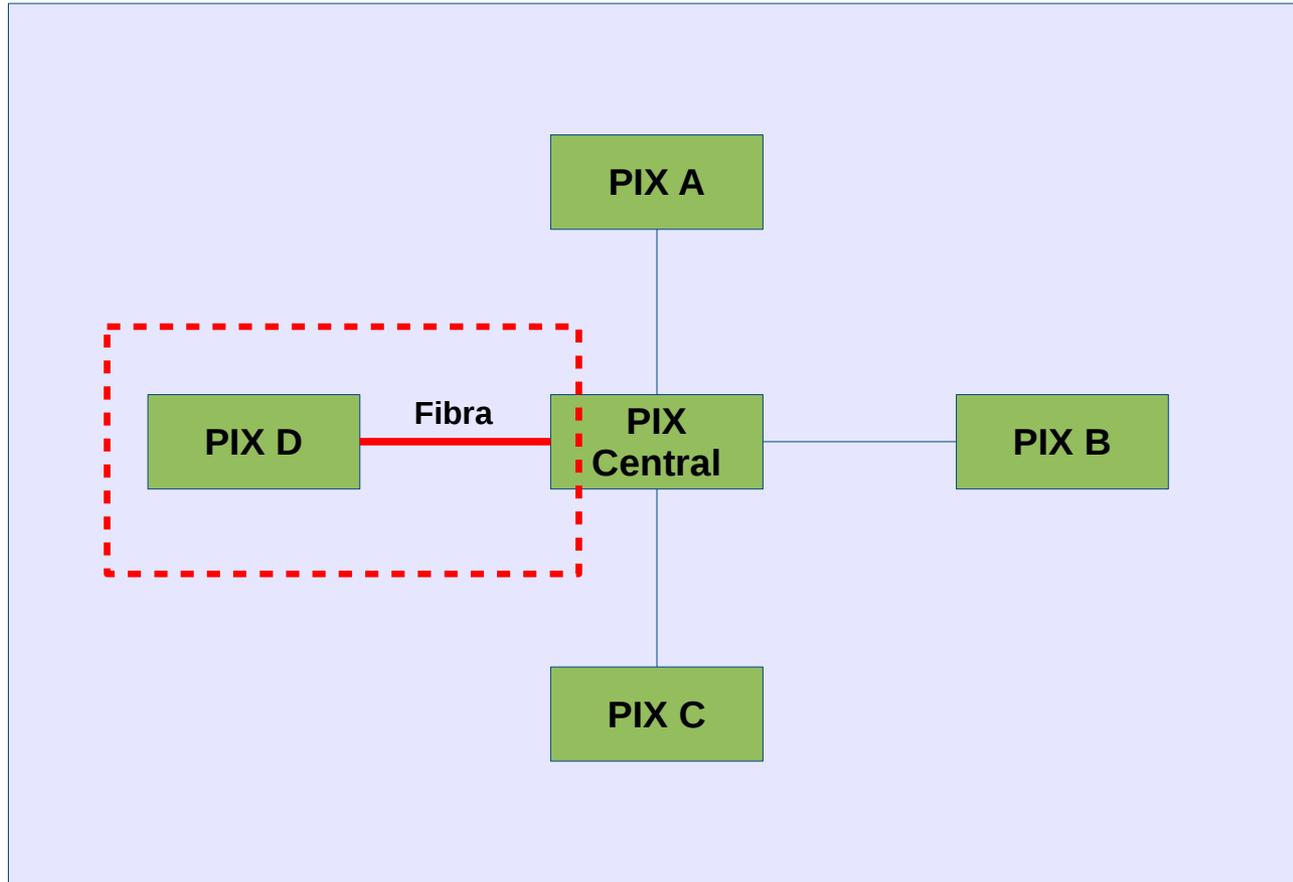
Cada localidade é um PTT independente formado por 1 ou mais PIXs

PTT.br – Estrutura PTT.br



PTT.br – Infraestrutura – PIX / Fibra





O modelo de abordagem da apresentação será um PIX qualquer do PTT.br São Paulo e suas conexões

PTT.br – Definição

O que é PIX:

Nome designado pelo PTT.br para a entidade que hospeda a infraestrutura de conexão dos participantes.

Responsabilidade:

A entidade que hospeda um PIX do PTT.br é responsável por prover de forma contínua e com alta qualidade os seguintes itens:

- Cabeamento estruturado (elétrico, óptico)
- Rack dedicado
- Energia Elétrica
- Refrigeração
- Segurança Física
- Par de fibra óptica apagada **redundante** até o PIX Central
- Parceria local



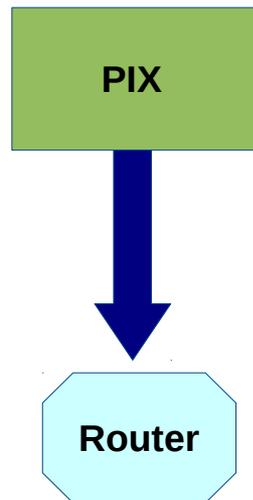
<http://ptt.br/documentacao>

Como é feito o calculo de distribuição de portas em um equipamento hospedado em um PIX?

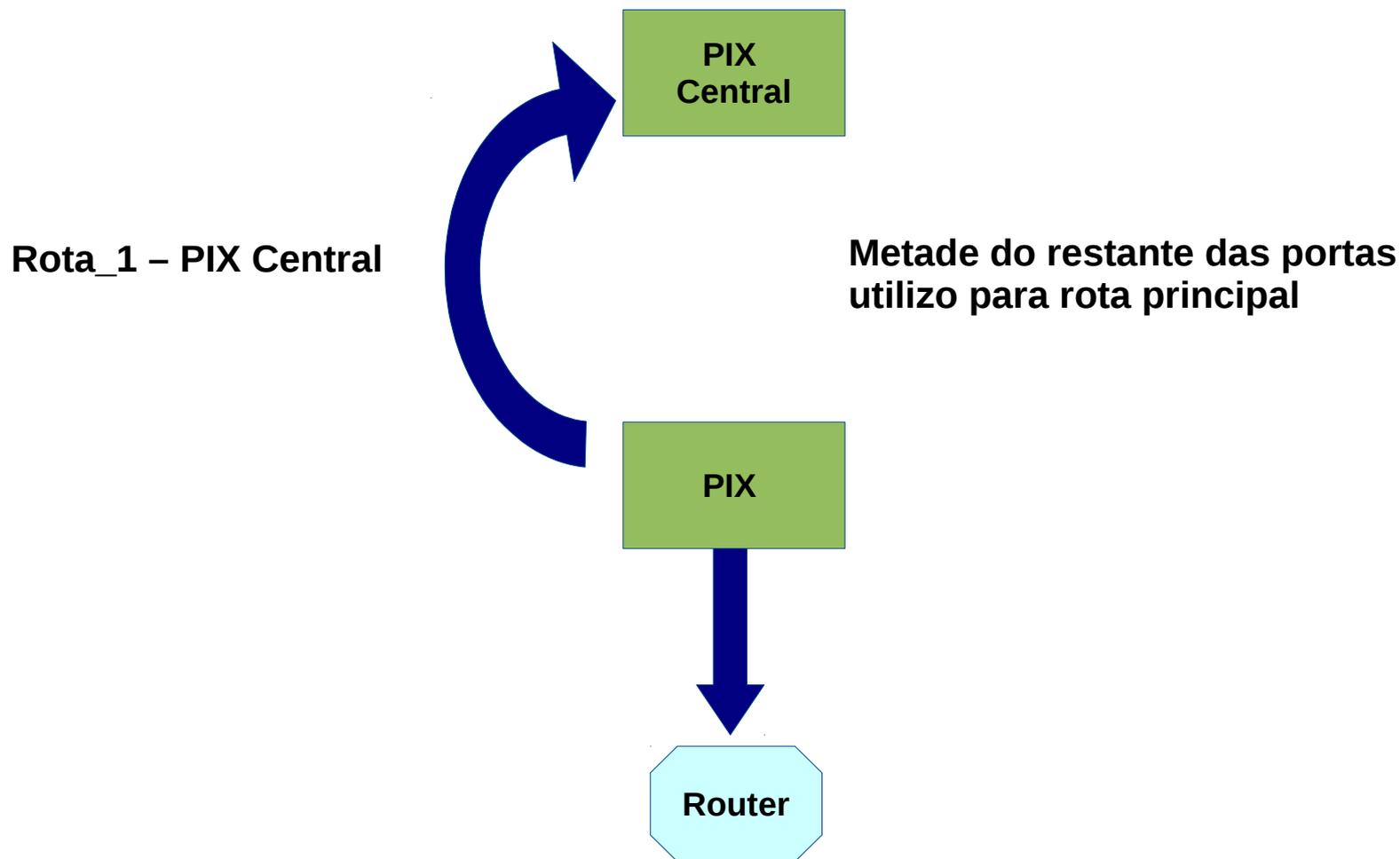


PIX

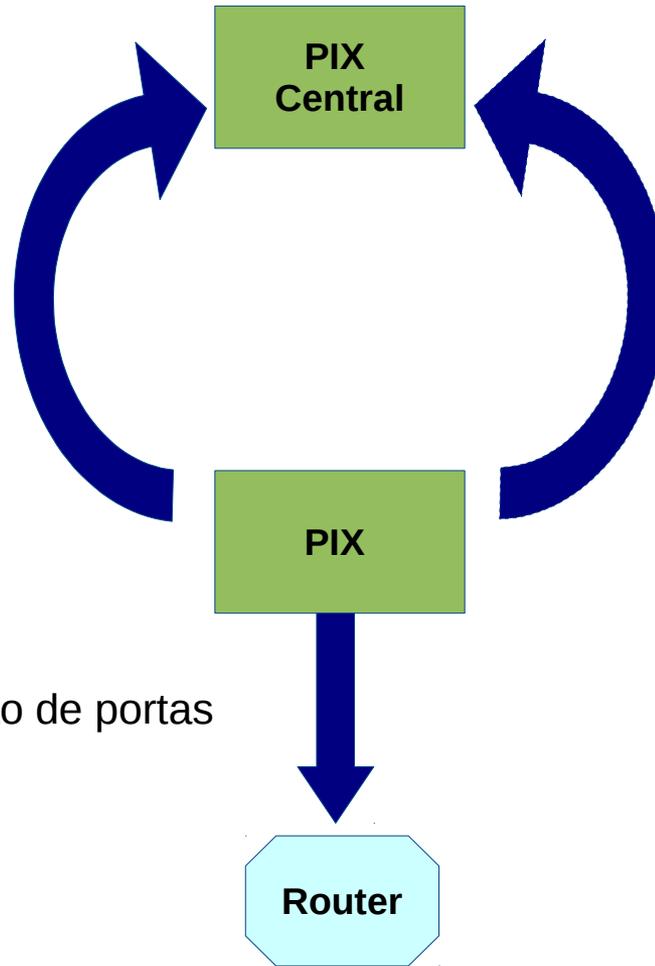
**1/3 do total de portas do equipamento
é utilizado para conexão de participantes**



PTT.br – Distribuições de conexões



PTT.br – Distribuições de conexões



Rota_2 – PIX Central

A parte restante é utilizado para rota redundante

Total de portas
_____ = Distribuição de portas

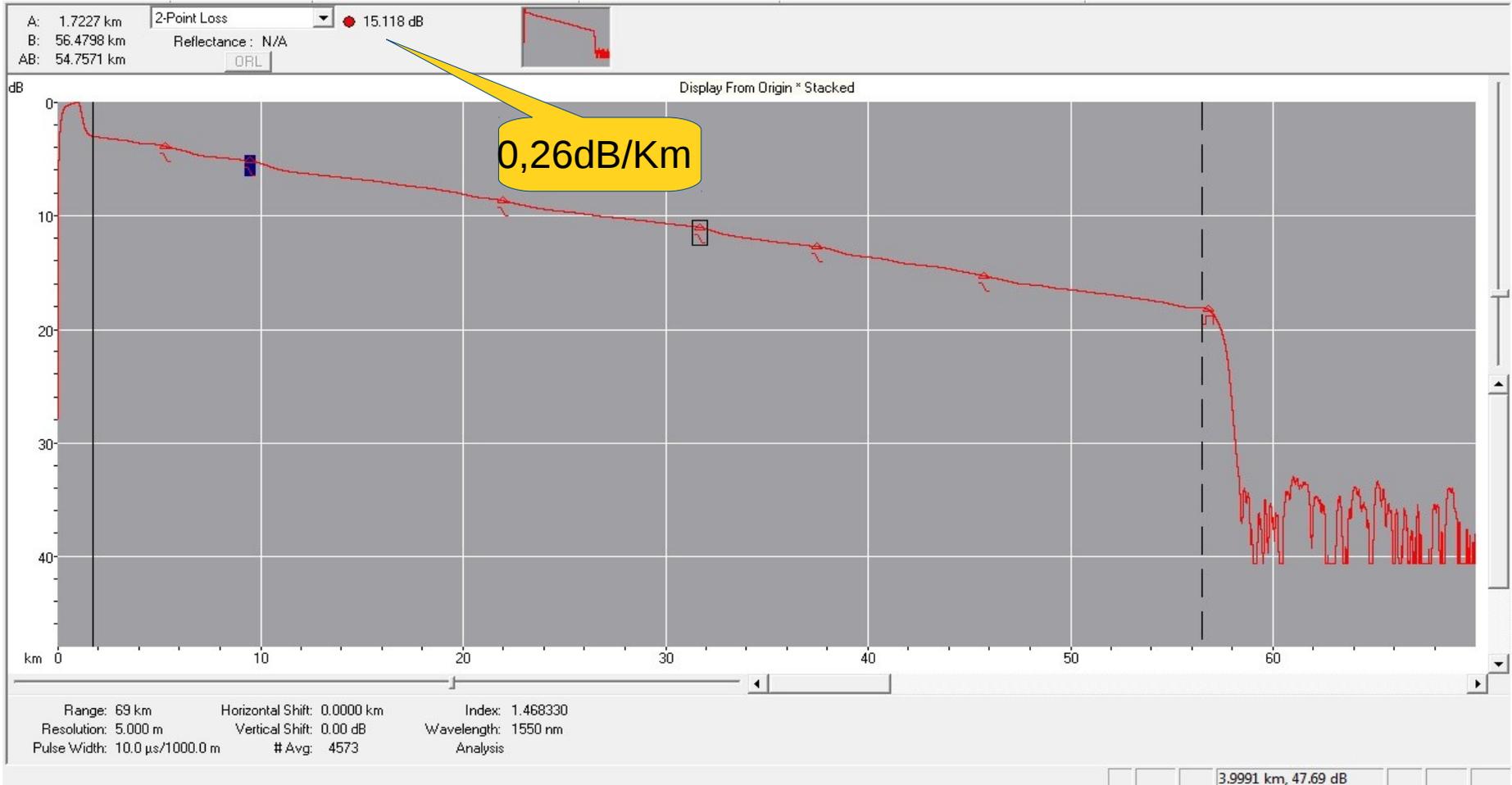
3

PTT.br – Qualidade das fibras ópticas

Atenuação típica para fibras ópticas monomodo (ITU-T G.652.B)		
Comprimento da onda	Típica	Máxima
1310 nm	0,35 dB/km	0,37 dB/km
1550 nm	0,20 dB/km	0,23 dB/km
Cordão óptico 1310 nm	0,40 dB/km	-
Cordão óptico 1550 nm	0,30 dB/km	-

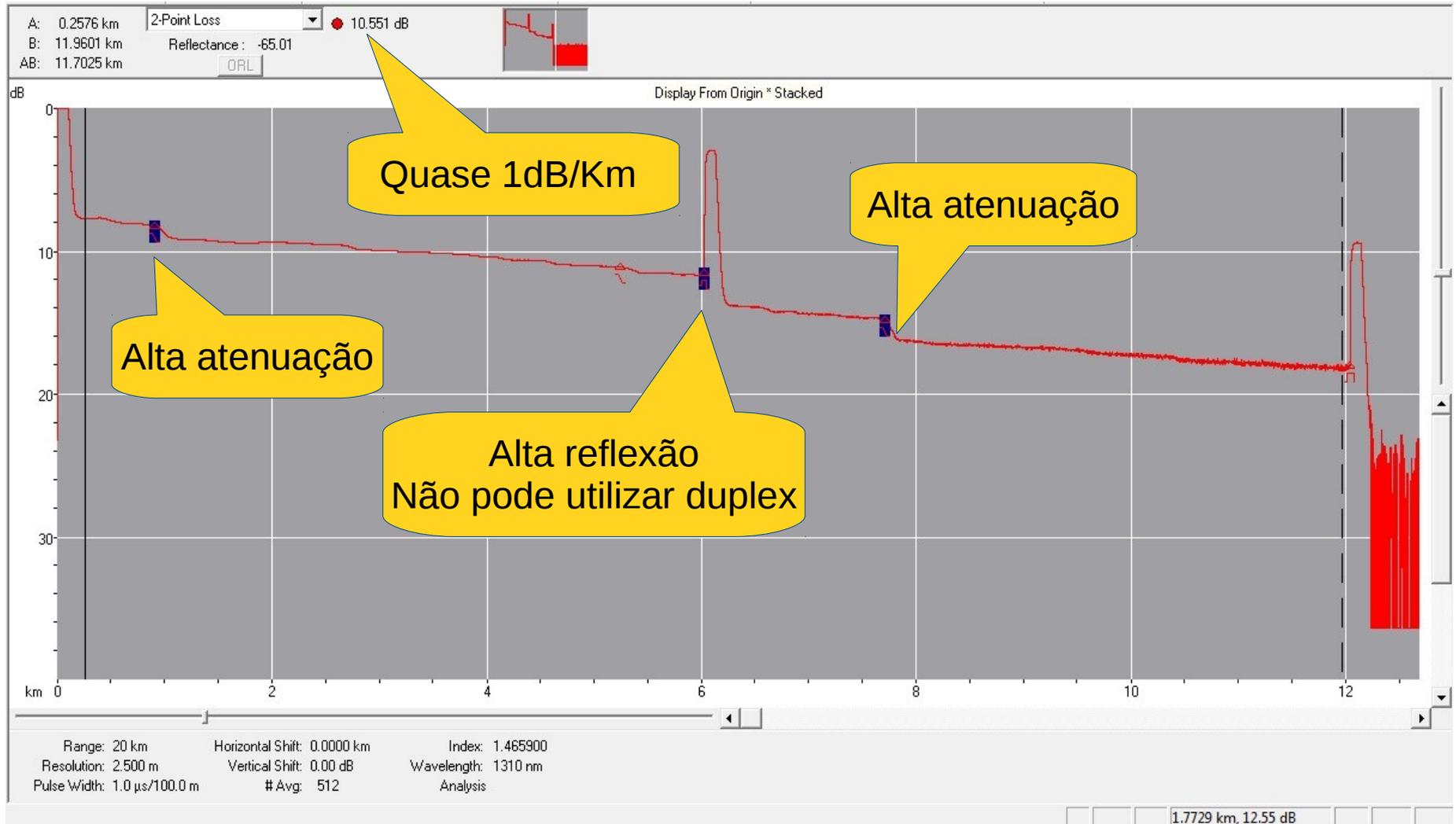
Para emendas de fibras ópticas por fusão, o padrão 568-B especifica que a atenuação na emenda não pode exceder 0,3 dB.

PTT.br – Aspecto de uma curva OTDR – OK



Distancia de 54Km

PTT.br – Aspecto de uma curva OTDR – NOK



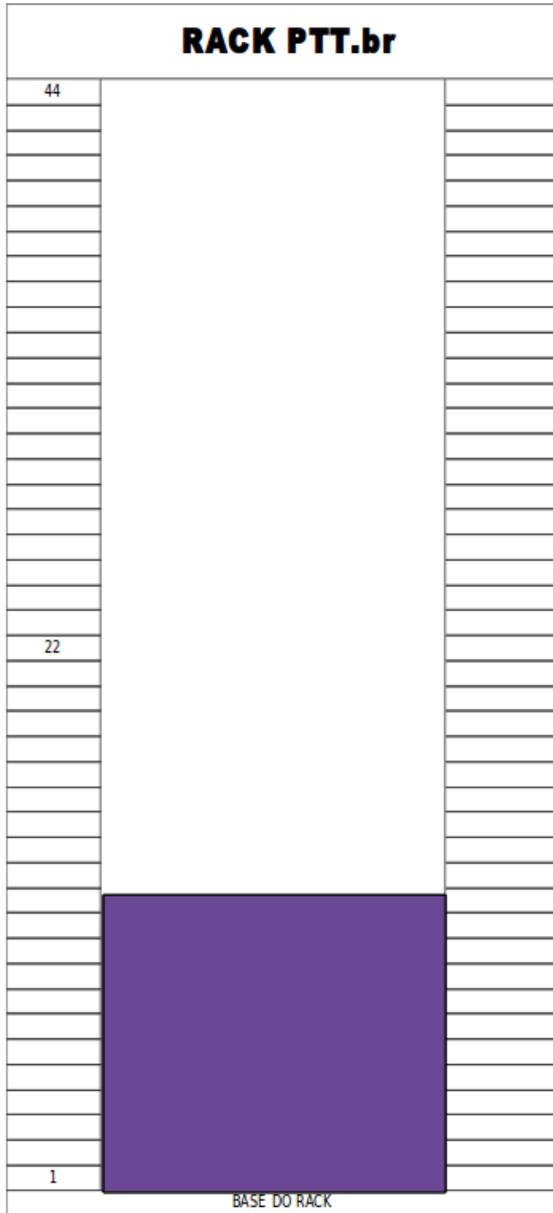
Distancia de 11Km

Fibras de má qualidade implicam em:

- Indisponibilidade
- Custo elevado de manutenção e equipamentos
- Impossibilidade de ampliação de capacidade

Ano 2004

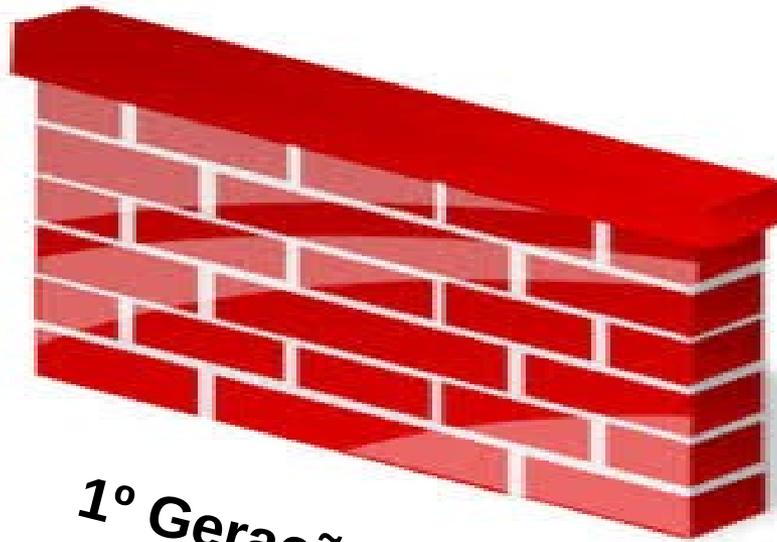
PTT.br – Recursos iniciais em 2004



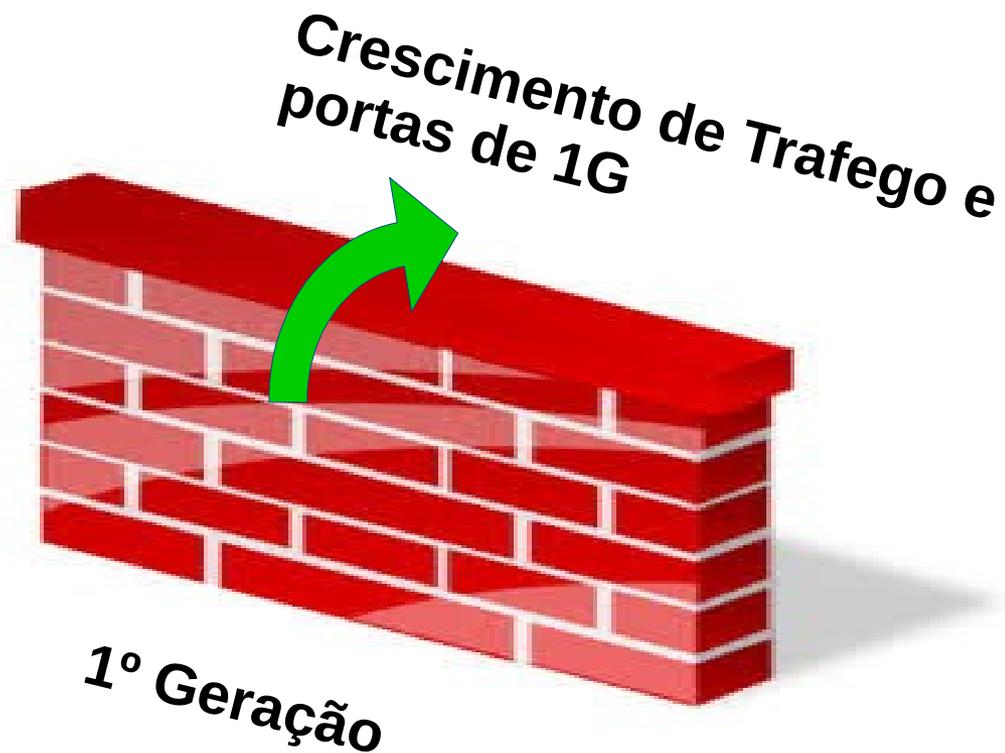
ESPAÇO	ENERGIA WATTS	BANDA
12RU	1445	64G

- Equipamento grande
- Alto consumo de energia
- Somente interfaces elétricas
- Baixa demanda
- Baixo trafego

 Eq. Rede

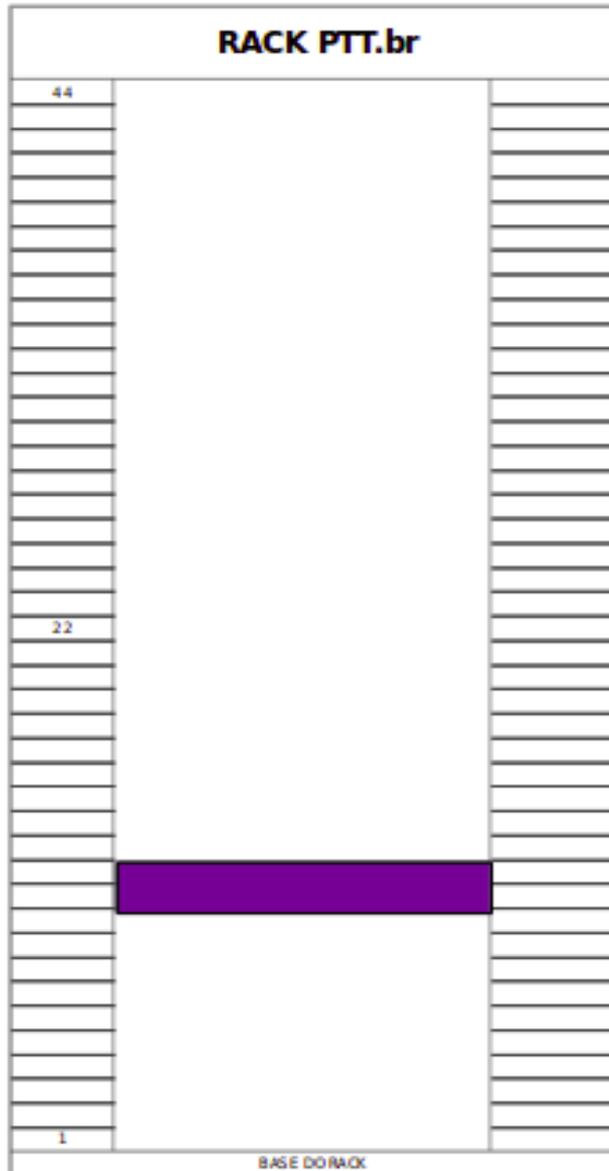


1º Geração



Ano 2008

PTT.br – 2º Geração - Recursos



ESPAÇO	ENERGIA WATTS	BANDA
1RU	850	260G

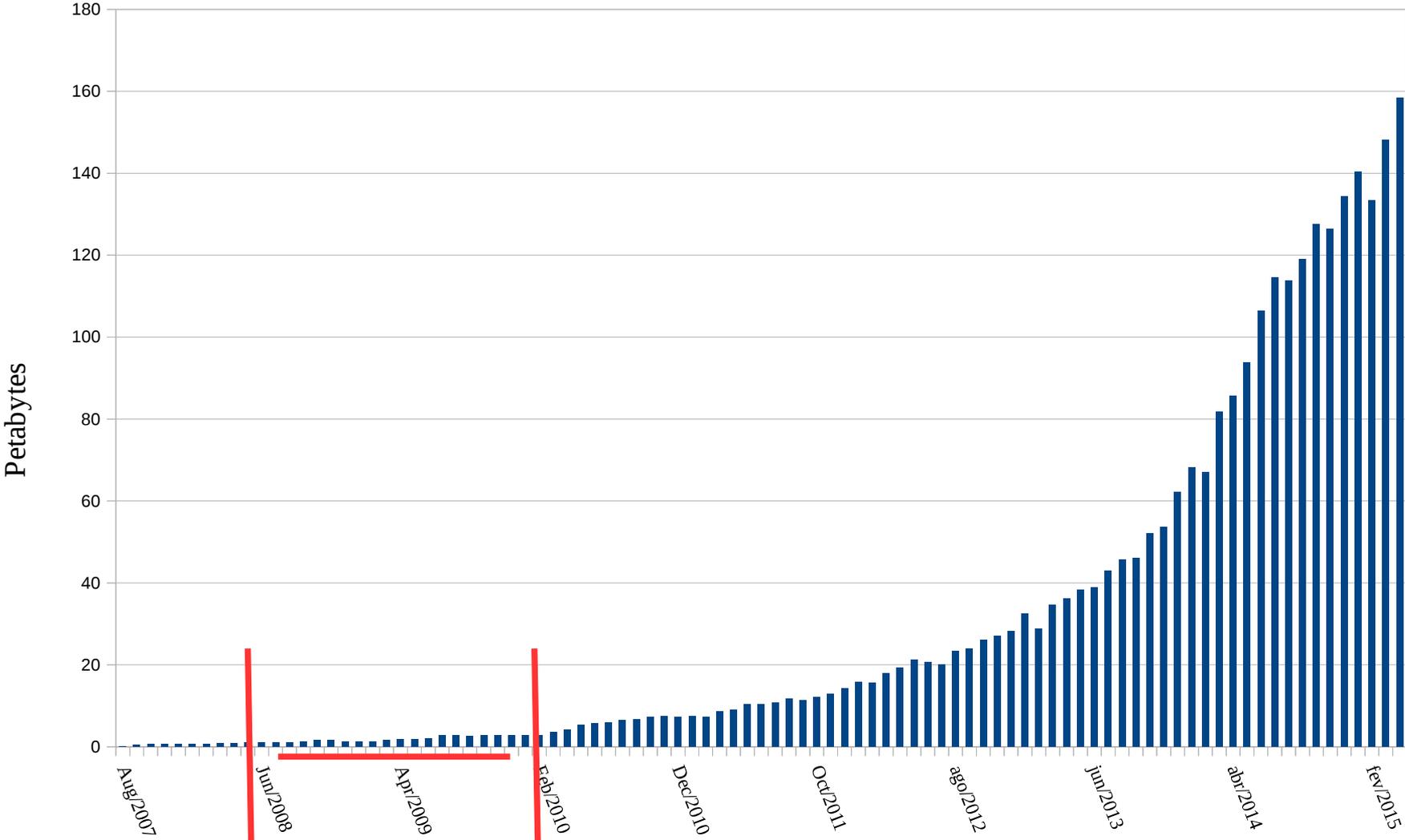
- Menor equipamento
- Baixo consumo de energia
- Demanda de porta de 1G
- Baixa demanda de porta 10G
- Instalação do Duplex 1U
- Aumento rápido dos UPlinks

<http://ptt.br/pttforum/7/agenda>

PTT.br - Fibras Ópticas - Abordagem Operacional

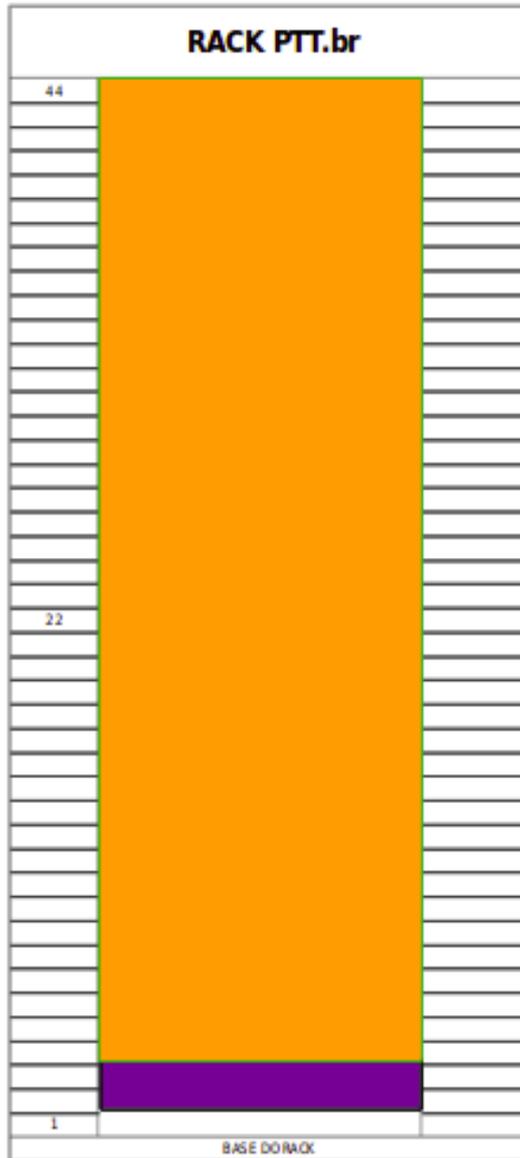
 Eq. Rede

PTT.br – 2º Geração – Trafego Mês



Ano 2010

PTT.br – 3º Geração - Recursos

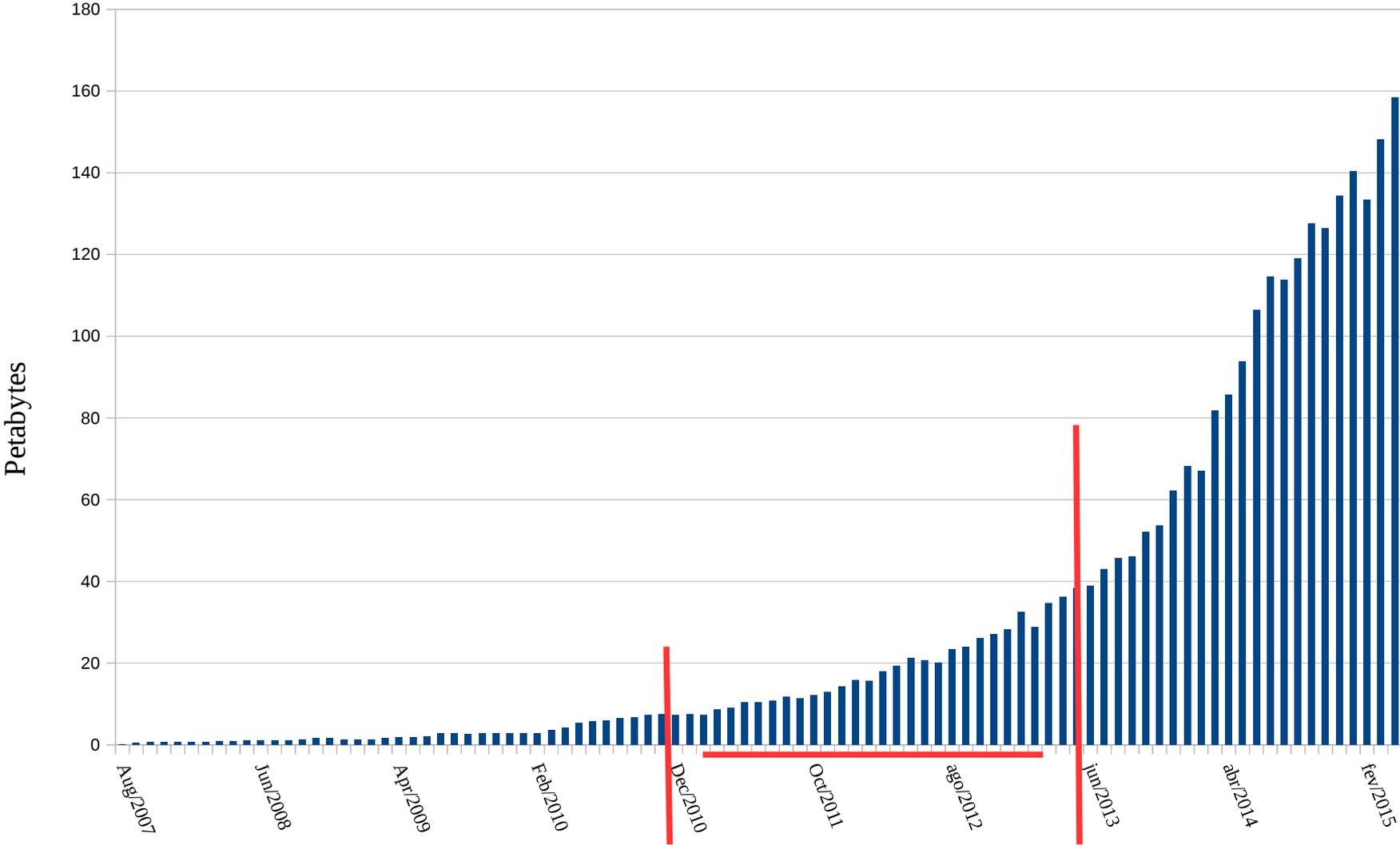


ESPAÇO	ENERGIA WATTS	BANDA
62RU	1500	400G

- Primeiro DWDM na rede PTT.br em 2010 com canais 40x10G
- Uso do transponders
- Ocupação de um Rack inteiro
- Aumento do consumo de energia em comparação a geração anterior
- Tecnologia de borda limitada

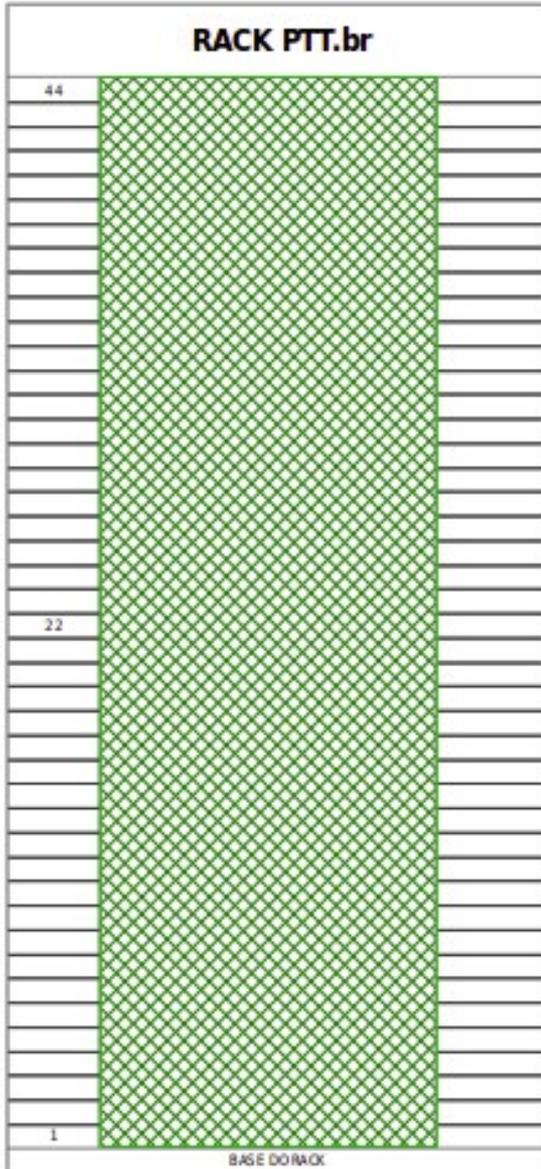
Eq. DWDM
Eq. Rede

PTT.br – 3º Geração – Trafego Mês



Ano 2013

PTT.br – 4º Geração - Recursos



ESPAÇO	ENERGIA WATTS	BANDA
74RU	6800	400G

Demandas PTT.br:

- Instalação do um novo modelo DWDM 40x10G
- Uso de interface DWDM colorida
- Equipamento de borda com maior densidade de portas
- 6 módulos com 36 x 10G
- Portas de 100G

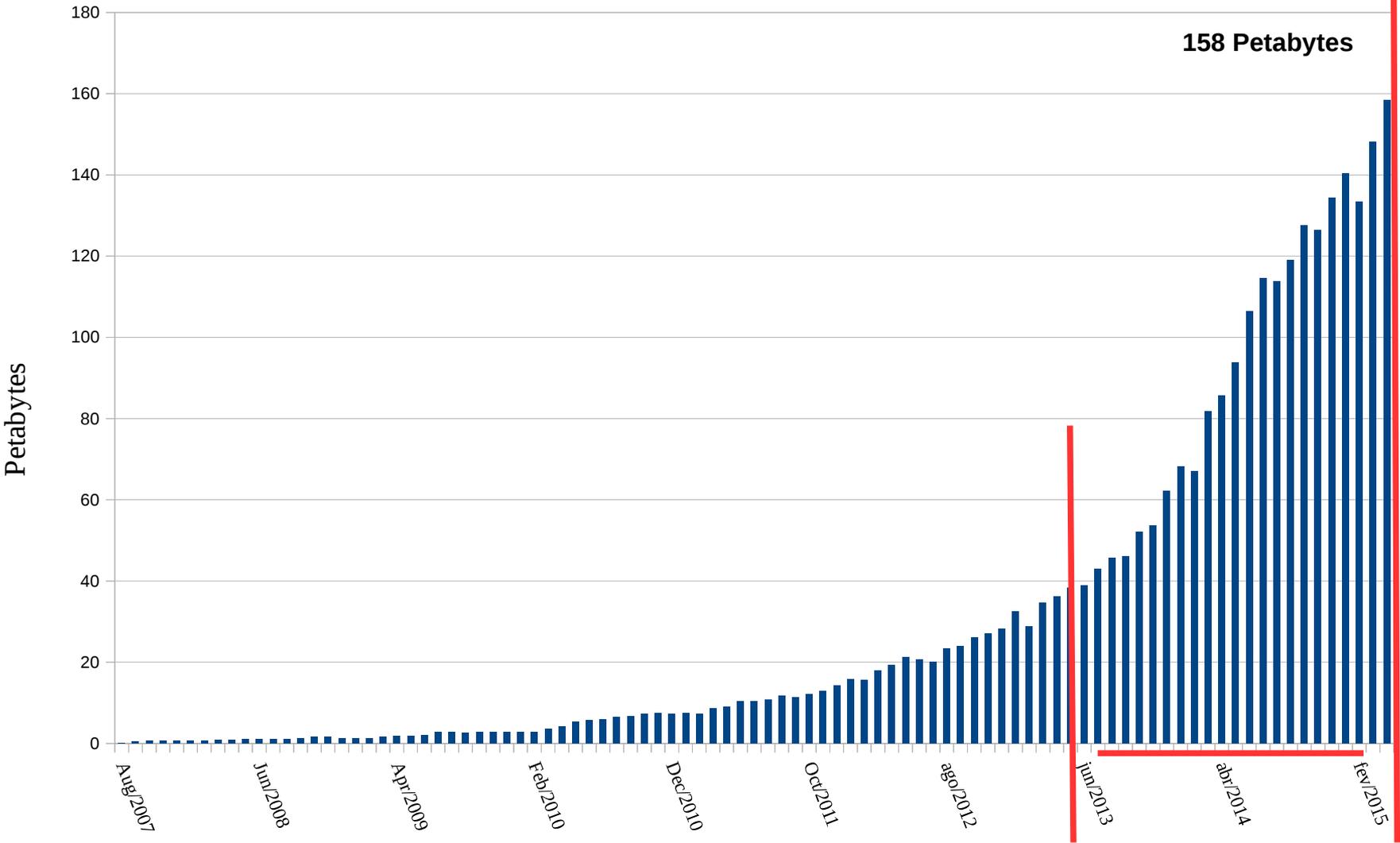
Demandas PIX:

- 2 Racks dedicado exclusivo PTT.br
- Energia 5Kva redundante em cada rack
- Fibras redundantes

Obs: O AM-IX no evento da Nanog apresentou uma interface de 100G longa distancia.

 Eq. DWDM

PTT.br – 4º Geração – Trafego Mês



PTT.br – Análise de Evolução de Equipamentos

	BD6800	BD8800	BD8900	x670
	8x10Gb	32x10Gb	64x10Gb	48x10Gb
Us	15	14	14	1
Watts	1225	1155	2355	350
Giga	64	320	640	480

	BD6800	BD8800	BD8900	x670
U/G	0,2344	0,0438	0,0219	0,0021
W/G	19,1406	3,6094	3,6797	0,7292

PTT.br – Análise de Evolução de Equipamentos

Em uso Atualmente nas
Localidades com demanda de
Portas de 10Gbps



	BD6800	BD8800	BD8900	x670
	8x10Gb	32x10Gb	64x10Gb	48x10Gb
Us	15	14	14	1
Watts	1225	1155	2355	350
Giga	64	320	640	480

	BD6800	BD8800	BD8900	x670
U/G	0,2344	0,0438	0,0219	0,0021
W/G	19,1406	3,6094	3,6797	0,7292

PTT.br – Análise de Evolução de Equipamentos

Em Operação no
Rio de Janeiro

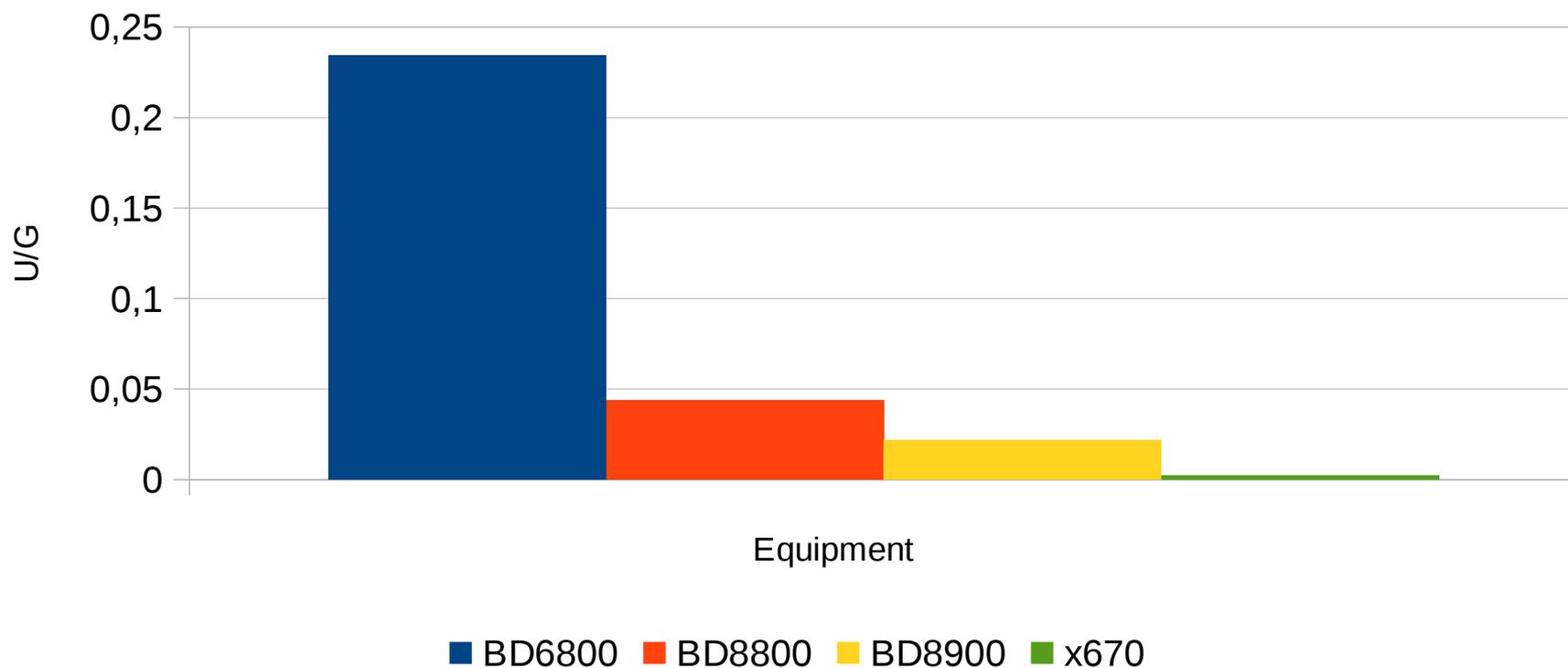


	BD6800	BD8800	BD8900	x670
	8x10Gb	32x10Gb	64x10Gb	48x10Gb
Us	15	14	14	1
Watts	1225	1155	2355	350
Giga	64	320	640	480

	BD6800	BD8800	BD8900	x670
U/G	0,2344	0,0438	0,0219	0,0021
W/G	19,1406	3,6094	3,6797	0,7292

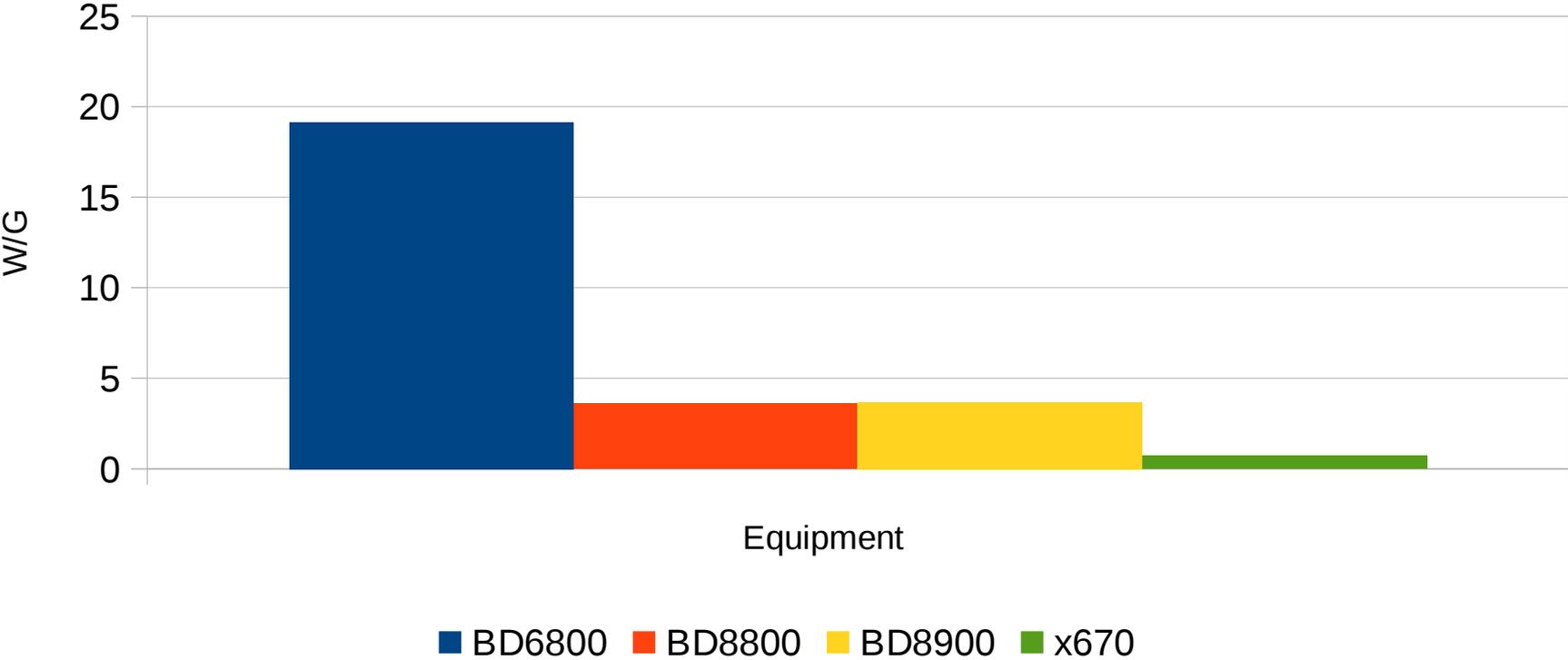
Rack Units per Bandwidth Evolution

Black Diamond Switch - Extreme Networks



Power Consumption per Bandwidth Evolution

Black Diamond Switch - Extreme Networks



PTT.br – Análise de Evolução de Equipamentos

Consumo de Energia Elétrica – Valores em Watts (W)

Cisco ASR9006 – RSP440

RU	10
-----------	-----------

W		# LC 36x10GE				
		0	1	2	3	4
	Base	624	624	624	624	624
	Placas	0	825	1650	2475	3300
	Total	624	1449	2274	3099	3924

Portas 10GE	#	0	36	72	108	144
Banda	Gbps	0	360	720	1080	1440
Capacidade Útil PX	Gbps	0	120	240	360	480

W/G		4,0250	3,1583	2,8694	2,7250
------------	--	--------	--------	--------	--------

U/G		0,0278	0,0139	0,0093	0,0069
------------	--	--------	--------	--------	--------

Total Typical Output Power - Power used at 27C ambient temperature with 50% linerate IMIX traffic.

PTT.br – Análise de Evolução de Equipamentos

Consumo de Energia Elétrica – Valores em Watts (W)

Utilizado Atualmente em
São Paulo

Cisco ASR9006 – RSP440

RU	10
-----------	-----------

W		# LC 36x10GE				
		0	1	2	3	4
	Base	624	624	624	624	624
	Placas	0	825	1650	2475	3300
	Total	624	1449	2274	3099	3924

Portas 10GE	#	0	36	72	108	144
Banda	Gbps	0	360	720	1080	1440
Capacidade Útil PX	Gbps	0	120	240	360	480

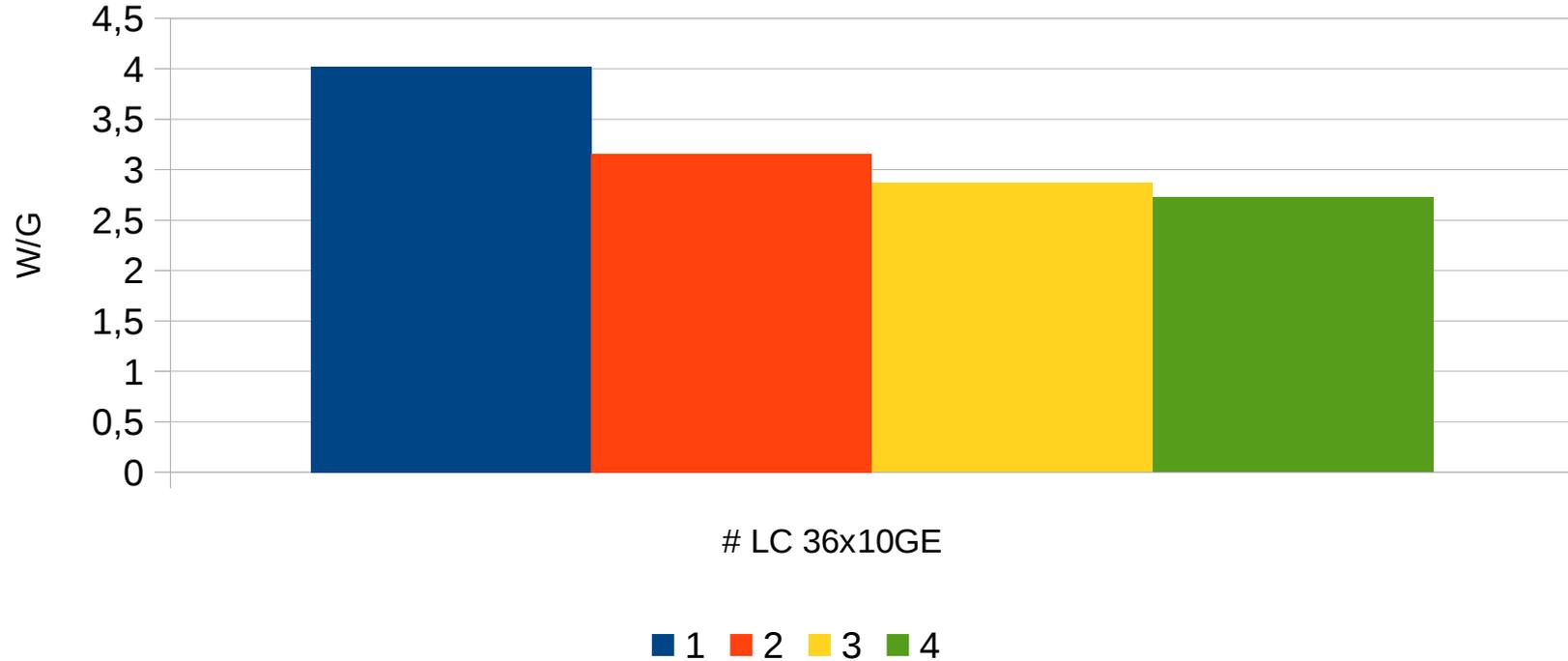
W/G		4,0250	3,1583	2,8694	2,7250
------------	--	--------	--------	--------	--------

U/G		0,0278	0,0139	0,0093	0,0069
------------	--	--------	--------	--------	--------

Total Typical Output Power - Power used at 27C ambient temperature with 50% linerate IMIX traffic.

Power Consumption per Bandwidth Evolution

Cisco ASR9006



PTT.br – Análise de Evolução de Equipamentos

Consumo de Energia Elétrica – Valores em Watts (W)

Cisco ASR9006

Gbps	800
RU	10

	RSP440 4x 2x100	RSP440 2x 4x100	RSP880 2x 4x100	RSP880 1x 8x100
Base	624	624	994	994
Placas	2800	2000	2000	1100
Total	3424	2624	2994	2094

W/G	4,28	3,28	3,7425	2,6175
------------	------	------	--------	--------

U/G	0,0125	0,0125	0,0125	0,0125
------------	--------	--------	--------	--------

Total Typical Output Power - Power used at 27C ambient temperature with 50% linerate IMIX traffic.

PTT.br – Análise de Evolução de Equipamentos

Consumo de Energia Elétrica – Valores em Watts (W)

Cisco ASR9006

Gbps	800
RU	10

	RSP440 4x 2x100	RSP440 2x 4x100	RSP880 2x 4x100	RSP880 1x 8x100
Base	624	624	994	994
Placas	2800	2000	2000	1100
Total	3424	2624	2994	2094

W/G	4,28	3,28	3,7425	2,6175
------------	------	------	--------	--------

U/G	0,0125	0,0125	0,0125	0,0125
------------	--------	--------	--------	--------

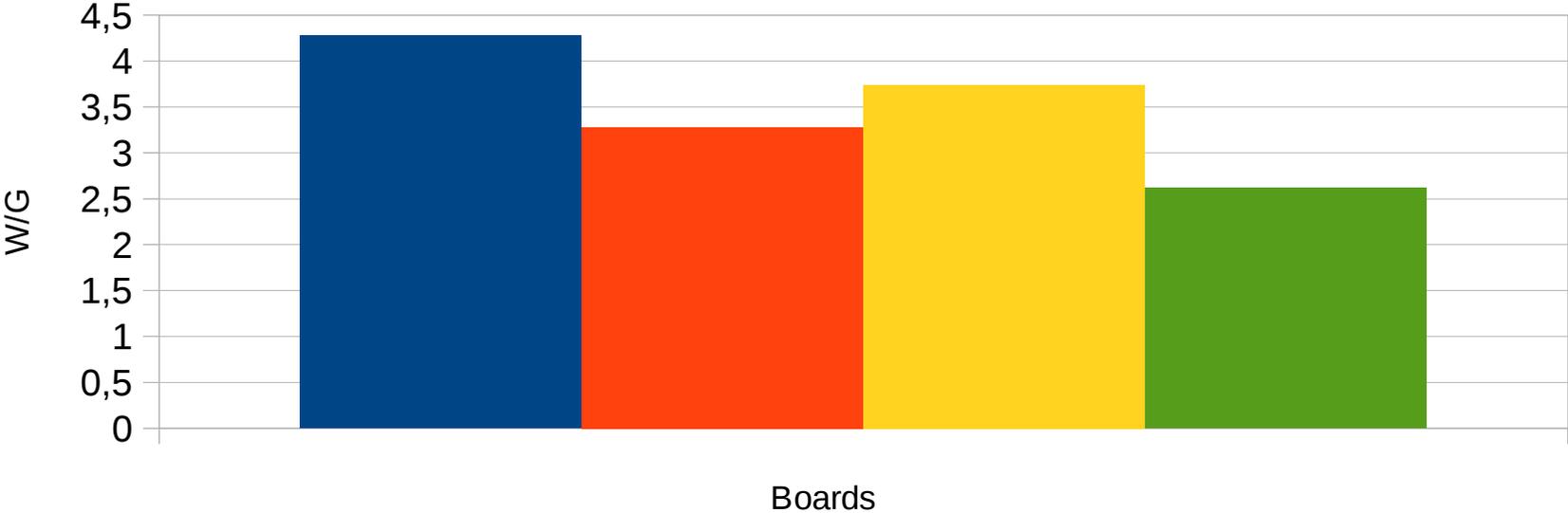
Adquirido em
2013

Novas Placas Lançadas em 2015

Total Typical Output Power - Power used at 27C ambient temperature with 50% linerate IMIX traffic.

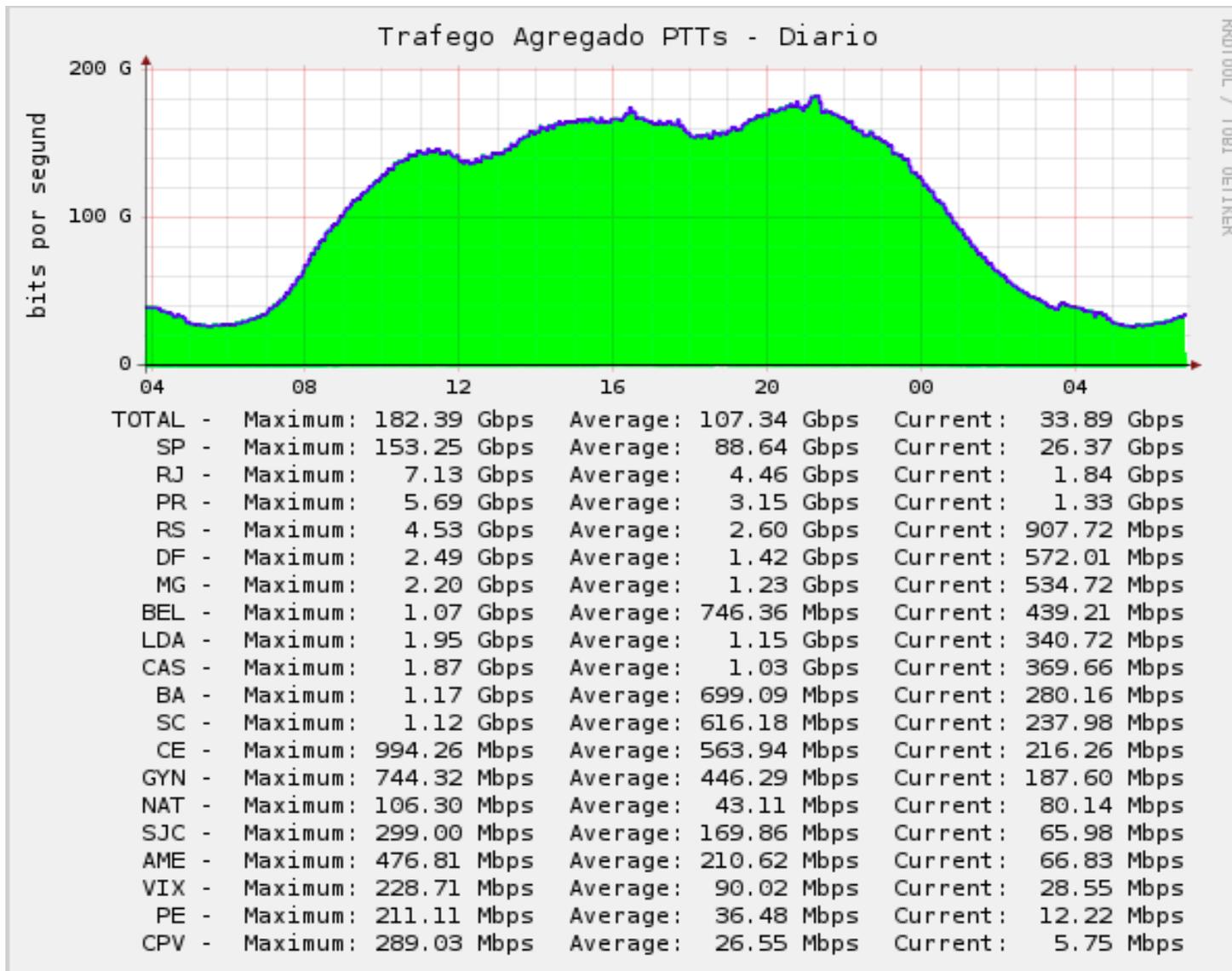
Power Consumption per Bandwidth Evolution

Cisco ASR9006 - 800Gbps

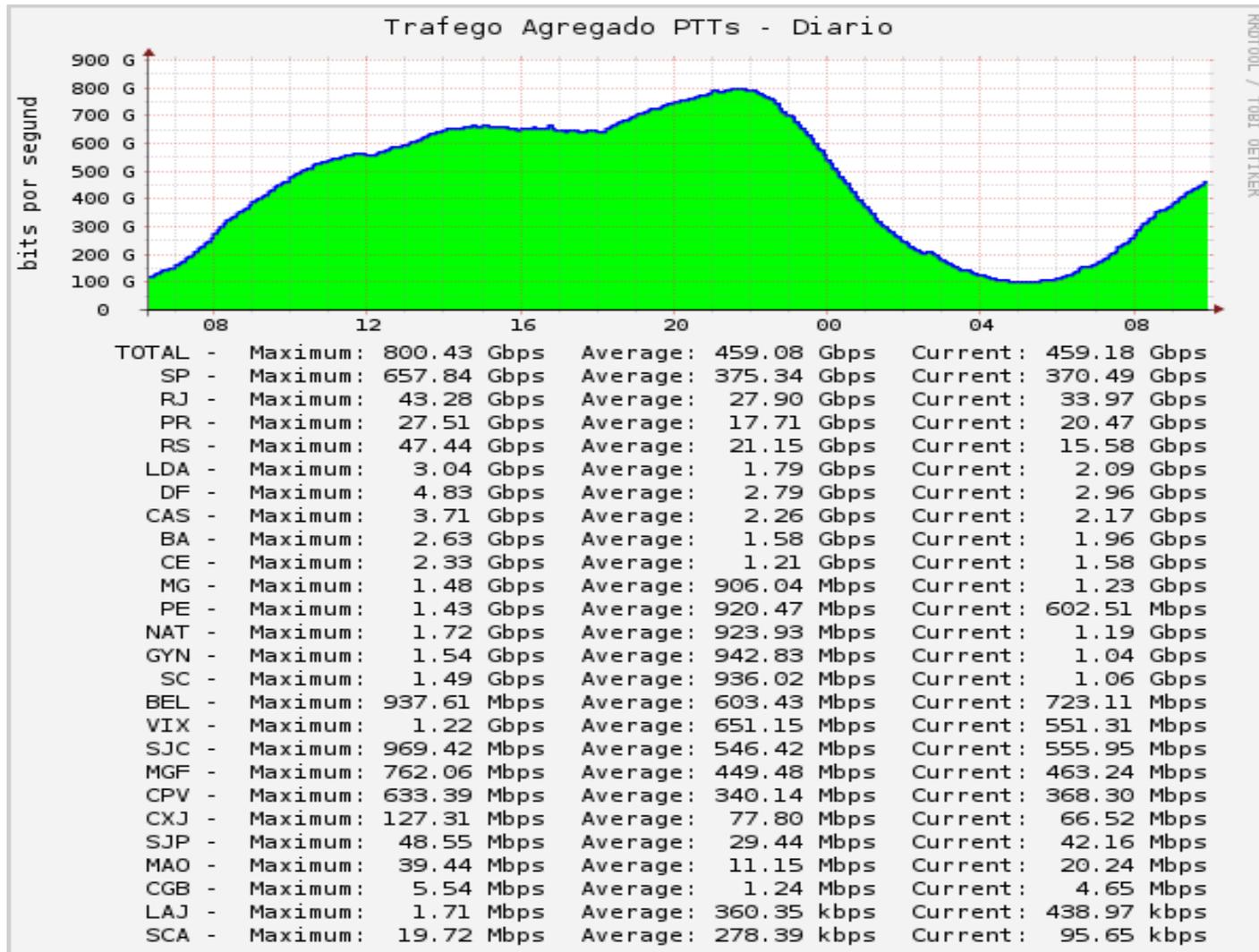


■ RSP440 4x 2x100 ■ RSP440 2x 4x100 ■ RSP880 2x 4x100 ■ RSP880 1x 8x100

PTT.br – Tráfego Agregado – 182Gbps - 24/05/2013



PTT.br – Tráfego Agregado – 800Gbps – 05/05/2015



Em dois anos o trafego teve um aumento de 618G isso e equivale a 3x mais trafego referente aos anos anteriores total

Ativações temporariamente congeladas por restrições de infraestrutura

- A. Este é um estado temporário, que pode ser alterado a qualquer momento a critério do PTT.br;
- B. Há restrições de infraestrutura no PIX que não permitem que a equipe de ativação do PTT.br atenda no momento a demanda de novas portas e/ou aumento de banda (*);
- C. Novos pedidos de Conexões, Portas e VLANs bilaterais para o PIX estão bloqueados no portal Meu.PTT.br;
- D. Os pedidos de Conexões, Portas e VLANs bilaterais já feitos para o PIX serão individualmente analisados e tratados.

PTT.br – Congelamento PIXs

(*) Com relação as restrições de infraestrutura do PIX em questão, essa condição é resultado de não conformidade de um, ou dos dois pontos abaixo:

1. Infraestrutura de Datacenter para hospedagem do PIX;

http://ptt.br/doc/Infraestrutura_de_Datacenter_20150129.pdf

http://ptt.br/doc/Checklist_de_Requisitos_de_Datacenter_20141118_01.pdf

2. Fibras ópticas (anel redundante) para conexão ao PIX Central;

http://ptt.br/doc/Especificacoes_de_Fibras_Opticas_20141118_01

Após adequação dos pontos acima de forma definitiva, ou provisória com tempo de conclusão definido, serão realizados os agendamentos e execuções de janelas de manutenção para adequação do PIX, em função da disponibilidade da equipe de engenharia do PTT.br.

PTT.br São Paulo

2015

PIX	Congelamento	
	Início	Término
TVA	19/Jan	
Telium	19/Jan	
HOSTFIBER	19/Jan	
AMERICA NET	19/Jan	
UNOTEL TELECOM	19/Jan	09/Mar
COMMCORP / G8	19/Jan	
Matrix Internet Data Center	19/Jan	
Equinix SP2	23/Jan	11/Mai
SAMM / CCR	11/Fev	13/Abr
Diveo	12/Fev	
Cenesp (Algar2)	19/Mai	

PTT.br – Congelamento PIXs

PTT.br de São Paulo

Lista de PIX em Avaliação para Eventual Congelamento

- Tivit
- Algar1 – PIA-F
- Eletropaulo / TIM
- GVT JD
- NIC.br
- Verizon Terremark



Estudo de novas tecnologias disponíveis no momento

PTT.br – Interconexões entre PIXes via DWDM - Futuro

TECNOLOGIA:

Existe a tecnologia disponível DWDM de 40x100Gbps(4Tbps) ou 40x200Gbps(8Tbps) em cada sistema DWDM

TESTE:

O PTT.br realizou os testes com as duas tecnologias em laboratório em conjunto com a Cisco e o resultado foi positivo, todos os testes com sucesso.

PONTOS DE ATENÇÃO:

- A tecnologia de 100Gbps ainda não está tão otimizada nos roteadores quanto a de 10Gbps
- Alcance das interfaces de 100Gbps ainda é pequeno
- Consumo de energia é muito alto devido à necessidade de utilização de transponder
- Consumo de energia do sistema DWDM com redundância de 40x100Gbps é de 14676W
- O espaço utilizado pelo sistema DWDM para 40x100Gbps é de 2 racks de 44U

PTT.br – Planejamento Futuro

- Aumento de capacidade de tráfego de 10 vezes(utilizando 40x100G) ou 20 vezes(considerando 40x200G)
- Aumento de espaço físico em rack será de aproximadamente 5.5 vezes
- Aumento de consumo de energia em 24 vezes, devido à necessidade de utilização de transponders

PTT.br – Planejamento Futuro

PTT.br de São Paulo

Projeto para Estrutura de PIX com Grande Capacidade de Crescimento
(e.g. Casos de Data Centers que vendem Colocation)

Ambiente Dedicado com capacidade para abrigar no mínimo 5 racks TI (cage)

PTT.br – Planejamento Futuro

U	Rack 1	Rack 2	Rack 3	Rack 4	Rack 5
44					
43					
42	ONS DWDM	ONS DWDM		ONS DWDM	ONS DWDM
41					
40					
39					
38					
37					
36	ONS DWDM	ONS DWDM		ONS DWDM	ONS DWDM
35					
34					
33					
32					
31					
30	ONS DWDM	ONS DWDM		ONS DWDM	ONS DWDM
29					
28					
27					
26					
25					
24		ONS DWDM		ONS DWDM	
23					
22					
21					
20					
19					
18					
17					
16					
15	Switch	Switch		Switch	Switch
14	Switch	Switch		Switch	Switch
13		Server		Server	
12					
11	DIO 100->10	DIO 100->10		DIO 100->10	DIO 100->10
10					
9					
8	DIO 100->10	DIO 100->10		DIO 100->10	DIO 100->10
7					
6					
5	DIO	DIO		DIO	DIO
4					
3					
2	DIO	DIO		DIO	DIO
1					

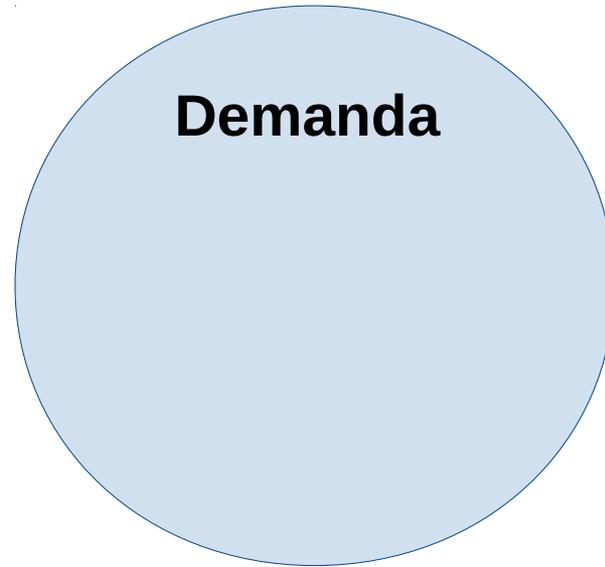
PTT.br – Planejamento Futuro

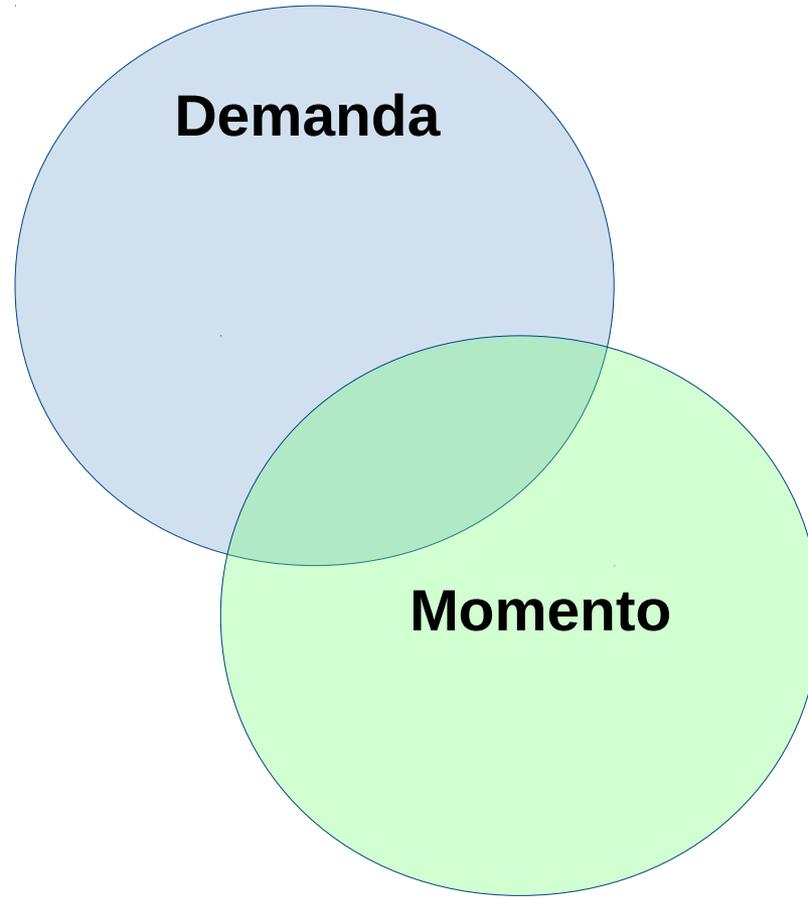
U	Rack 1	Rack 2	Rack 3	Rack 4	Rack 5
44					
43					
42					
41	1000	1000		1000	1000
40					
39					
38					
37					
36					
35	1000	1000		1000	1000
34					
33					
32					
31					
30	1000	1000		1000	1000
29					
28					
27					
26					
25					
24		1000		1000	
23			28000		
22					
21					
20					
19					
18					
17					
16					
15	450	450		450	450
14	450	450		450	450
13		300		300	
12	0	0		0	0
11					
10					
9					
8	0	0		0	0
7					
6					
5	0	0		0	0
4					
3					
2	0	0		0	0
1					

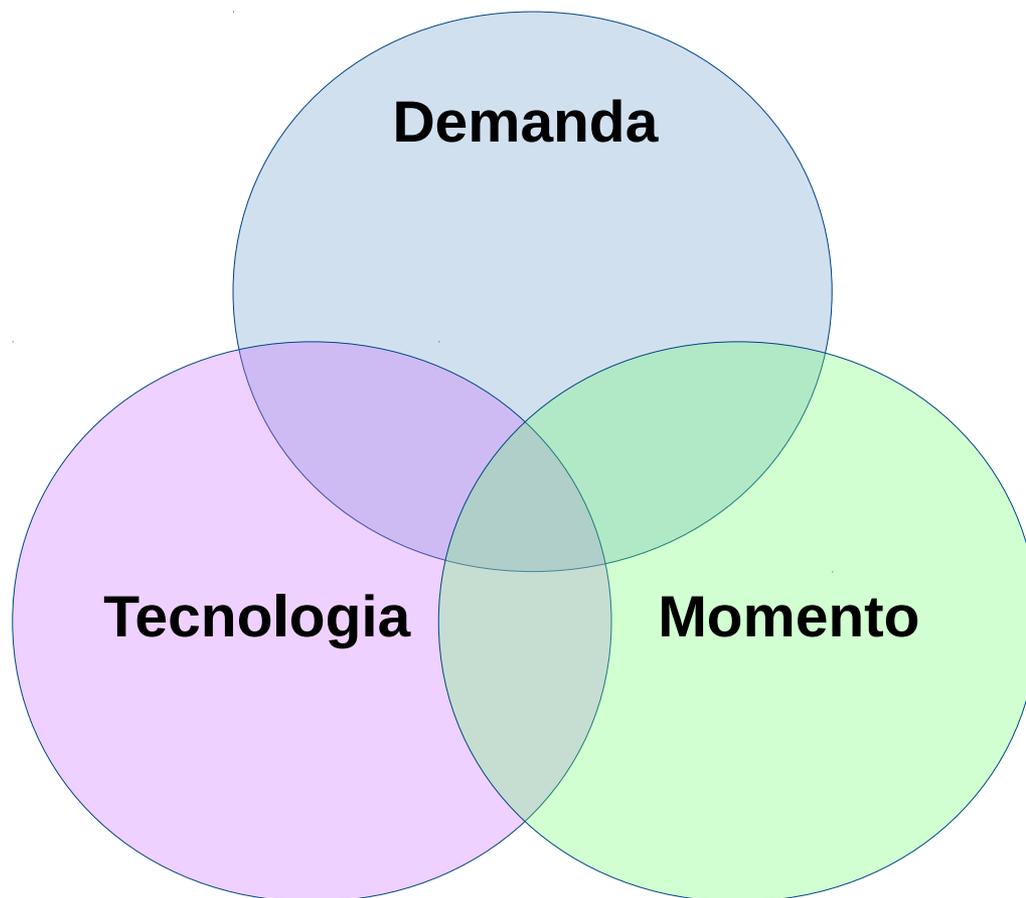
PTT.br – Planejamento Futuro

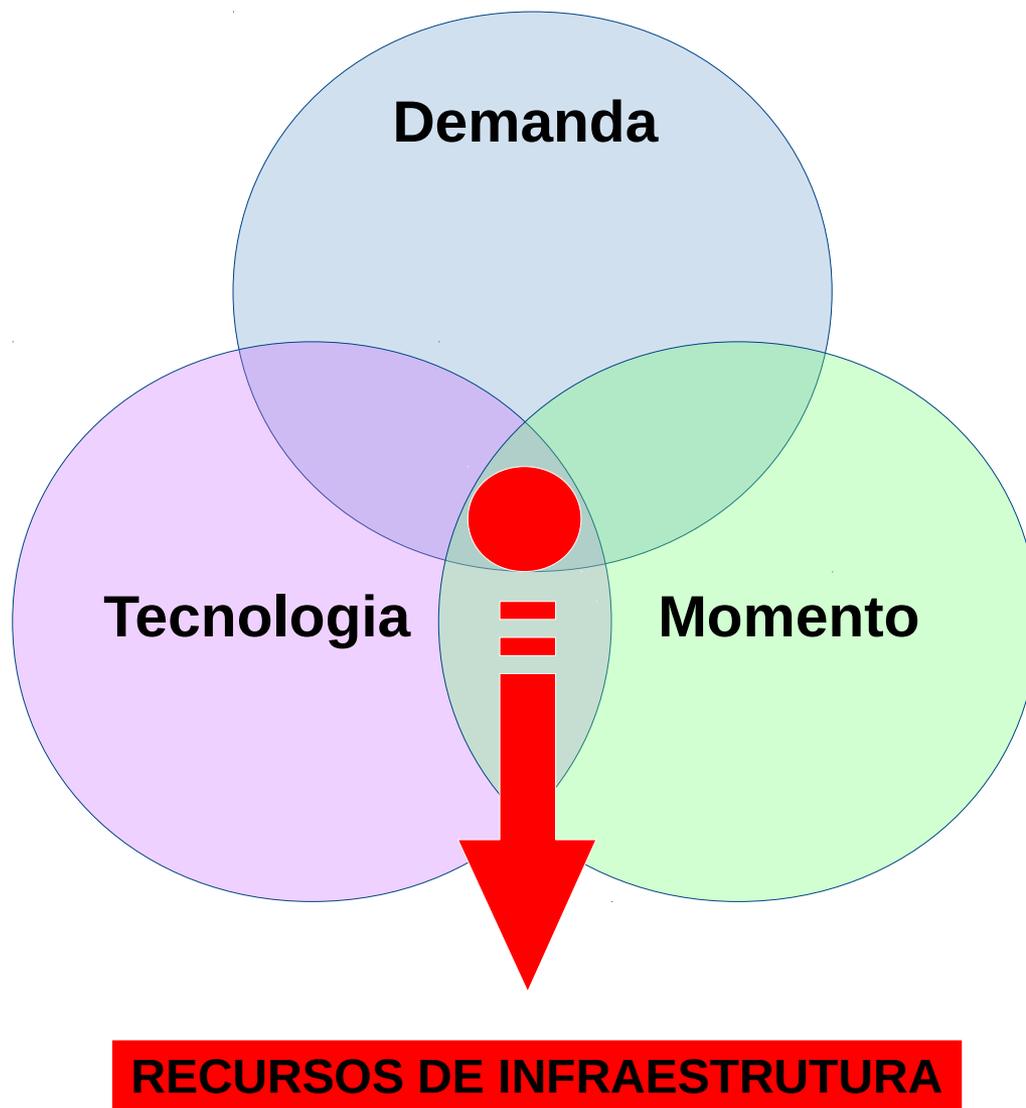
U	Rack 1	Rack 2	Rack 3	Rack 4	Rack 5
44					
43					
42					
41	1000	1000		1000	1000
40					
39					
38					
37					
36					
35	1000	1000		1000	1000
34					
33					
32					
31					
30	1000	1000		1000	1000
29					
28					
27					
26					
25					
24					
23		1000		1000	
22			28000		
21					
20					
19					
18					
17					
16					
15	450	450		450	450
14	450	450		450	450
13		300		300	
12					
11	0	0		0	0
10					
9					
8	0	0		0	0
7					
6					
5	0	0		0	0
4					
3					
2	0	0		0	0
1					

TOTAL
46200 W
57750 VA









Infraestrutura Crítica

Uma das duas Atuais Barreiras para o Crescimento da Troca de Tráfego Internet (Peering) no Brasil

Obs.: A segunda barreira é a Cultura de Sistemas Autônomos (AS)

Peering in Brazil - Americas Interconnection Summit

<http://ptt.br/doc/nic.br.ptt.br.ais-sandiego.20150405-02.pdf>

Obrigado

<http://ptt.br/>

eng@ptt.br

29 de Maio de 2015

nic.br egi.br

www.nic.br | www.cgi.br