

Redução de Custos Operacionais com IPv6

29/11/2024



Fernando Frediani

fhfrediani@gmail.com

O Brasil Peering Forum

É um **NOG (Network Operators Group)** onde profissionais da área trabalham compartilhando conteúdo técnico com o objetivo de fazer uma Internet Brasileira melhor.

Possui uma Wiki aberta (<https://wiki.brasilpeeringforum.org/>) para facilitar o compartilhamento de conteúdo em forma de artigos e tutoriais e também uma Lista de Discussão (<https://listas.brasilpeeringforum.org/>).

Qualquer pessoa cadastrada **pode contribuir com novos artigos ou tutoriais** ou acrescentar informações complementares.

Acesso gratuito.



O Brasil Peerina Forum

[Crie uma conta](#) [Entrar](#)

[Página principal](#) [Discussão](#)

[Ler](#) [Ver código-fonte](#) [Ver histórico](#)

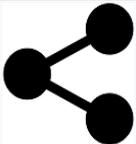
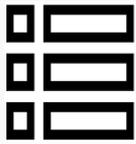
Página principal

Seja bem vindo à Wiki do BPF (Brasil Peering Forum).

O **Brasil Peering Forum** é um NOG (Network Operators Group) onde vários profissionais trabalham com o objetivo de fazer uma Internet Brasileira melhor. Engajados com a comunidade de operadores de Redes e Telecomunicações no Brasil, desempenham papéis instrutivos e participam nos principais eventos do setor, colaborando para o crescimento técnico e operacional dos ISP's e empresas da área de Internet. Contribuem de forma ativa com várias listas de discussão técnicas no Brasil e no mundo, e estão sempre abertos a um bom bate-papo sobre processos para elevar o nível dos ISP's nacionais.

A participação é aberta para a comunidade Internet e gratuita e acontece através dos grupos de trabalho e listas de discussão. Convidamos todos a se inscreverem e participar das discussões na **Lista Geral de Discussão BPF**. Ali são discutidos os assuntos de interesse geral, realizados anúncios para a comunidade, aviso de publicação de novos materiais, etc. O intuito principal da lista é promover a troca de informações, aprendizado e networking entre os participantes. Para se inscrever acesse a página sobre [Participação \(Listas de Discussão / Task-Forces\)](#).

Conheça os detalhes do trabalho desenvolvido pelo BPF nos links abaixo

		
Quem Somos	Participação	Conteúdos
		
Categorias	Documentos Públicos	Agenda / Próximos Eventos

Últimos Artigos Publicados

Lista completa de todos os artigos e materiais publicados na área [Conteúdos](#).

- **Assinatura MoU BPF** - Assinatura do Memorando de Entendimento entre os membros da Board e Comitê de Programa do BPF.
- **O Mínimo que Você precisa saber sobre IRR** - Artigo explicando o que é IRR, a importância do uso, principais bases e com um tutorial de como adicionar informações em uma base.
- **Informativo Infra 07** - 29/12/2019
- **Boas praticas para a implantação do OSPF em ambientes de ISP** - Artigo discorrendo sobre 12 boas práticas em situações envolvendo OSPF em ambientes ISP.
- **Introdução aos Conceitos de Programabilidade de Infraestruturas de Redes** - Artigo um tanto extenso e completo cobrindo os fundamentos de programabilidade de redes
- **Informativo Infra 08** - 26/01/2019
- **Informativo Infra 09** - 16/02/2020
- **Informativo Infra 10** - 09/03/2020
- **DNSSEC - Segurança do DNS** - Artigo conceitual explicando o funcionamento do DNSSEC baseado no documento DNSSEC: Securing DNS publicado pela ICANN.
- **UTRS - Registro e Configuração** - Artigo que explica o funcionamento do serviço UTRS do Team Cymru, passo a passo para solicitação e configurações exemplo.
- **Soluções para o Gerenciamento Efetivo do BGP em um Sistema Autônomo** - Artigo bastante completo dissertando sobre o gerenciamento e monitoramento do BGP em um Sistema Autônomo.

Artigos em Destaque

Acesso rápido à artigos em destaque e de uso frequente.

- **Como Escrever na Wiki** - Passo a Passo de como criar um novo artigo e contribuir com a Wiki do BPF.
- **CDN Peering e PNI - Brasil** - Lista com as principais CDNs, instruções de como solicitar Servidores, sessões Bilaterias nos IXs e PNIs.



[Página principal](#)
[Mudanças recentes](#)
[Página aleatória](#)
[Ajuda](#)

[Menu](#)

[Quem Somos](#)
[Participação](#)
[Conteúdos Úteis](#)
[Categorias](#)
[Documentos Públicos](#)
[Agenda](#)

[Ferramentas](#)
[Páginas afiluentes](#)
[Mudanças relacionadas](#)
[Páginas especiais](#)
[Versão para impressão](#)
[Ligação permanente](#)
[Informações da página](#)

Palestrante - Fernando Frediani



Engenheiro de Computação graduado pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Possui especialização pela Universidade de Cranfield no Reino Unido e MBA em Gestão Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas no Brasil.

Na empresa Americanet/Ultrawave exerceu o cargo de Gerente de Engenharia. Atua como consultor de diversos Provedores de Serviços e Banda Larga com foco em Infraestrutura e Engenharia de Redes. Também exerceu a função de Gerente de Engenharia e Infraestrutura na empresa UPX Technologies, Systems Architect na NTT Europe e Lead Systems Engineer na

Qube Managed Services, ambas em Londres, Reino Unido.

Desenhou e implantou diversos projetos de Cloud e Infraestrutura como Serviço em países como Reino Unido, Estados Unidos, Espanha, França, Suíça e Alemanha.

Membro fundador e atualmente membro da Diretoria do Brasil Peering Forum (<https://wiki.brasilpeeringforum.org>), participa também de diversos fóruns relacionados à Governança de Internet como Fórum de Políticas do LACNIC, ARIN e AfriNic. Foi aluno da Escola Brasileira de Governança da Internet (EGI.br)

Palestrante em eventos do setor de Internet no Brasil e no exterior.

Introdução

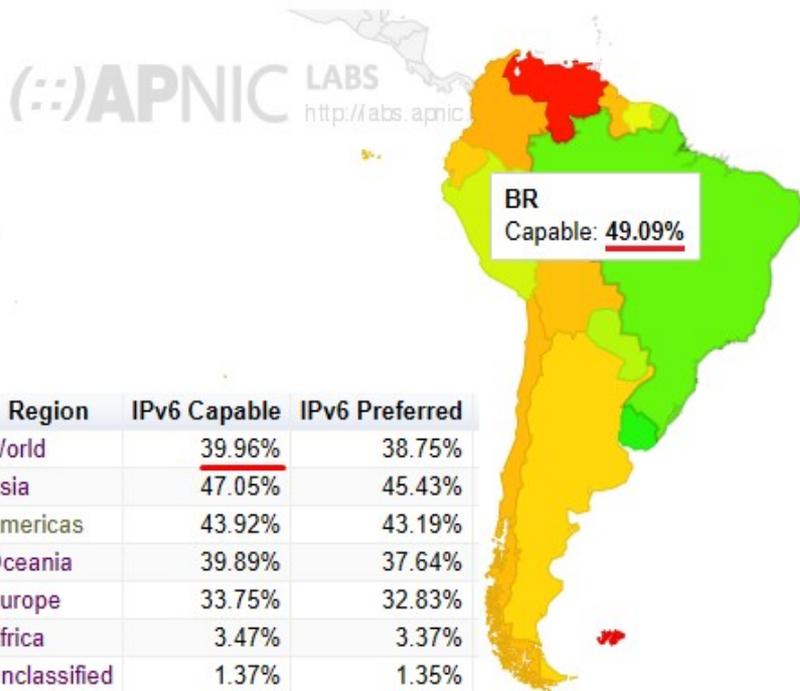
- **Motivações para ter o IPv6 implantado**
- **Questões relacionadas à CPEs**
- **Básico para ter IPv6 ativado e funcional no ISP**

Motivações para ter o IPv6 implantado

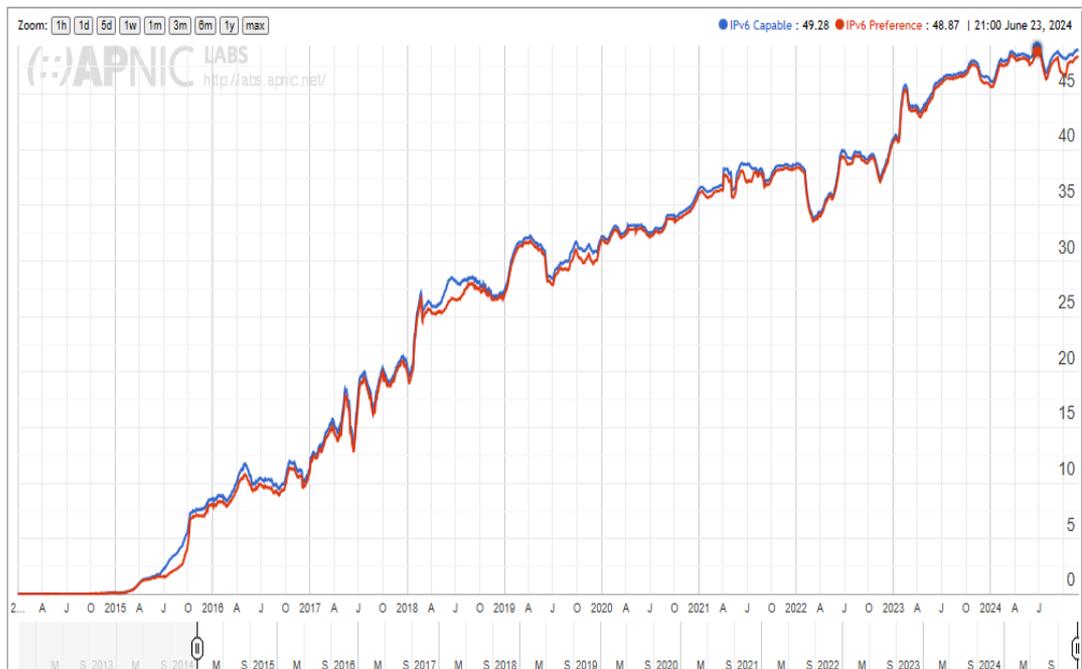
- Implementação corresponde hoje à cerca de 49% dos Sistemas Autônomos Brasileiros.



Region Map for South America (005)



Use of IPv6 for Brazil (BR)



Motivações para ter o IPv6 implantado - Conteúdos

- **100% operacional nos principais geradores de conteúdo da Internet mundial.**



- **Google/Youtube**
- **Facebook / Instagram / WhatsApp**
- **Netflix**
- **Akamai**
- **Cloudflare**
- **Fastly CDN**
- **Telegram**
- **LinkedIn**
- **UOL / Folha**
- **Microsoft / Microsoft Teams / Windows Update**
- **etc**

Motivações para ter o IPv6 implantado - CGNAT

- **Redução significativa dos gastos com equipamentos de CGNAT.**



- **Custo aproximado de um equipamento de CGNAT Enterprise (40 a 100Gb) – R\$ 150 a 250 mil**
 - **Com redundância: R\$ 5.000 a 7.500 por Gb**
 - **10Gb de tráfego que não precisaria passar por CGNAT custam R\$ 50.000 a 75.000 que não precisaria ser investido.**
-
- **Redução de problemas e custos relacionados à tráfego que não necessariamente precisa passar por caixas de CGNAT (eliminação de gargalos).**

Motivações para ter o IPv6 implantado - CGNAT

CPE Cliente

RFC 1918



Equipamento de CGNAT

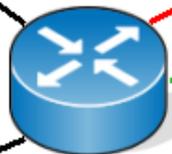


RFC 6598

IPv4 Público

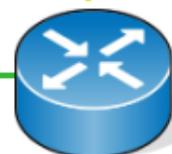
203.0.113.10

BRAS
Concentrador
PPPoE/IPoE



IPv6

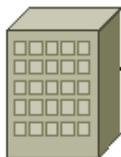
IPv4 Público



Internet

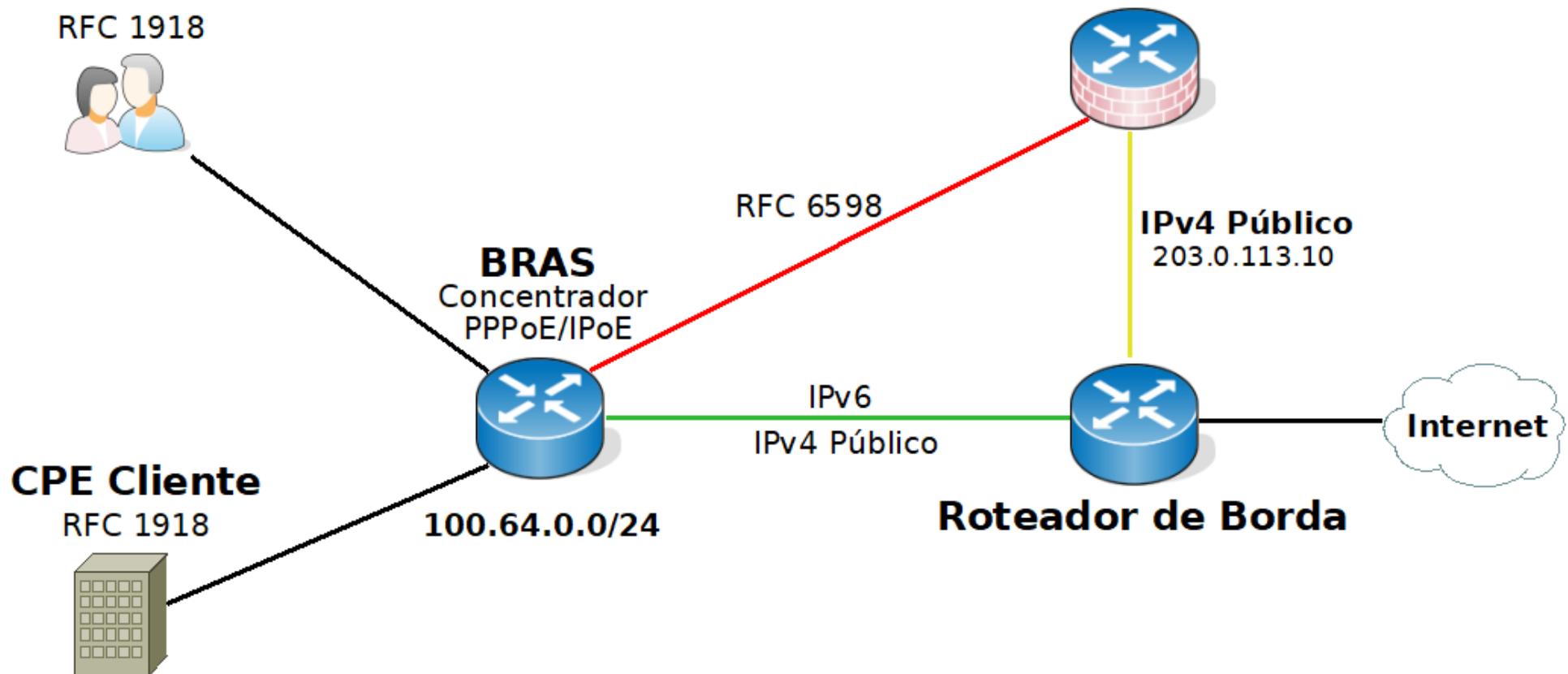
CPE Cliente

RFC 1918



100.64.0.0/24

Roteador de Borda



Motivações para ter o IPv6 implantado – Falta de IPv4

- **Redução da quantidade de endereços IPv4 Públicos necessários para atender uma mesma base de clientes.**
 - Menor quantidade de portas utilizadas no IPv4 por cliente com IPv6 ativo.
 - Maior disponibilidade de IPv4 para clientes corporativos.
 - Valor estimado de um /22 – R\$ 150 a 200 mil



Motivações para ter o IPv6 implantado

- **Redução significativa da quantidade de logs de CGNAT a serem armazenados e mantidos pelo período mínimo legal para identificação do usuário.**
 - Custo com sistemas de armazenamento
 - Custo de pessoal para manter e buscar informações
 - Maior agilidade para levantamento das informações
- **Maior resiliência em cenários de ataques DDoS**
 - Não se tem conhecimento de ataques em IPv6
 - Maior robustez para os DNS Recursivos
 - Rotas não são afetadas durante a mitigação



Motivações para ter o IPv6 implantado - Suporte

- **Redução de acionamentos do Suporte**

- **Menor insatisfação por parte do cliente**
- **Menor uso de recursos humanos do suporte**
 - **Folha de pagamento é um dos maiores custos de toda empresa.**
 - **Qual o custo por cliente do seu suporte ?**
- **Menor gasto com recursos de telefonia e sistemas de atendimento.**



Motivações para ter o IPv6 implantado

- **Atende ao relatório final do GT-IPv6 – Anatel, NIC.br e grandes operadoras - entregar IP Público para usuários novos e legados.**
- **Facilita bastante na quebra de sigilo para identificação de usuários solicitadas por autoridades policiais e judiciais não necessitando informação da porta de origem.**
- **Redes sociais informam endereços IPv6 às autoridades**



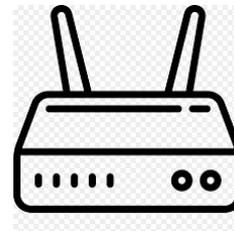
Motivações para ter o IPv6 implantado – Marketing

- **Ponto positivo para o ASN da empresa ter uma penetração de IPv6 acima da média Brasileira e estar em linha com o que é esperado em termos de desenvolvimento tecnológico da Internet.**
- **Exigência em licitações**
- **Fator decisório por potenciais clientes corporativos na contratação.**
 - Quanto custa perder uma venda de um produto corporativo ?



Questões relacionadas às CPEs

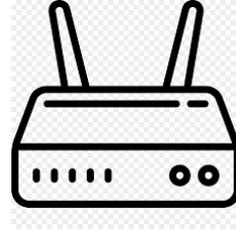
- A escolha de uma CPE barata e com suporte problemático à IPv6 implica em custos extras para o Provedor de diferentes maneiras.



- Prejudica a experiência do usuário o que gera insatisfação e cancelamentos (quanto custa um cliente perdido?).
- Aumenta o tráfego IPv4 que é forçado a passar por equipamentos mais caros e gargalos (infraestrutura de CGNAT).
- Aumenta da demanda de Suporte para lidar com problemas relacionados (IPs em Blacklist, etc)
- Qual o custo de envio de um técnico para substituição do equipamento problemático ?

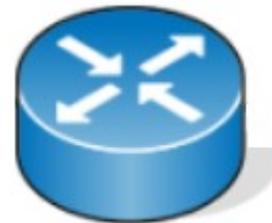
Questões relacionadas às CPEs

- Muitas CPEs e equipamentos em geral são comprados com base no custo e não nas especificações técnicas.
- Validar o funcionamento do IPv6 antes de se comprometer com a compra de um novo lote de CPEs
 - Uso extensivo em bancada e com pessoal interno.
 - Validar suporte à TR-069 / 369 para manutenção futura.
- Existem opções com valores bastante acessíveis e com bom suporte à IPv6 e Wifi6 disponíveis no mercado.
- Palestra: A Importância da Homologação de CPEs para ISPs no IX Forum 16
 - <https://www.youtube.com/watch?v=XkRZjPRcQaY&t=9687s>



Básico para ter IPv6 por completo no ISP

- **Upstreams**
- **Plano de endereçamento IPv6**
- **Equipamentos de Borda e Core (Roteadores e PEs)**
- **Concentradores PPPoE**
- **Roteadores nos clientes (CPEs)**
 - **Processo por parte da equipe técnica e de operações antes e durante a instalação para garantir a ativação com IPv6.**
- **Ativação de links corporativos também com IPv6**





Perguntas ?

Contato: fhfrediani@gmail.com