

Implementação do protocolo IPv6 em uma operadora nacional

Epafra R. Schaden
Tiago C. Setti



Algar Telecom

- 55 anos no mercado de Telecomunicações.
- Empresa de capital aberto – debêntures
- Mais de **1,3 milhão de clientes**.
- Possui estrutura sólida de Governança Corporativa.
- Conta com portfólio completo de serviços.
- Pioneira na oferta da tecnologia **3G** na área de atuação.
- Primeira rede comercial de fibra óptica.
- Primeira a implantar telefonia celular em SP/MG/GO/MS.
- Primeira a trazer a telefonia digital, celular pré-pago, telefonia via cabo, reconhecimento de fala e telefone público para deficientes físicos de voz e audição.
- Primeira a lançar o telefone pré-pago fixo.



Nossa área de atuação

Concessão

- 304 localidades em 4 estados (MG/SP/GO/MS).

Expansão

- Iniciada em 2003, já responde por 30% da receita líquida da Companhia.
- Escritórios nas cidades de São Paulo, Rio de Janeiro, Brasília, Belo Horizonte, Goiânia, Ribeirão Preto, Curitiba, São José do Rio Preto e Campinas.



**8,7 mil km de
fibra óptica**



Código de longa distância

Sobre a Marca



- Localidades onde são oferecidos exclusivamente serviços a clientes empresariais e corporativos.

- Escritórios em **São Paulo** e importantes cidades do interior paulista (**Campinas, Ribeirão Preto, São José do Rio Preto, São Carlos, entre outras**), além do **Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Goiânia, Brasília e Curitiba**.



- Localidades onde são oferecidos serviços de voz, dados e internet a clientes residenciais e empresariais (pequenas e médias).

- Abrangência: **Minas Gerais, Goiás, São Paulo e Mato Grosso do Sul**.

IPv6 pra quê?

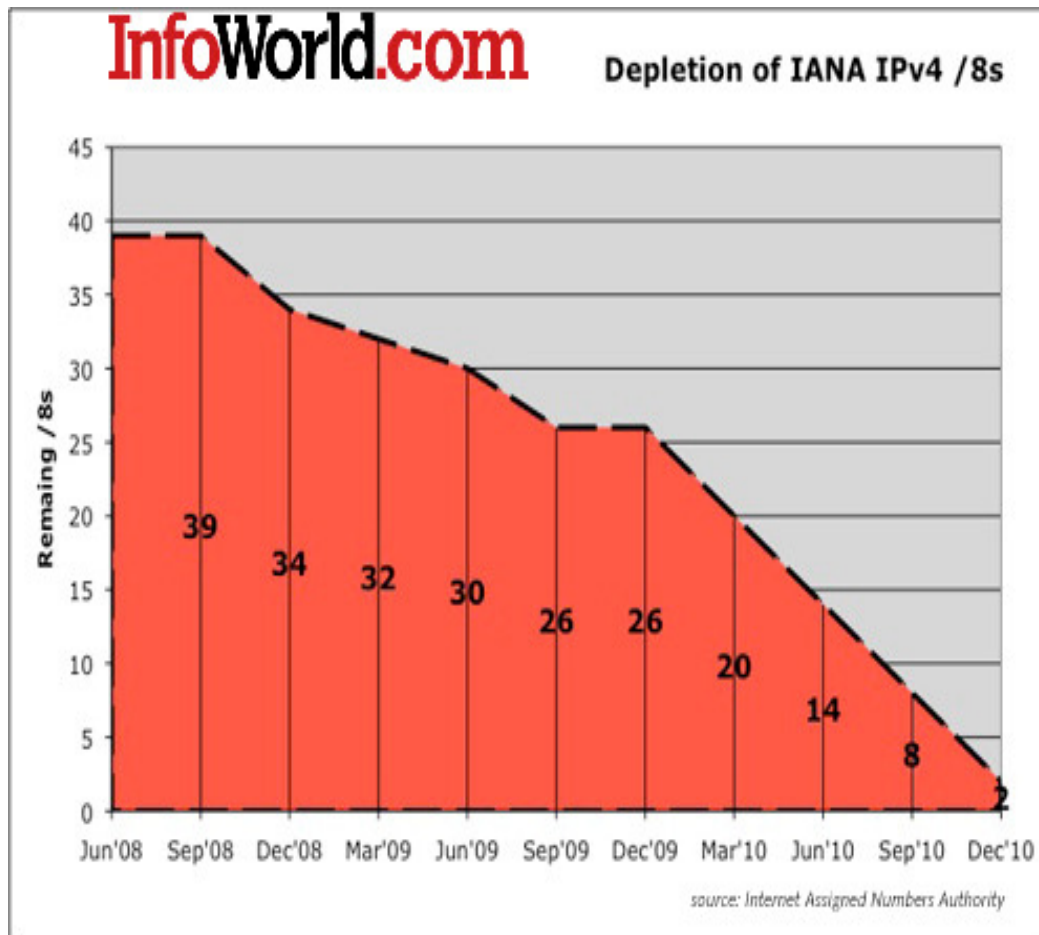
- Na teoria, 32bits do IPv4 nos fornecem 4 bilhões de hosts. Mas estudos [RFC1715] mostram que a efetividade de uso de endereços é muito menor que este número.
- Por exemplo, a RFC1715 define uma taxa H como a taxa efetiva de uso de endereços do conjunto e baseado em estudos empíricos de endereçamento de números telefônicos e outros tipos, o autor concluí que esta taxa H normalmente não chega ao valor de 0.3, mesmo com o método mais eficiente de uso dos endereços.
- Uma taxa otimista seria de $H = 0.26$ e uma pessimista de $H = 0.14$, portanto, em um cenário otimista temos disponíveis para hosts na Internet um número de 200 milhões de endereços IPv4.

$$5 \div 2 \frac{3}{4}$$

$$14^8$$

$$3.14 \sqrt{9} 300,000$$

IPv6 pra quê?

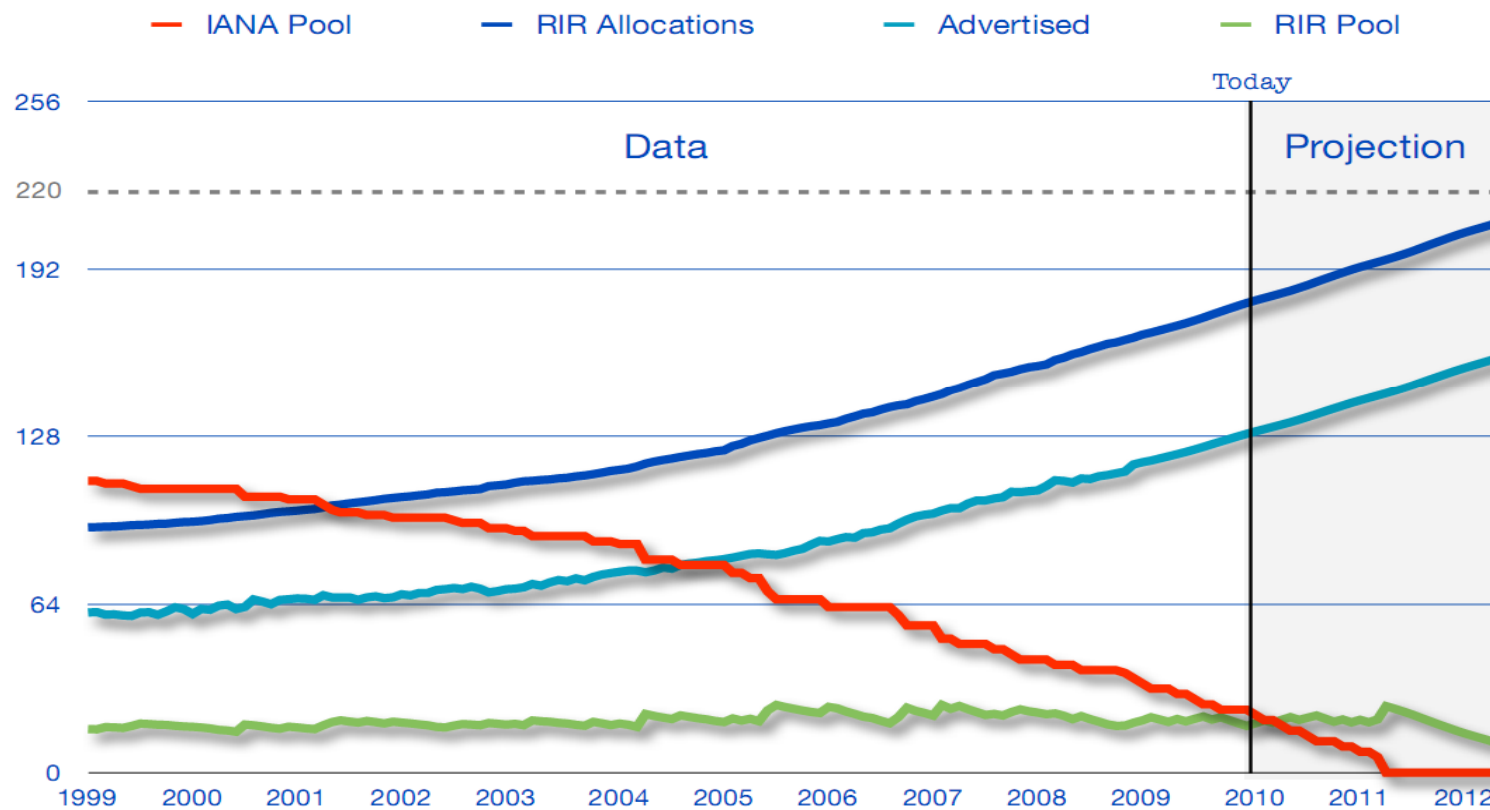


"Yes, there was a dip [of IPv4 assignments] in 2009, but 2010 is accelerating. Lots of new applications – next-gen Wi-Fi, cloud services, and smart grid - are taking off, and regions such as Asia and South America are coming online rapidly."

Richard Jimmerson,
ARIN Chief Information Officer

IPv6 pra quê?

IPv4 Allocation Timeline



IPv6 na Algar Telecom (CTBC)

Duas opções para as operadoras:

- Sentar, aguardar e se assustar depois
- Pensar, agir e evitar os problemas



IPv6 na Algar Telecom (CTBC)

Implementação em fases:

- Laboratório (muitos testes e tempo envolvido)
- Inicialmente ilhas de IPv6 sobre túneis IPv4/MPLS
- Configuração do backbone IP/MPLS em dual-stack
- Configuração das aplicações necessárias como DNS
- Configuração do Edge IP/MPLS em dual-stack
- Configuração de Tunnel Broker Sixxs.net
- Testes para implantação em CPE Banda-larga
- Testes na rede corporativa interna da empresa
- Treinamentos



IPv6 na Algar Telecom (CTBC)

Detalhes técnicos:

- Rede Multi-Vendor
- MPLS em todos os roteadores (RSVP-TE somente)
- OSPFv3 para IGP
- iBGP para todas as outras rotas (route-reflector)
- MP-BGP para prefixos VPNv4
- Dual-stack em toda a rede e interfaces (endereço Global)
- RIPng para Anycast de DNS em IPv6
- Redes /64 para links ponto-a-ponto
- Loopback /128
- Redes /64 para servidores e plataformas
- Redes /48 para clientes de Internet
- Redes /64 para clientes banda-larga fixa e móvel



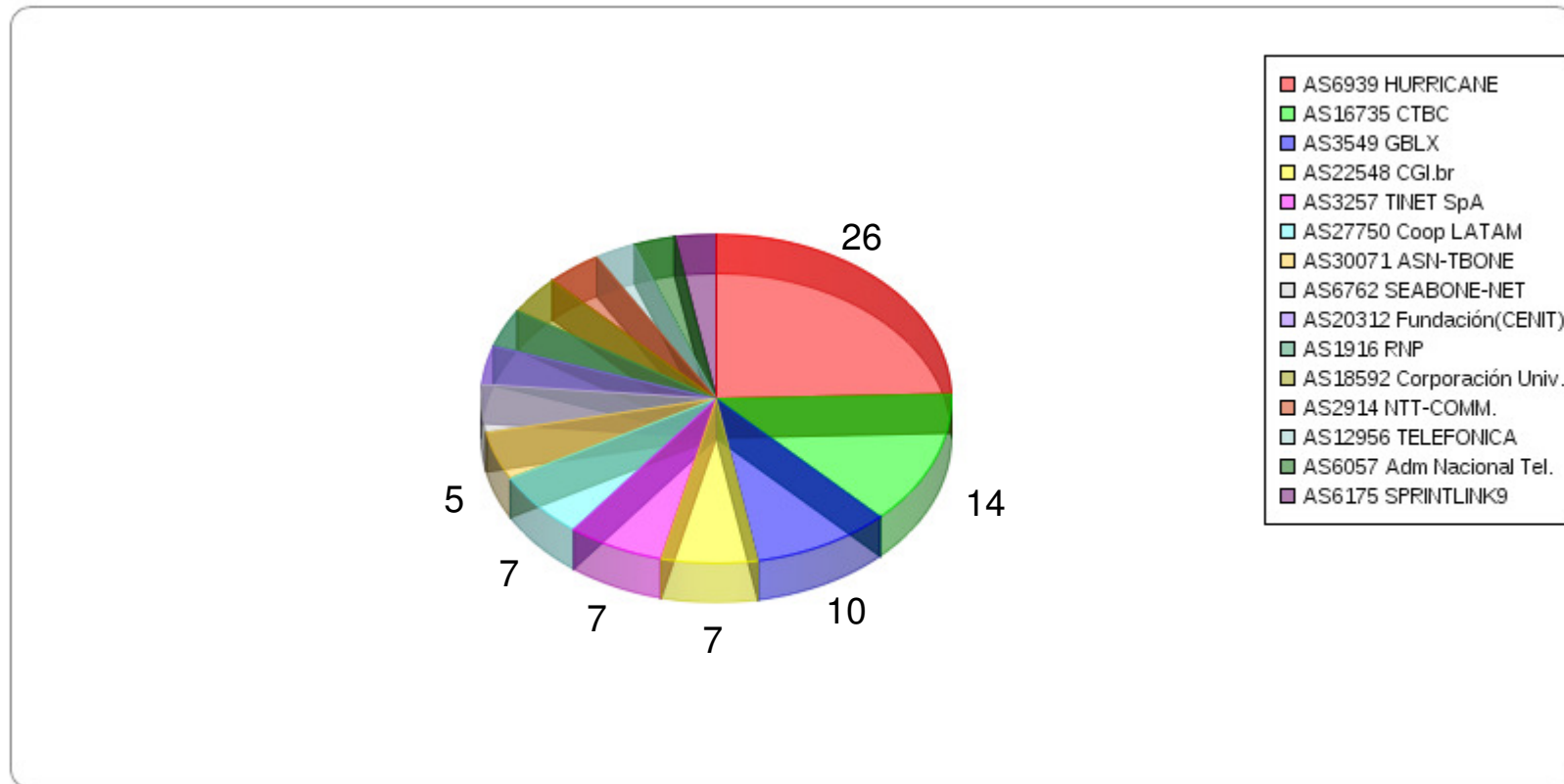
IPv6 na Algar Telecom (CTBC)

Dificuldades encontradas:

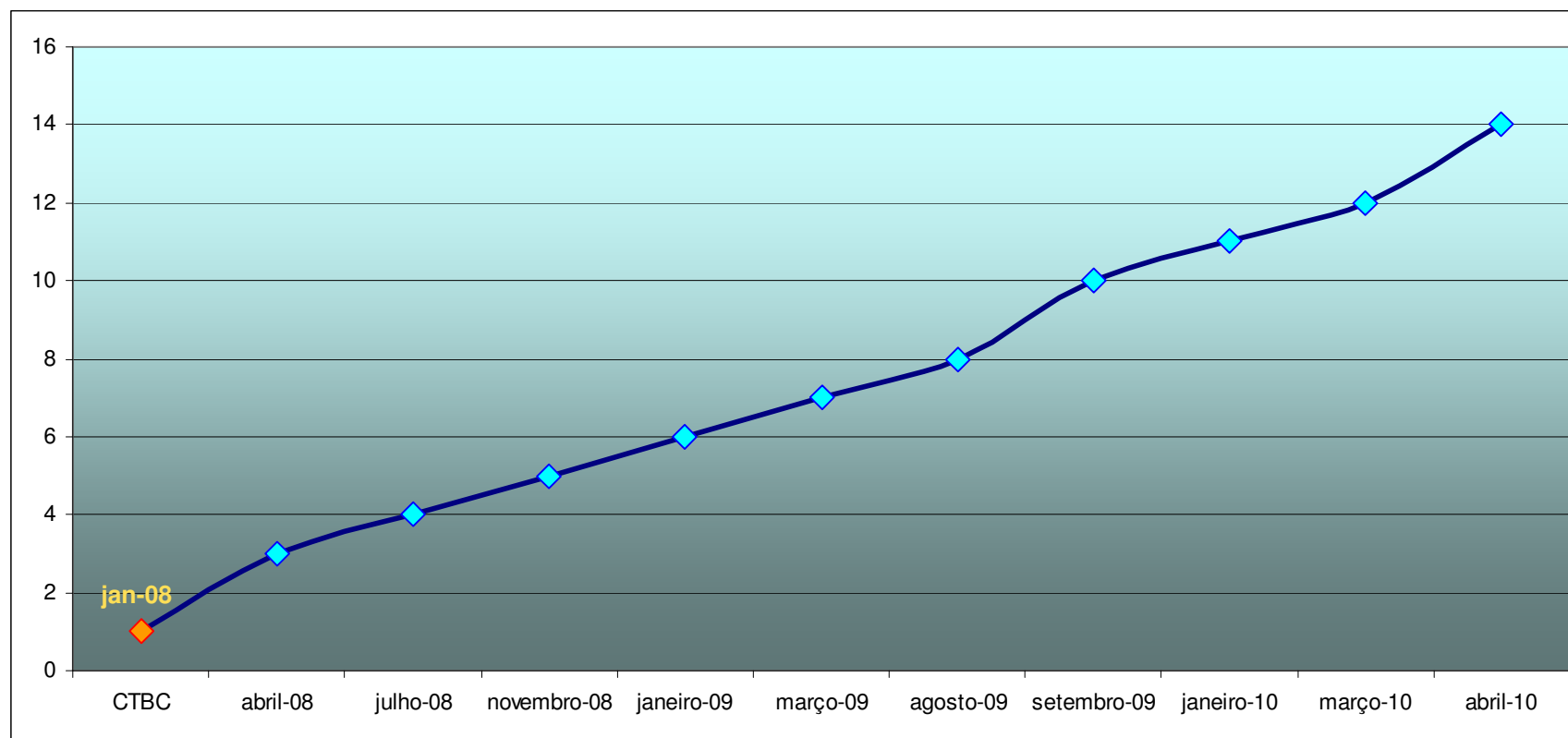
- Rede Multi-Vendor
- Core e Borda já bem testados e estável
- Edge já requer maiores cuidados
- Dual-stack nos BNG ainda não implementado
- CPE em sua grande maioria sem suporte a IPv6
- Treinamento de muitas equipes
- Aparelhos móveis sem suporte a IPv6



Top IPv6 Transit/AS LATAM



Crescimento do backbone IPv6 Algar Telecom



Número de ASes que fazemos trânsito BGP

Desafios

Gestão:

- Qual o produto? IPv6 ou Internet?
- Quais os custos envolvidos, como justificar?
- Custos constantes e estáveis ou explosão futura?



Desafios

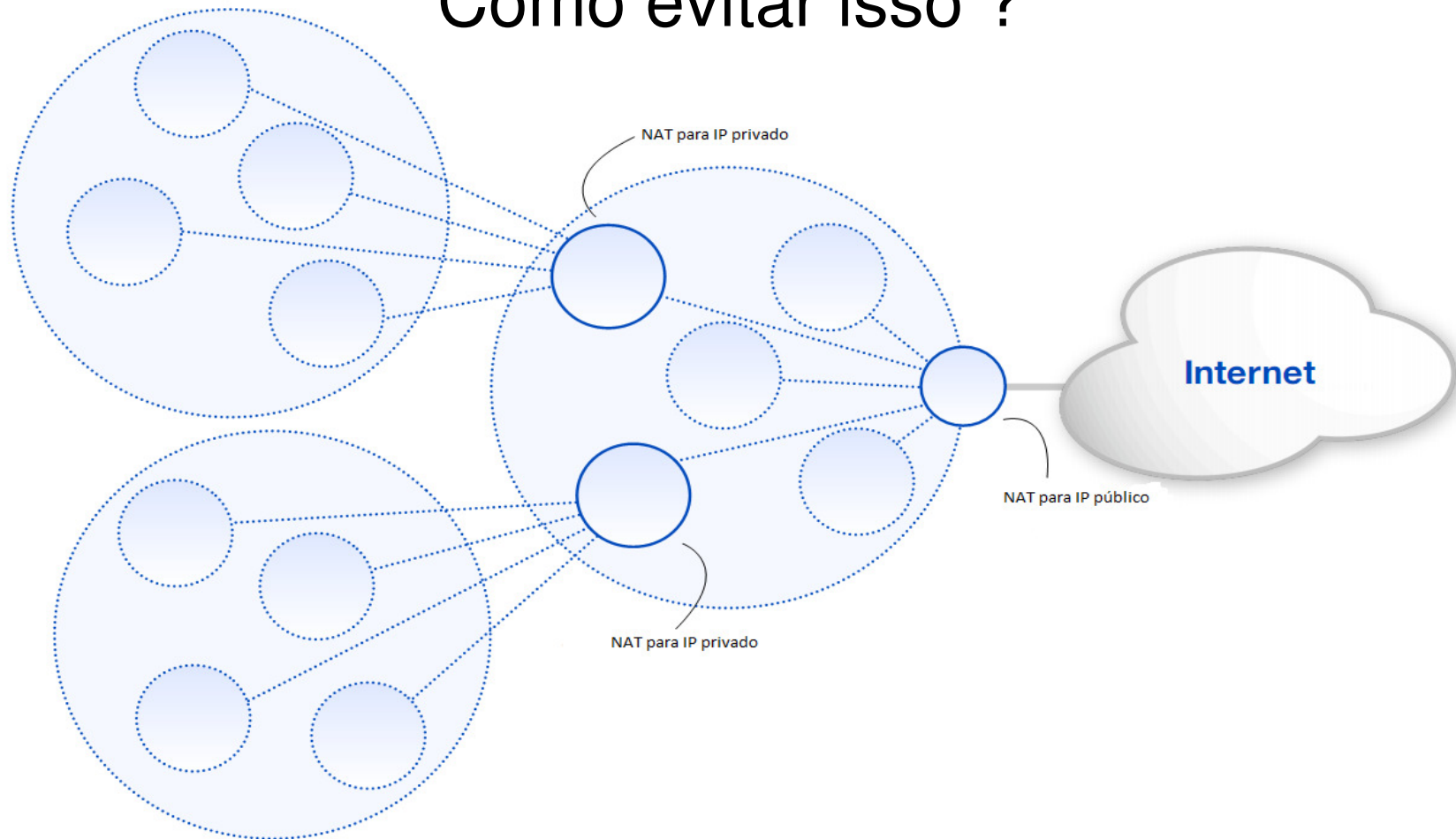
Técnicos:

- CPE
- Servidores
- Aplicações
- OAM
- OSS
- Firewall / Load Balancer
- Rastreabilidade
- Rede Móvel 3G/4G



Desafios

Como evitar isso ?



Desafios

Estamos avaliando diversos cenários:

- DS-Lite + CGN
- 6RD
- 6to4
- Entre outros...



Lições Aprendidas

- Começe!!
- A mão na massa é realmente um bom início!
- Aos poucos os conceitos vão sendo assimilados e as atividades ficarão mais simples.
- Executar garante credibilidade, especialmente quando os fornecedores sabem que você pode testar as funcionalidades prometidas na rede viva.
- Documentação farta e disponível, tanto na Internet como nas livrarias.





Obrigado.