



Processo de Implantação IPv6

Histórico do IPv6 na NET

Até 2010

- * Idéia era apenas IPv6 c/NAT64
- * Piloto nos EUA e Laboratorio para verificar impactos e suporte IPv6 para sites e aplicações

2011

- * Abandono da idéia de apenas IPv6 e NAT64
- * Simulação implantação impactos IPv6 no Core da Rede nos EUA.
- * Simulação implantação impactos IPv6 no acesso (laboratório).

2012

- * PoCs com diversas soluções de CGNAT no laboratório.
- * Homologação de diversas soluções de
 - * RFP Equipamentos para transição
- * Implantação Piloto DS Nativo em SP, regiões de Perdizes e Campo Belo (DHCP /128)

2013-14

- * Pilotos em Campo em cidades da Região Metropolitana de Campinas e Florianópolis
- * Envolvimento demais áreas da Empresa, Estruturação PMO Corporativo
- * Treinamentos para operações: Interno na NET, DTC Day, Nic.br, Fabricante, Hands on em Florianópolis e Americana/SP
- * Início do trabalho de preparação do RollOut,

2015

Impactos na Rede

Terminais

- Homologar e testes em todos os terminais
- Novas versões de software
- Certificação Anatel

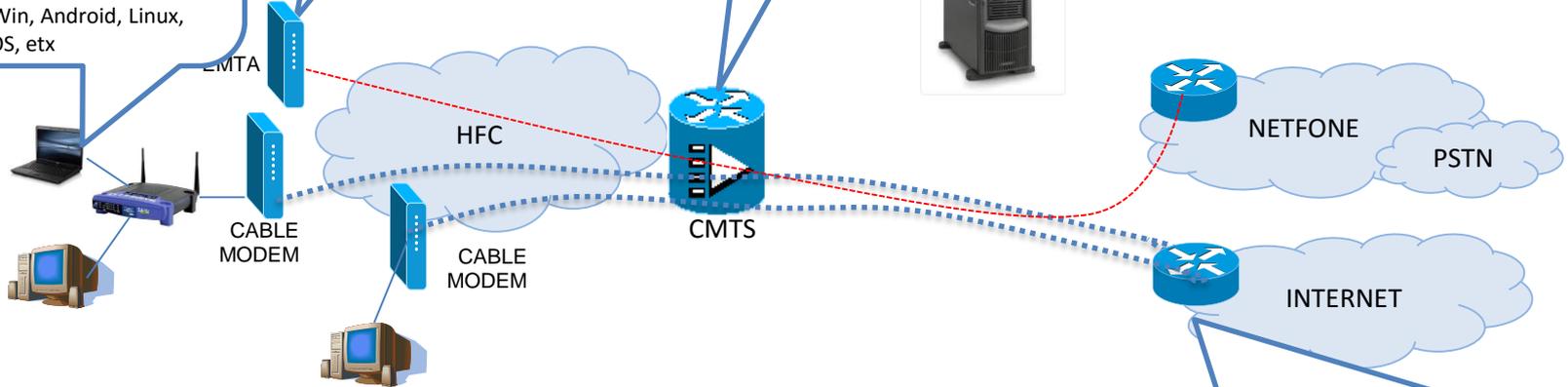
CPE

- Video Games
- Cameras
- VPN
- Roteadores Domesticos
- Aplicacoes e sites
- PC, Tablet, Celulares
- IOS, Win, Android, Linux, MacOS, etc

CMTS: Todos os fabricantes necessitam de processadoras na ultima versão de hardware. Necessário realocar equipamentos. Versões de SW não escalavam.
Endereçamento Privado: Repensar com Embratel

DHCP / DNS / OSS...

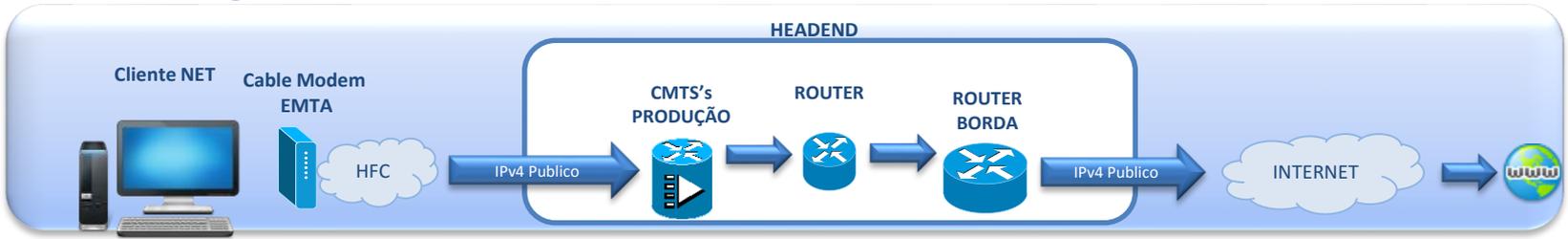
Gerencias Virtua
Aprovisionamento, Rollback: CRM, Inventário, Netuno, BI



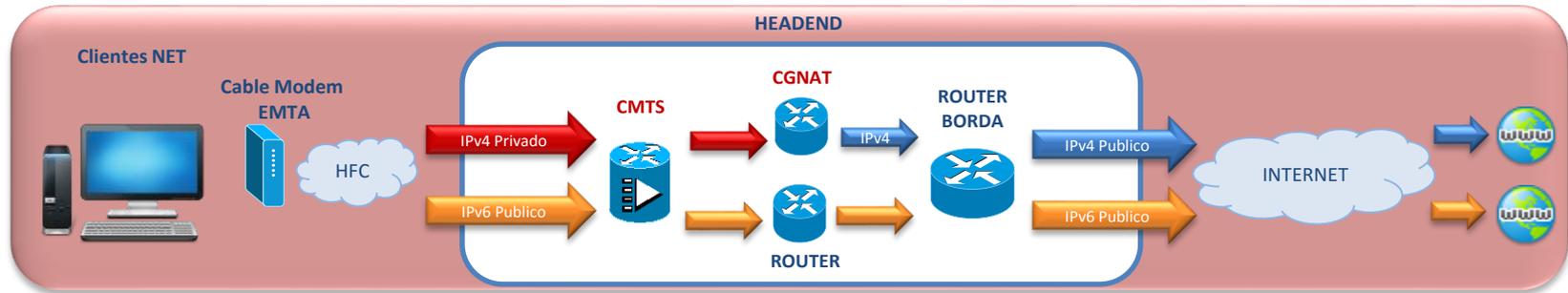
CORE: Homologação e tests equipamentos (HW, SW e Topologia)
CGNAT e Logs: Aquisição, politica de guardas de logs, nova CPI, Storage e Bigdata
Trânsito IPv6: Disponibilidade de Trânsito IPv6 em todas as localidades junto com a EBT

Aspectos Técnicos – Cenário Final

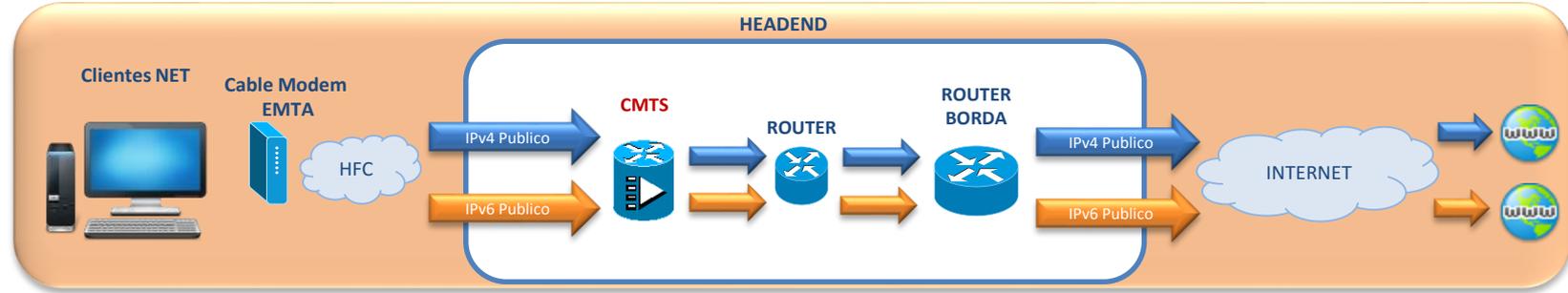
Cenário – Legado



Cenário - Cliente com a entrega do CGNAT e IPv6



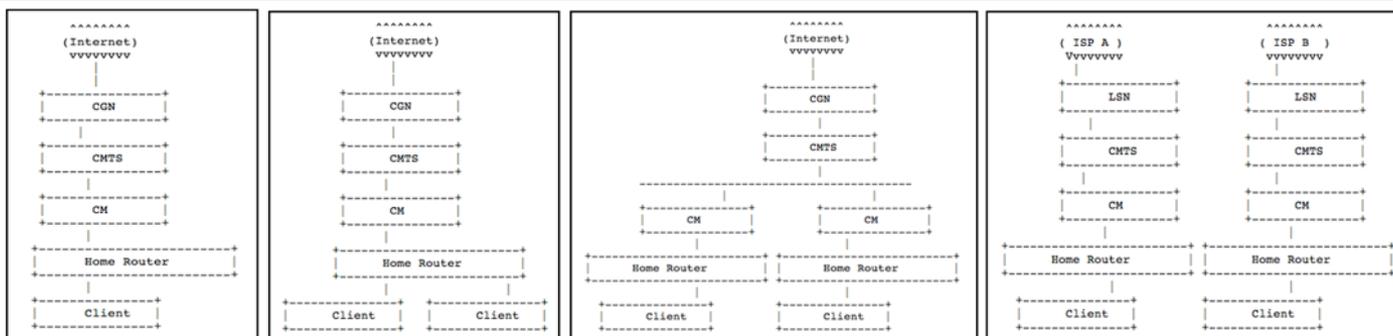
Cenário - Cliente com a entrega do IPv6 – Dual Stack



CGNAT E EXPANSÃO IPv6 (DUAL STACK)

EQUIPAMENTOS DE CGNAT

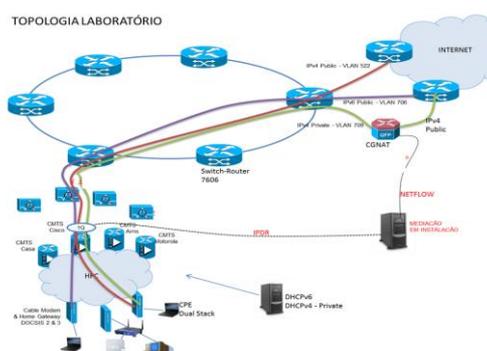
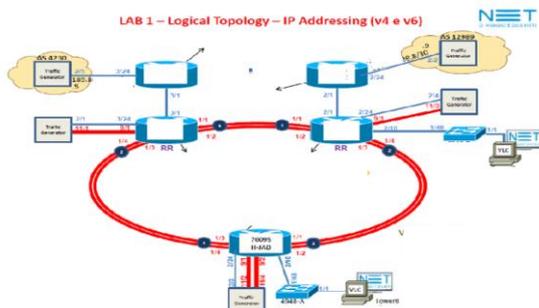
Reprodução ATP Cablelabs (RFC 7021) Testes adicionais NET e aplicações de clientes Aprox. 1000 rotinas de testes em 4 cenários



CADERNO DE TESTES										
NAT44	1300	★ 100%	1130	★ 87%	929	★ 71%	109	★ 8%	1220	★ 94%
NAT64	370	★ 100%	311	★ 84%	111	★ 30%	100	★ 27%	360	★ 97%
Logging	570	★ 95%	490	★ 82%	390	★ 65%	150	★ 25%	500	★ 83%
Alta Disponibilidade	260	★ 87%	80	★ 27%	80	★ 27%	0	★ 0%	200	★ 67%
Rede	1100	★ 100%	1100	★ 100%	1100	★ 100%	0	★ 0%	1100	★ 100%
Segurança	700	★ 100%	700	★ 100%	700	★ 100%	100	★ 14%	700	★ 100%
Interface	200	★ 100%	200	★ 100%	200	★ 100%	200	★ 100%	200	★ 100%
	4500	★ 98%	4011	★ 88%	3510	★ 77%	659	★ 14%	4280	★ 94%
RFI										
Referências / Cases	240	★ 80%	0	★ 0%	100	★ 33%	50	★ 17%	100	★ 33%
Testes	270	★ 90%	200	★ 67%	250	★ 83%	170	★ 57%	240	★ 80%
Requisitos funcionais	1000	★ 100%	1000	★ 100%	720	★ 72%	790	★ 79%	1000	★ 100%
Dimensionamento	100	★ 100%	30	★ 30%	30	★ 30%	80	★ 80%	100	★ 100%
Suporte Técnico	500	★ 100%	500	★ 100%	500	★ 100%	500	★ 100%	500	★ 100%
Treinamento	100	★ 100%	100	★ 100%	100	★ 100%	100	★ 100%	100	★ 100%
	2210	★ 96%	1830	★ 80%	1700	★ 74%	1690	★ 73%	2040	★ 89%
TOTAL GERAL	6710	★ 98%	5841	★ 85%	5210	★ 76%	2349	★ 34%	6320	★ 92%

Testes e Simulação de Impacto

- PoCs com diversas soluções de CGNAT no laboratório da NET
- Reprodução dos testes Cablelabs (RFC 7021), Simulação Rede SP e Homologação de CGNAT e IPv6
 - EUA (3 fornecedores):
 - Israel (1 fornecedor):
 - China (1 fornecedor):
- Piloto em Campo
 - 2012 - DS Nativo em SP, regiões de Perdizes e Campo Belo (DHCP /128)
 - 2013 - DS Nativo (com Prefix Delegation) em Cosmopolis– Cidade Inteira
 - 2013 - DS c/NAT444 e Prefix Delegation – em Paulinia
 - 2014 - DS c/NAT444 e Prefix Delegation – em Americana, Santa Barbara d’Oeste e Limeira
 - 2014 - DS c/NAT444 e Prefix Delegation – em Florianópolis



Abrangência



Endereçamento Privado com NAT somente para os **novos clientes nas maiores praças**. Impacto na base somente em ultimo caso.

Estruturação do Programa

ESTRATÉGIA

Parthenon:

Base – Prover Infra Estrutura de Rede e TI de Alta Disponibilidade e Performance.
Apoiando indiretamente os Pilares de Crescimento e Inovação

Executivos

Programa IPV6 esta dividido em 4 grandes fases.
Objetivo: disponibilizar solução transitória de IPV4 garantindo o crescimento da NET nos próximos anos frente ao termino de IPv4 e levar a solução de IPV6 para os clientes NET incluindo NET Fone, Gerência (Interna) e VOD.

FRENTES DE TRABALHO

ENGENHARIA

PARTICIPANTES

- ARQUITETURA IP -
- OPERAÇÕES B.LARGA
- DATACENTER OPERAÇÕES

ESCOPO: IPV6 E CGNAT

- PROJETO DE REDE
- TREINAMENTO
- IMPLANTAÇÃO
- ROLLOUT

REGULATÓRIO
E JURIDICO

PARTICIPANTES

- REGULATÓRIO
- ENGENHARIA:
- JURIDICO:

ESCOPO:

- CGI.BR
- ANATEL
- SINDITELEBRASIL
- SEGURANÇA PUBLICA
- DEMAIS ORGÃOS GOVERNAMENTAIS

CLIENTE

PARTICIPANTES

- MKTG E PROBUTOS
- COMUNICAÇÃO
- TERMINAIS
- SERVICOS DE CAMPO
- OUVIDORIA
- INTELIG. MERCADO
- CRN
- INDICADORES DE NEGÓCIO

ESCOPO:

- COMUNICAÇÃO INTERNA E EXTERNA
- ATENDIMENTO AO CLIENTE
- ESTRATÉGIA DE MIGRAÇÃO : PRODUTOS/CLIENTES/AREAS
- TREINAMENTO E PROCEDIMENTOS DE CAMPO

TI

PARTICIPANTES

- SISTEMAS-
- ARQUITETURA TI
- SEGURANÇA INFORMAÇÃO
- NET.UNO
- INFRA TI
- WEB

ESCOPO:

- LÉGADO:
- NET.UNO:
- IDENTIFICAÇÃO LEGAL
- INVENTARIO / CRM
- APROVISIONAMENTO
- BI / IN

Capacitação para Operações

Aprox. 90 pessoas capacitadas de IP / Acesso como replicadores (fora equipe dos pilotos)

Ano	Tipo	Local
2014	IPv6 - 1 semana	NIC.br - SP
2015	IPv6 - 1 semana	NIC.br - SP
2014 (2 turmas)	Datacenter Day – Workshop	MSO - SP
2014 (2 turmas)	IPv6 e CGNAT – 1 semana	Fabricante
2014 (2 turmas)	IPv6 e CGNAT e Logs – 3 dias	Fabricante
2014	Hands ON – 1 semana	NET & EBT – FLN
2014	Serv.Campo + Engenharia	VIDEO AULA + ETN (ESCOLA TÉCNICA) + Trein. 1 ponto



Documentação Técnica

Topologias de Rede IPv4 e IPv6

- Alterações de Conexões Físicas
- Conexões Externas
- Novas Categorias de Rede

Planos de Endereçamento IPv4 e IPv6

Plano de Segurança IPv6

- Configurações de Segurança – Interface de Acesso
- Configurações de Segurança – Interface de Redes Externas

Rotas de Infraestrutura

Roteamento iBGP e eBGP IPv6 (Layer 3)

- Roteadores Core
- Roteadores Distribuidores
- AS-Numbers Privados
- Uso de Communities
- Configuração de eBGP com Backbone
- Configurações de eBGP com Peering e Peering UOL
- Configurações de eBGP com PTTs
- Configurações de eBGP com CDNs

Configuração de IGP de Acesso IPv6

- Configuração de IS-IS como IGP de Acesso
- Configuração de OSPFv3 como IGP de Acesso
- Configuração de Rota Estática como IGP de Acesso

Solução de CGNAT

- Cenário 1 - Configuração de CGNAT para Campinas
- Cenário 2 - Configuração de CGNAT para o Rio de Janeiro
- Cenário 3 - Configuração de CGNAT para São Paulo
 - Topologia CGNAT TVT
 - Topologia CGNAT PEN
 - Topologia CGNAT UOL

Solução de Implementação de E-Log

- Coletores e Storages Locais
- Coletores e Storage Central

- ATUALIZAR INVENTÁRIO DE ROTEADORES DE TODA A REDE
- REPORT DE INTEROPERABILIDADE
- RECOMENDAÇÃO DE UPGRADES DE HARDWARE E SOFTWARE NECESSÁRIO
- LISTA DE EQUIPAMENTOS QUE NÃO SUPOORTAVAM IPV6 E PRECISAVAM DE AÇÃO / TROCA

4 Análise de Software por Vendedor

Na rede Metro Ethernet NET existem diversos vendedores, modelos de roteadores e versões de software diferentes. Esses equipamentos são:

Device	Versão
Huawei CX600-X8	V600R001C00SPC800
	V600R003C00SPC900
	V600R006C00SPC300
Cisco ASR9K6	4.2.3
	4.3.1
	4.3.2
Cisco 7600 Family	12.2 c7600rsp72043_rp-ADVENTERPRISEK9-M), Version 12.2(33)SRC6, RELEASE SOFTWARE (fc1)
	12.2 c7600rsp72043_rp-ADVENTERPRISEK9-M), Version 12.2(33)SRD8, RELEASE SOFTWARE (fc2)
	12.2 s72033_rp-IPSERVICESK9_WAN-M), Version 12.2(18)SXE6a, RELEASE SOFTWARE (fc1)
	12.2 c7600rsp72043_rp-ADVIPSERVICESK9-M), Version 12.2(33)SRD4, RELEASE SOFTWARE (fc2)
	12.2 c7600rsp72043_rp-ADVIPSERVICESK9-M), Version 12.2(33)SRD5, RELEASE SOFTWARE (fc2)
	12.2 c7600rsp72043_rp-IPSERVICESK9-M), Version 12.2(33)SRD2, RELEASE SOFTWARE (fc2)
	12.2 s72033_rp-ADVIPSERVICESK9_WAN-M), Version 12.2(18)SXF17b, RELEASE SOFTWARE (fc1)
	15.2 c7600rsp72043_rp-ADVENTERPRISEK9-M), Version 15.2(4)S, RELEASE SOFTWARE (fc1)
15.2 c7600rsp72043_rp-ADVENTERPRISEK9-M), Version 15.2(4)S4, RELEASE SOFTWARE (fc2)	
Extreme X450	12.4.4.10 v1244b10
	12.6.2.10 v1262b10-patch1-12

Documentação Técnica

DOCUMENTAÇÃO DETALHADA E COMENTADA LINHA A LINHA

- Config IPv6 IS-IS
- Config IPv6 iBGP
- Config IPv6 com BB Embratel
- Config IPv6 Segurança de Acesso
- Config IPv6 CMTS +IGP de Acesso
- Config IPv6 Peering
- Config IPv6 CDN e Cache
- Config IPv4 CGNAT Intra-Router
- Config IPv6 PTT

Configuração de Rede com CDN e Cache	
Configuração	Comentários
ip community-filter advanced LOCAL-USERS permit <fake-as- #	<i>Cria o filtro de community de rotas de usuários do cluster local</i>
route-policy CDN-IMPORT deny node 10 #	<i>Cria a política CDN-IMPORT, que bloqueia o recebimento de qualquer rota</i>
route-policy CDN-EXPORT permit node 10 if-match community-filter LOCAL-USERS #	<i>Cria o node 10 da política CDN-EXPORT, que permite o que for filtrado Filtra todas as rotas com community <fake-as-local>:500</i>
route-policy CDN-EXPORT deny node 20 #	<i>Cria o node 20 da política CDN-EXPORT, que nega todas as rotas não filtradas anteriormente</i>
route-policy CACHE-IMPORT permit node 10 apply community <fake-as-local>:2000 #	<i>Cria a política de roteamento CACHE-IMPORT, que permite o que for filtrado Aplica a community <fake-as-local>:2000 a todas as rotas importadas</i>
bgp 28573 group CDN external peer <ipv6-cdn> group CDN peer <ipv6-cdn> as-number <as-remoto> #	<i>Entra no modo de configuração do BGP Cria o grupo externo CDN Associa a conexão com a CDN ao grupo CDN Associa o AS ao peer específico da CDN</i>
ipv6-family unicast peer CDN enable peer <ipv6-cdn> enable peer CDN route-policy CDN-IMPORT import peer CDN route-policy CDN-EXPORT export peer CDN password cipher <senha-md5> aggregate <prefix-/40> network <local-/64-network> 64 route-policy CACHE-EXPORT	<i>Entra no modo de configuração de família Unicast IPv6 Habilita o grupo CDN na família IPv6 Unicast Habilita o peer CDN na família IPv6 Unicast Aplica a política de roteamento CDN-IMPORT nos peers do grupo CDN, no sentido inbound, bloqueando o recebimento de qualquer rota Aplica a política de roteamento CDN-EXPORT nos peers do grupo CDN, no sentido OUTBOUND, permitindo somente as rotas de usuário locais Aplica uma senha nos peers CDN Cria uma rota /40 agregada no BGP Cria uma rede /64 no BGP. Essa é a rede dos Caches no cluster Metro Ethernet. Essa rota é enviada com a community <fake-as-local>:2000, que indica todas as rotas de Cache de um Cluster</i>

Novos Boletins e Orientações Técnicas

- BT CGNAT
- BT CMTS
- BT DHCP
- BT ROTEADORES
- BT ROBO DA TLV

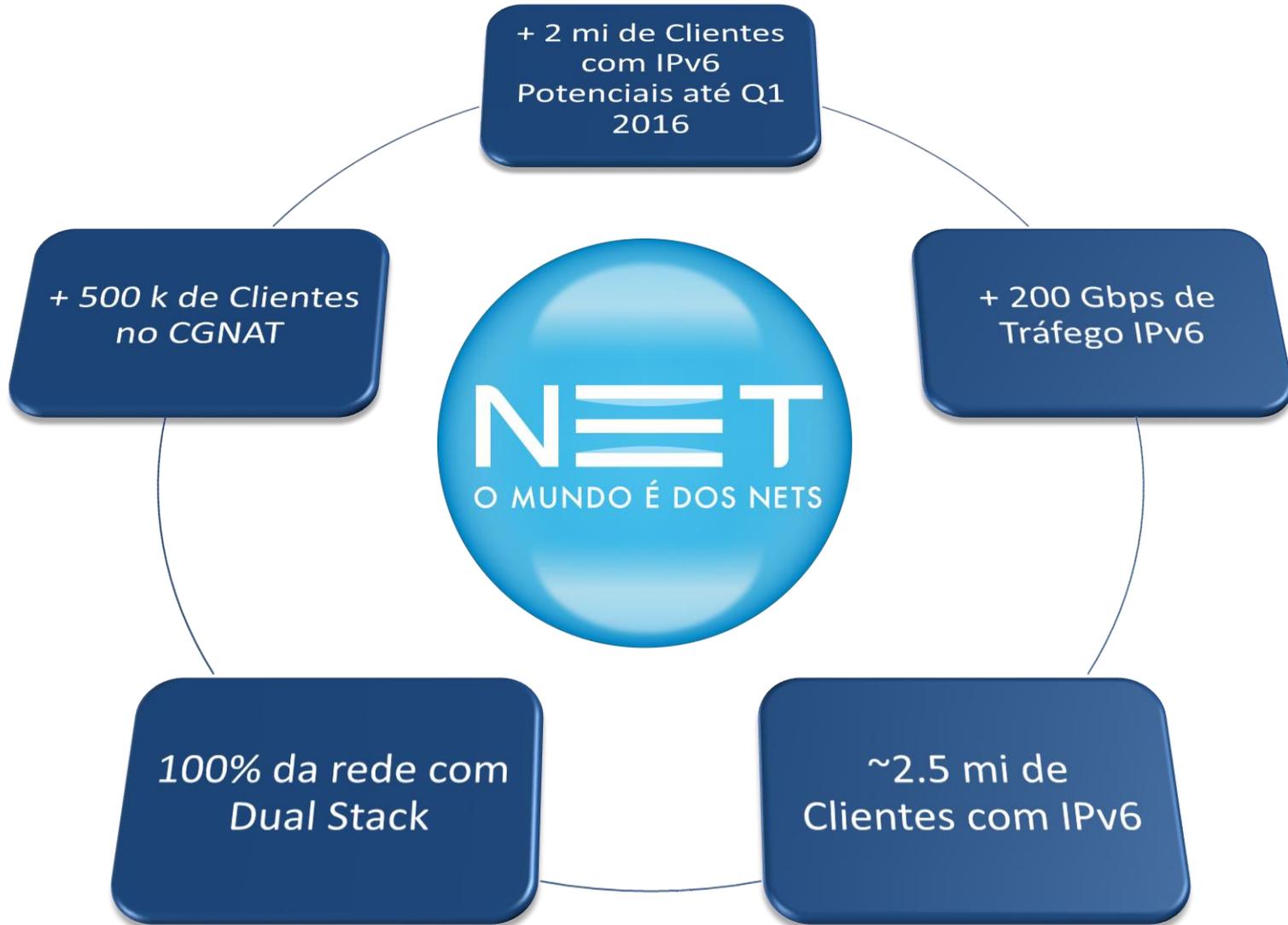
Novos Processos Operacionais

- Fallback de Clientes IPv4 Público: Problemas com câmeras e NAS (Datacenter)
- Migração Nodes para CGNAT (Atlas)
- Migração dos Peerings e Caches
- Acompanhamento de Gráficos e Monitoração Links, Consumo de IPs
- Relatórios de IN (Terminais, IPs, Contact Rate, VT, Desconexão)
- Treinamento ETN rotativo para técnicos
- Ativação Links, Peerings e Caches
- Novo modelo instalação quando existe roteador doméstico (não usar modo bridge)
- Solicitação de IPv6 com troca de equipamento

Principais Dificuldades Encontradas

- **CMTS:** Todos os fornecedores tiveram problemas com escalabilidade, exceto 1;
- **Suporte ao IPv6-PD em CPEs de usuários:** restringimos aos terminais NET homologados, para não correr o risco de impactar o cliente;
- **Suporte IPv6 aos Cable Modems:**
 - Modelo específico suspenso até dez/15, causava intermitência
 - Vários firmwares foram necessários
 - Certificação Anatel: Falta de laboratórios no Brasil / Problemas com chipset
- **Suporte IPv6 para câmeras IP e DVR do cliente**
- **eMTA em modo bridge exigiram desenvolvimento de um “robô”**
- **Necessárias +4000 manobras na rede**

Alguns Dados



Contato



RONEY MEDEIROS

Dir. Executiva de Engenharia de Acesso, TV e Vídeo

Gerência de Arquitetura IP

eMail: roney.medeiros@net.com.br

Skype: roney.medeiros

América Móvil Brasil

net.com.br | claro.com.br | embratel.com.br