
Em Busca do Estado da Arte do CGNAT

12/09/2025

Fernando Frediani



IX FÓRUM
R E G I O N A L

Incentivando o diálogo sobre os
Pontos de Troca de Tráfego Internet

12 de Setembro de 2025
Edição Nordeste - Natal/RN

Introdução - Tópicos Abordados

- **Porque se importar com um CGNAT bem feito e organizado**
- **Cases**
- **Características importantes dos Equipamentos**
 - Arquitetura de hardware
 - Capacidade de Throughput
 - Bulk Port Allocation (BPA)
- **Quantidade de Portas por Cliente**
- **Armazenamento de Logs**
- **Alta disponibilidade**
- **Análise de Gráficos e Métricas**

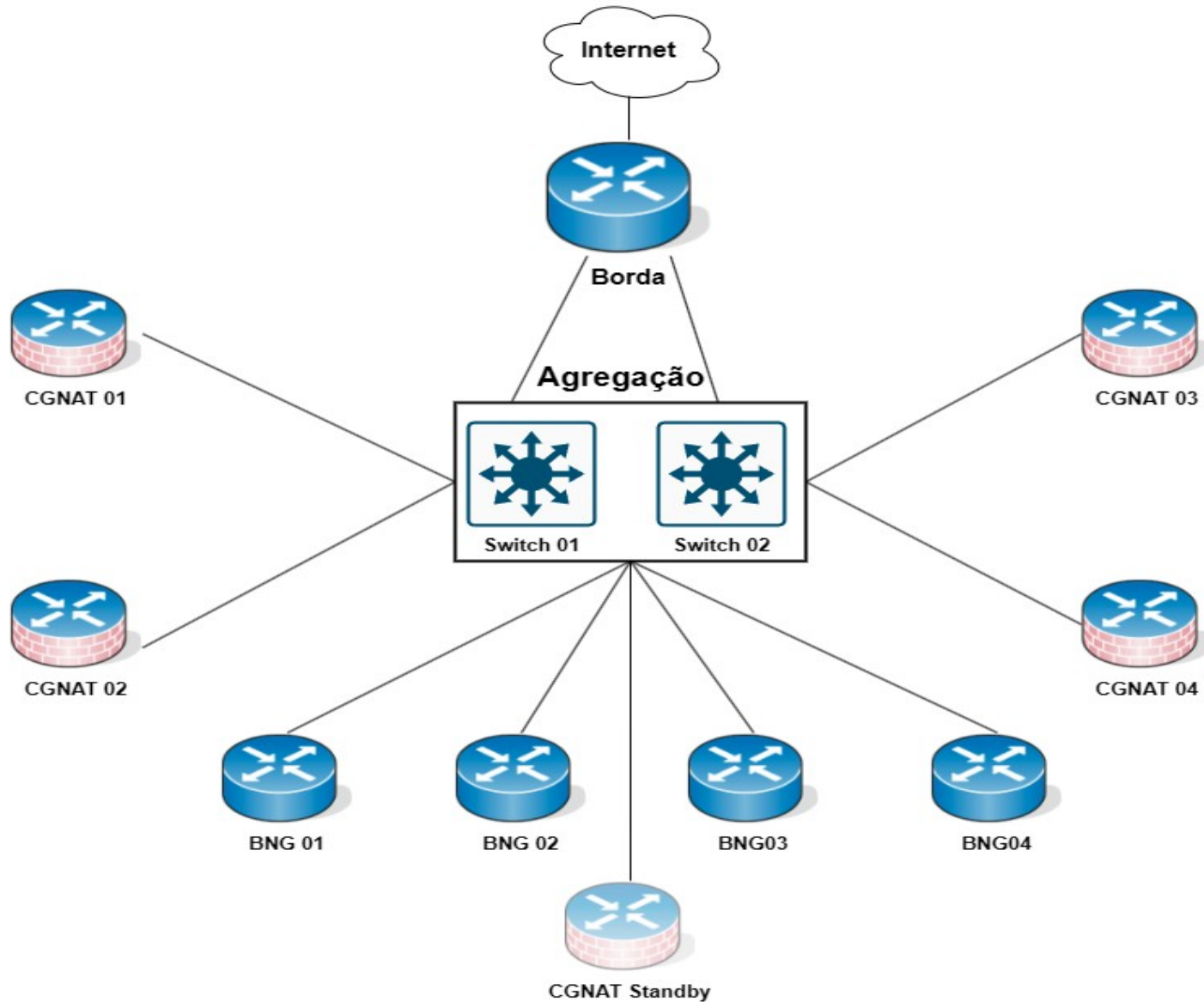
Porque se importar com o CGNAT

- **Já que é algo inevitável vamos fazer da melhor maneira**
 - Reduzir custos operacionais
 - Poder focar na implantação do IPv6
- **Fonte de problemas difíceis de diagnosticar**
 - Blacklists
 - Facilitar o diagnóstico
- **Reduzir a quantidade de IPv4 necessários**
- **Escolha das funcionalidades e equipamentos corretos que facilitem a operação**
- **Implantar de maneira escalável**

Cenário Inicial

- **5 equipamentos menores para CGNAT**
- **Utilização de uma quantidade razoável de IPv4 Públicos**
- **Maior dificuldade para gerir tráfegos passando por cada equipamento**
- **Maior complexidade com failover**
- **Alta geração de Logs e Archive problemático**

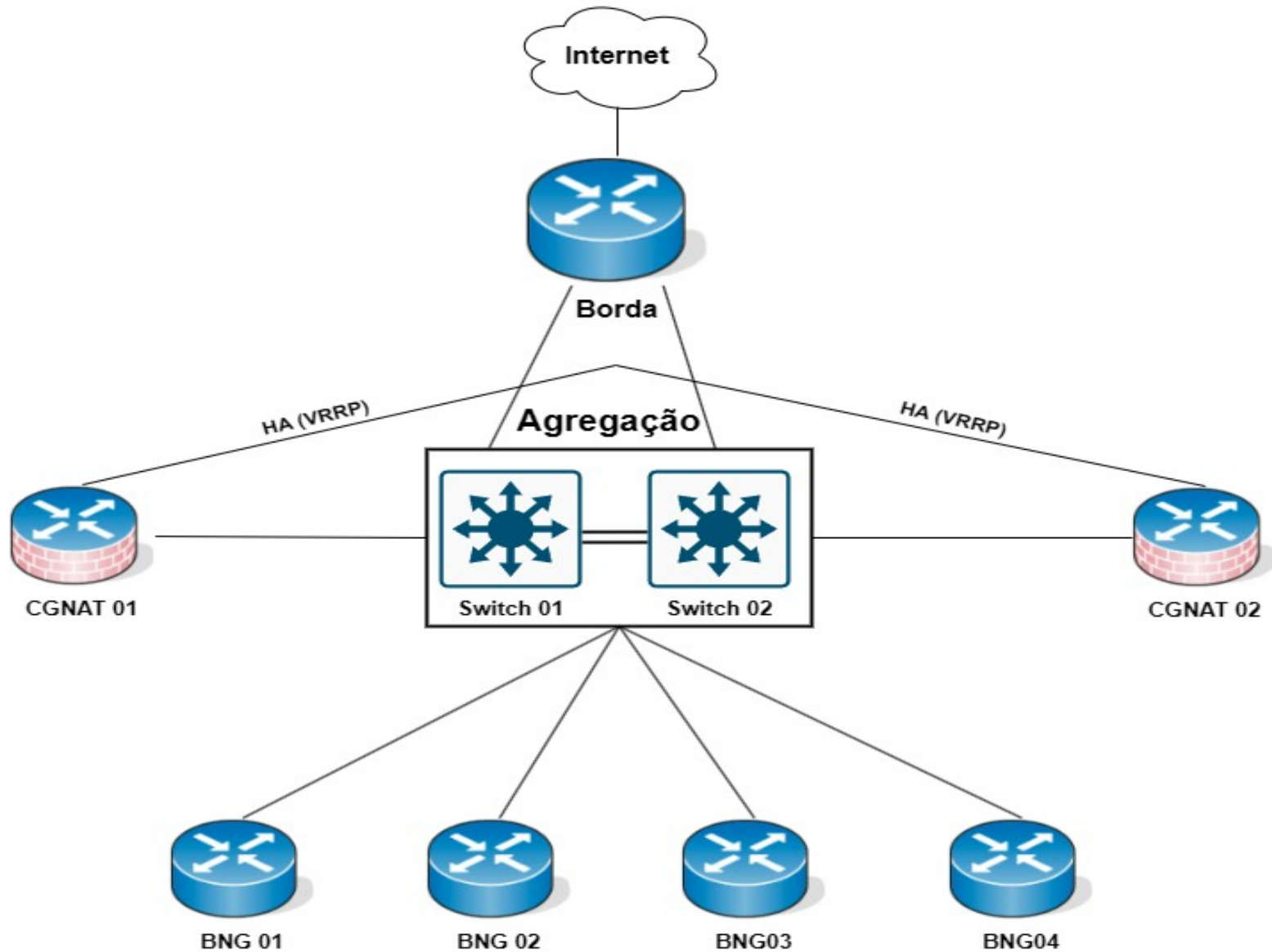
Cenário Inicial



Cenário após o Upgrade

- 2 equipamentos maiores
- Redução de +50% dos IPv4 em uso para atender a mesma base de clientes
- Equipamentos com capacidade suficiente para operarem sozinhos em cenário de Failover
- Geração de Logs com Bulk Port Allocation (pouco Log)

Cenário após o Upgrade



Características dos Equipamentos

- **Possuem ASIC para diversas funcionalidades além do encaminhamento de tráfego**
- **Interfaces de Uplink não são limitadas por licença (suporte nominal de capacidade)**
- **Portas de 100Gb x 40Gb**
- **Suporte à Bulk Port Allocation, EIM/EIF, etc**

Bulk Port Allocation x Determinístico

- É um dos principais pontos para se atentar em cenários médios e grandes
- **BPA**
- Proporciona uma economia significativa de endereços IPv4 Públicos
 - Alocação mais eficiente de portas de origem (ex:512 por bloco)
- **Baixa geração de Log**
 - Simplifica o armazenamento
 - Facilita nas identificações de usuários
- **Determinístico**
- **Alocação fixa de portas independente do uso** (ex: 2000 por IP)
- **Maior necessidade de IPv4 para uma mesma base de usuários**
- **Maior complexidade para cenários de failover**

Quantidade de Portas por Cliente

- **Em um cenário Determinístico no mínimo 2000 portas por cliente/IP**
 - Quantidade fixa que pode ser desperdício ou problema se exauridas
 - Maior necessidade de IPv4 Públicos conforme a base de clientes
- **Com Bulk Port Allocation a alocação é dinâmica**
 - Alocação inicial de 512 portas por bloco para cada cliente/IP
 - Máximo de 8 blocos para cada cliente/IP (4000 portas)
- **Maioria dos clientes usam uma quantidade menor de portas**

Geração e Armazenamento de Logs

- **Só gera logs nos seguintes eventos:**
 - Alocação de um novo bloco (primeiro ou adicionais)
 - Remoção de alocação devido à inatividade
- **Cliente permanece com alocação por várias horas ou dias**
- **Quantidade de logs muito baixa – menos que 1GB / dia**
- **Simplifica o armazenamento (archive)**
 - Menor espaço necessário e tempo de processamento
- **Facilita a busca de informações para identificações de usuários**

Script/Automação para Identificação de Usuários

- **Logs gerados em diretórios organizados de maneira hierárquica por Ano, Mês e Dia**
- **Foi elaborado script que automatiza toda a identificação**
 - Realiza parsing no arquivo do dia/mês/ano respectivo
 - Encontra a informação do IP de CGNAT (através do IP Público + Porta de Origem)
 - Busca informação na base de Accounting do Radius (radacct)
 - Consulta o ERP da empresa através de API e gera as informações no formato para responder para o jurídico

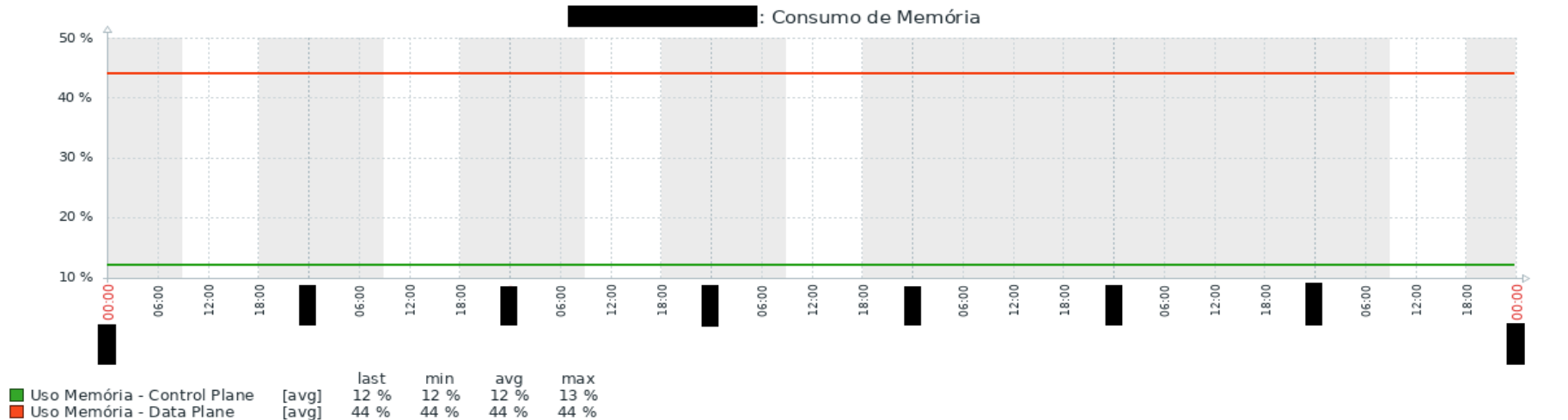
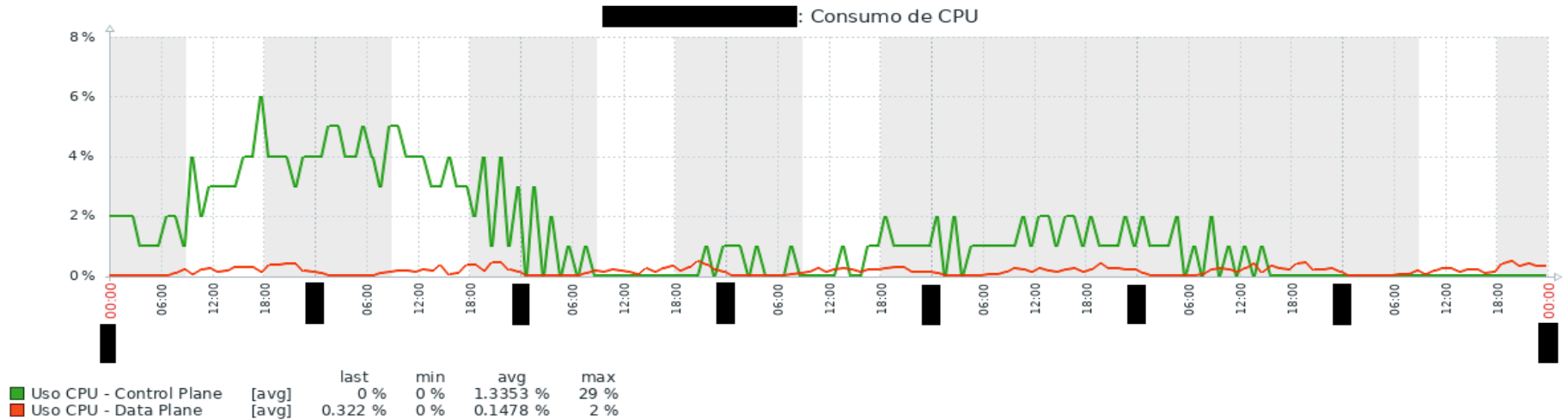
Alta Disponibilidade (VRRP)

- Cada equipamento possui capacidade para assumir toda a demanda de outro sozinho caso necessário
 - Throughput e Quantidade de Endereços IPv4
- Utilizado VRRP entre os equipamentos e balanceamento entre os BNGs através dos VIPs
 - BNG01 e BNG02 → CGNAT01
 - BNG03 e BNG04 → CGNAT02
- Failover imperceptível para os usuários
- Não existência de limite de tráfego por licença permite acomodar cenários de failover mais facilmente

Gráficos e Métricas

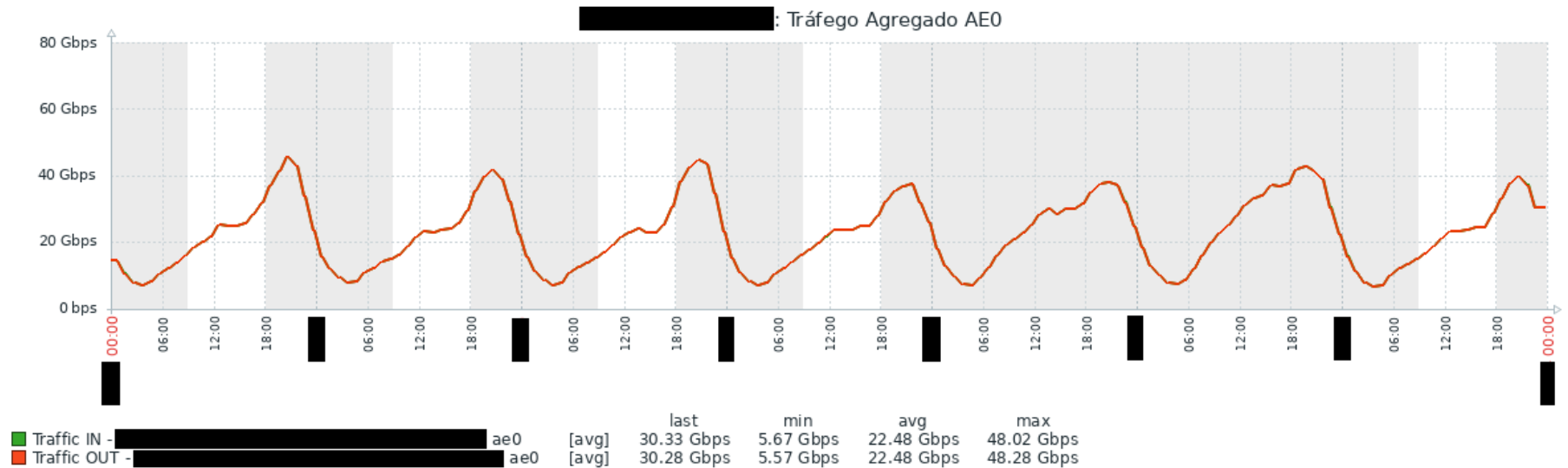
■ CPU e Memória

- Diferença no que é processado no ASIC e na CPU



Gráficos e Métricas

■ Gráficos de Throughput

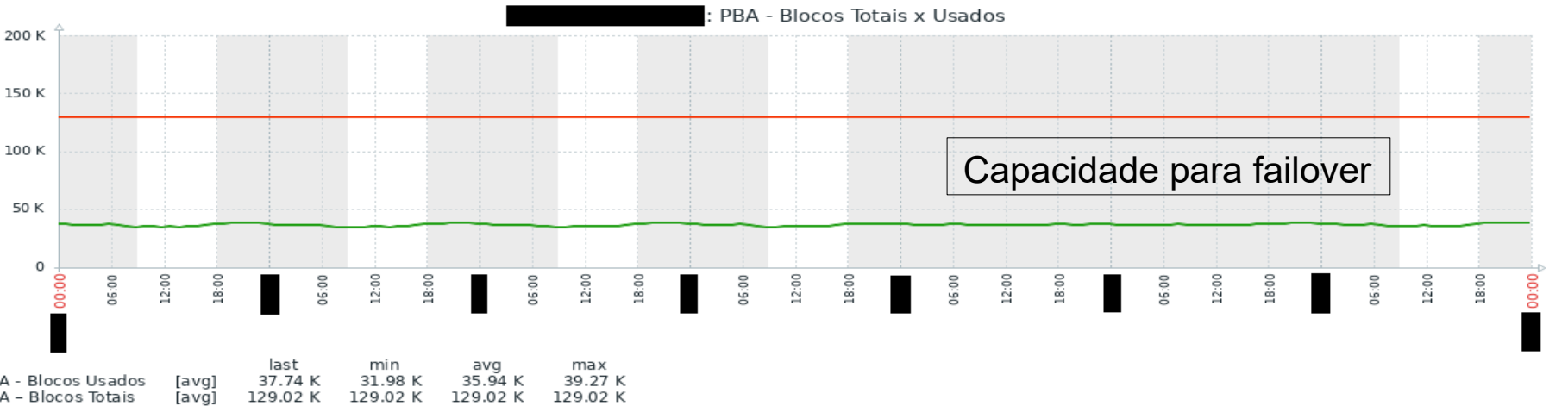


Gráficos e Métricas

Quantidade de Conexões Concorrentes

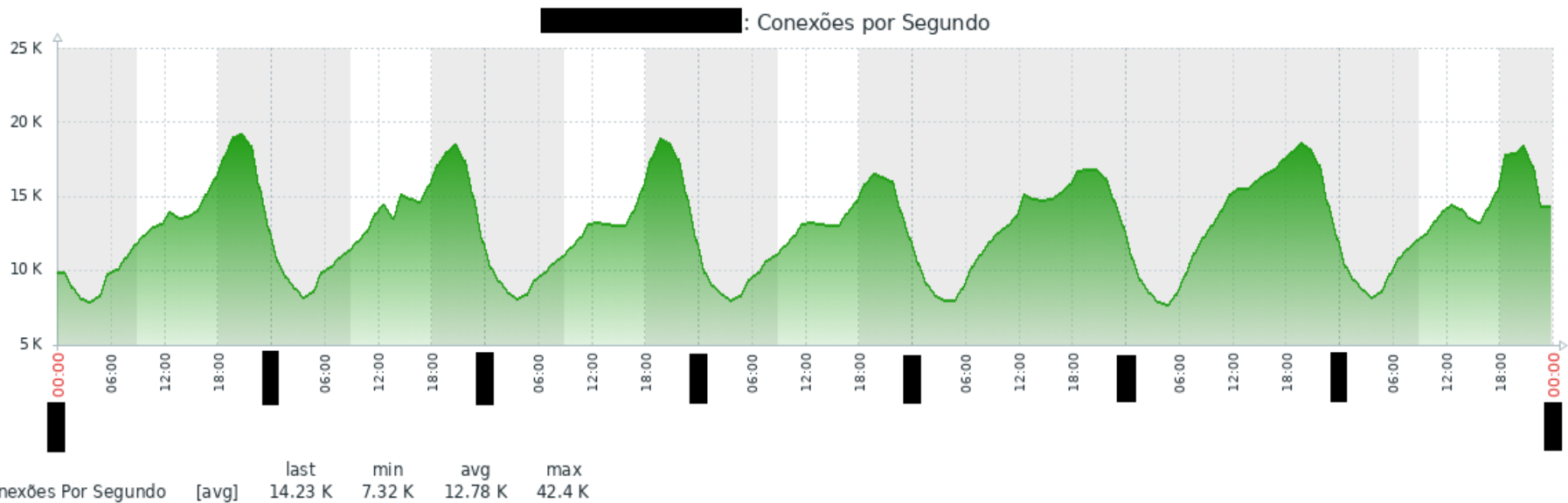


Quantidade de Blocos Alocados



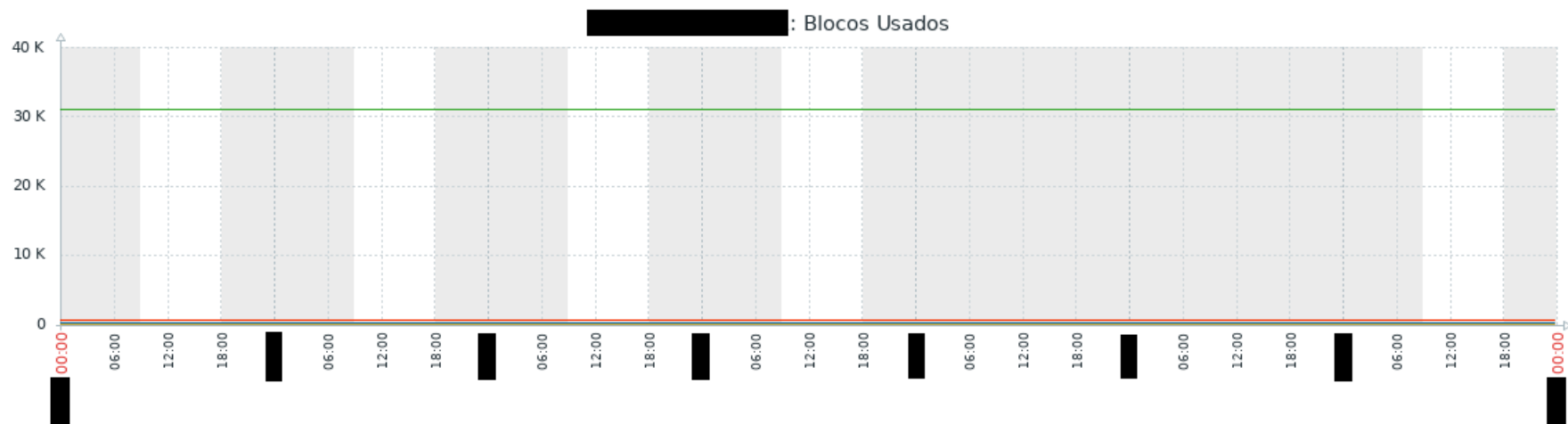
Gráficos e Métricas

■ Conexões por Segundo



Gráficos e Métricas

■ Quantidade de Blocos Usados



			last	min	avg	max
■	Qtd Bloco Usados - 1	[avg]	31.14 K	31.14 K	31.14 K	31.14 K
■	Qtd Bloco Usados - 2	[avg]	684	684	684	684
■	Qtd Bloco Usados - 3	[avg]	122	122	122	122
■	Qtd Bloco Usados - 4	[avg]	48	48	48	48
■	Qtd Bloco Usados - 5	[avg]	23	23	23	23
■	Qtd Bloco Usados - 6	[avg]	23	23	23	23
■	Qtd Bloco Usados - 7	[avg]	24	24	24	24
■	Qtd Bloco Usados - 8	[avg]	64	64	64	64

Importância do IPv6 para o sucesso do CGNAT

- **Redução significativa do consumo de portas por IPv4**
- **Economia de endereços IPv4: uso mais eficiente para uma mesma base de usuários**
- **Maior parte dos principais conteúdos suportam IPv6 e tráfego não passa pela caixas de CGNAT**
 - Menor consumo da capacidade disponível
 - Menor geração de logs (facilita a identificação do usuário)
- **Menos problemas com IPv4 em blacklist devido à menor concentração de tráfego através de um único IP**

Conclusões e Recomendações

- É possível ter um CGNAT bem feito sem precisar de um número grande de endereços IPv4
- É possível reduzir a quantidade de IPv4 necessários para atender bem e com qualidade uma mesma base de clientes
- Com a tecnologia do BPA é possível ter uma maior concentração de usuários por IPv4 de maneira segura
- Construir de maneira que facilite escalar e para cenários de failover
- Não ignorar a importância do IPv6 para o sucesso do CGNAT
- Monitorar / Possuir métricas sobre a saúde do CGNAT



Perguntas ?

Contato: fhfrediani@gmail.com



Obrigado

Contato: fhfrediani@gmail.com