

**FALA IX.FORUM,
BOA TARDE, QUASE
BOA NOITE!**

Música 1:

Say Something - Justin
Timberlake



ALGUNS AQUI ME
CONHECEM E COM
CERTeza VÃO ACHAR
ESTRANH0 QUE EU
AINDA NÃ0 ESTOU
“FALANDO MUITO”...

É!

EU “CONVERSO PRA CARAMBA”!

AOS QUE NÃO ME
CONHECEM, MUITO
PRAZER,
MARCOS PEDRO.

SOU ENGENHEIRO,
ESPECIALIZADO EM REDES DE
COMPUTADORES, E SÓ
TRABALHEI COM “MÁQUINAS”
POR MUITO TEMPO...

E ISSO ERA MUITO
MAIS FÁCIL DO QUE
MEU TRABALHO HOJE.

EM ALGUM MOMENTO DA MINHA
VIDA TIVE QUE VIRAR UM
EXECUTIVO QUE ANALISA
NÚMEROS,
CUSTOS,
MARGENS..

**ALGUNS CHAMAM ISSO DE CEO,
CTO.**

TEMOS ALGUM CEO OU
CTO AQUI?

(LEVANTA A MÃO, POR
FAVOR)

**EU NUNCA ME CONSIDEREI UM
CEO OU UM CTO, MAS GOSTO
DE CONVERSAR COM ELES.**

**NÃO TENHO MUITO
TEMPO PARA CONTAR
MINHA HISTÓRIA.**

**MAS NÃO SOU
DIFERENTE DA MAIORIA
DE VOCÊS...**

MEU TRABALHO É
ENCONTRAR O EQUILÍBRIO
DO CUSTO E DO BENEFICÍO
EM UMA OPERAÇÃO DE
TELECOM.

E PRECISO CONFESSAR O
QUÃO DIFÍCIL É FAZER
ISSO O TEMPO TODO
NESSE MERCADO.

VAMOS FALAR SOBRE:
PERFIL DE TRÁFEGO,
LATÊNCIA,
COMPARTILHAMENTO
(...)

E ESPECIALMENTE SOBRE
CUSTO.

MAS EU APRENDI, QUE HOJE
É MUITO DIFÍCIL DISPUTAR A
ATENÇÃO DE VOCÊS COM O
SMARTPHONE.

TALVEZ SE FALARMOS
DE DINHEIRO, ISSO
FIQUE MAIS FÁCIL.

AFINAL TUDO ESTÁ MUDANDO.

O CUSTO MUDA.

O TRÁFEGO MUDA.

E A PALESTRA MUDA.

SIM!

A PALESTRA SERÁ MUDA.

(NA PRIMEIRA PARTE)

MAS TEREMOS UM
SOUNDTRACK.

**E VAMOS ESTAR JUNTOS NA
PRÓXIMA MEIA HORA.**

OS PRIMEIROS 15 MINUTOS
SERÃO FUNDAMENTAIS.

**DESCRUZEM OS
BRAÇOS!**

CURTAM O SOM...

Música 2:

Miley Cyrus - We Can't
Stop (Official Video)



NÃO PODEMOS PARAR!

(WE CAN'T STOP)

**HOJE O CLIENTE
NÃO COMPRA
INTERNET.**

ELE CONSOME
CONTEÚDO.

**SEGUNDO A CISCO VNI,
MAIS DE 70% DO
TRÁFEGO GLOBAL É
VÍDEO.**

STREAMING,
REDES SOCIAIS,
VÍDEOS CURTOS.

E MAIS DE 50%
DO TRÁFEGO GLOBAL
É ORIGINADO EM 6
BIGTECHS

NETFLIX

GOOGLE

META

AMAZON

AKAMAI

BYTEDANCE (TIKTOK)

A MAIOR PARTE DO
SEU TRÁFEGO TEM
ORIGEM CONHECIDA.

NÃO É ALEATÓRIO.

NÃO É DISTRIBUÍDO

É CONCENTRADO

E ISSO MUDA

TUDO...

TRÁFEGO
CONCENTRADO
PODE E DEVE SER
APROXIMADO.

**O PERFIL DE TRÁFEGO
DO SEU CLIENTE É
TOTALMENTE
CONHECIDO.**

MAS A PERGUNTA QUE
SEMPRE FIZEMOS É:

**ONDE O CONTEÚDO
ESTÁ?**

**E ESSA PERGUNTA NÃO
ESTÁ ERRADA.**

**MAS ELA DEPENDE DE
QUAL LADO DA
INTERNET VOCÊ ESTÁ.**

E ESPERA SÓ UM POUCO QUE
VOCÊ JÁ VAI ENTENDER ESSA
HISTÓRIA DE LADO...

**A MISSÃO DO ISP
SEMPRE FOI PROCURAR
O CONTEÚDO.**

É AQUI QUE
COMEÇAM A SURGIR
NOVAS PERGUNTAS.

**AFINAL, POR QUE O
GOOGLE (AS15169) NÃO
ESTÁ EM FORTALEZA?**

**POR QUE OS OUTROS
PTT'S DO NORDESTE
NÃO TEM
CONTEÚDO?**

E AQUI JÁ MUDAMOS
DE LADO...

Música 3:

David Guetta - Play Hard
ft. Ne-Yo, Akon



PARECE QUE NEM
SEMPRE AS PERGUNTAS
SÃO FÁCEIS DE SEREM
RESPONDIDAS.

“PLAY HARD”

NÓS SOMOS UMA
PARTE PEQUENA
DESSA REDE TODA.

NÃO IMPORTA SE
TEMOS 100 CLIENTES
OU 1 MILHÃO DE
CLIENTES...

ISP NÃO GERA
CONTEÚDO.

**ESSE É OUTRO LADO DA
INTERNET.**

**E AS VEZES
PRECISAMOS MUDAR
DE LADO PARA FAZER AS
PERGUNTAS CERTAS.**

**QUANTOS DE VOCÊS
POSSUEM ASN?**

**(POR FAVOR, LEVANTEM
A MÃO)**

A PRÓXIMA PERGUNTA,
NÃO VALE PARA O
PESSOAL DE FORTALEZA,
CERTO?!

**QUANTOS ESTÃO
CONECTADOS NO PTT/IX
DO SEU ESTADO?
(LEVANTA A MÃO!)**

**AGORA, VAMOS FAZER
UMA EXERCÍCIO DE
RACIOCÍNIO...**

**ALGUÉM AQUI JÁ CRIOU UMA
REDE PARA ATENDER UMA
“REGIÃO” QUE NÃO TEM
CASA?**

(LEVANTA A MÃO!!)

EU ESPERO QUE
NÃO.

**O CAMINHO É SIMPLES:
NÓS SEMPRE
PROCURAMOS O
CLIENTE.**

**NO OUTRO LADO
DA INTERNET
TAMBÉM É ASSIM.**

ENTÃO VAMOS MUDAR
DE LADO, E PENSAR EM
QUAL PERGUNTA
DEVEMOS FAZER...

COMO O CONTEÚDO
ESCOLHE ONDE VAI ESTAR?

VOCÊ JÁ PENSOU **NISSO?**

**(NÃO VALE
DISSIMULAR!)**

**ONDE O CONTEÚDO
VAI FICAR DISPONÍVEL
NÃO É SÓ UMA
ESCOLHA.**

**SÃO DEZENAS, E ATÉ
CENTENAS DE MILHÕES DE
REAIS EM UMA DECISÃO.**

**E SE VOCÊ NÃO
INVESTE PARA LEVAR
REDE PARA ONDE NÃO
TEM CLIENTE...**

**POR QUE O GOOGLE VAI
INVESTIR?**

**E TALVEZ AINDA SEJA
DIFÍCIL ENTENDER ONDE
CADA OTT/CONTEÚDO
ESCOLHE FICAR...**

MAS **NÃO** É DIFÍCIL ENTENDER
O QUE ESTAMOS FAZENDO DE
ERRADO.

**BASTA VOCÊ SABER QUE 26%
DOS ASN'S CONECTADOS NO
IX.SP E NO IX.CE NÃO ESTÃO NO
PTT/IX DO SEU ESTADO/REGIÃO.**

AFINAL, POR QUE
VAMOS LEVAR INTERNET
PARA ONDE NÃO TEM
CASA?

**SUBSTITUA INTERNET POR
CONTEÚDO E CASA POR ASN...**

AFINAL, PORQUÊ VAMOS
LEVAR CONTEÚDO PARA
ONDE NÃO TEM ASN?

É... ACHO QUE AGORA
QUE JÁ FIZEMOS NOSSO
EXERCÍCIO...


**ESTAMOS PRONTOS
PARA SEGUNDA PARTE
DO NOSSO BATE PAPO.**

**MAS AGORA É SEM
MÚSICA.**



Marcos Pedro

Engenheiro da Computação | Área1 - FTE

 Pós-graduação
Gestão de Projetos

 Especialista
Redes IP & Ópticas

 16 anos no mercado ISP
Sócio e Diretor - IVI Telecom



Antes da IA: "Especialista em redes IP e ópticas de longa distância"

Depois da IA: "Prompt engineer que pede pra IA configurar OSPF e rezar pra funcionar"

— Ainda bem que fibra óptica não precisa de prompt! 🤖 ⚡




+7.000

km de cabos ópticos próprios


+5.000

km em redes de swap


6

estados do Nordeste



160+

POPs (Points of Presence)



130+

Municípios conectados

Fontes de dados



Receita Federal

Dados públicos de CNPJ das empresas brasileiras, incluindo informações cadastrais e de atividade econômica.



NIC.br

Dados públicos sobre alocação de recursos de ASN (Autonomous System Number) no Brasil e lista de participantes dos pontos de troca de tráfego (IX).



Cloudflare API

Informações em tempo real sobre visibilidade e conectividade de redes e ASN.



Consolidação de Dados

Desenvolvimento de software proprietário para captura, processamento e consolidação de dados de múltiplas fontes em um único banco de dados unificado.

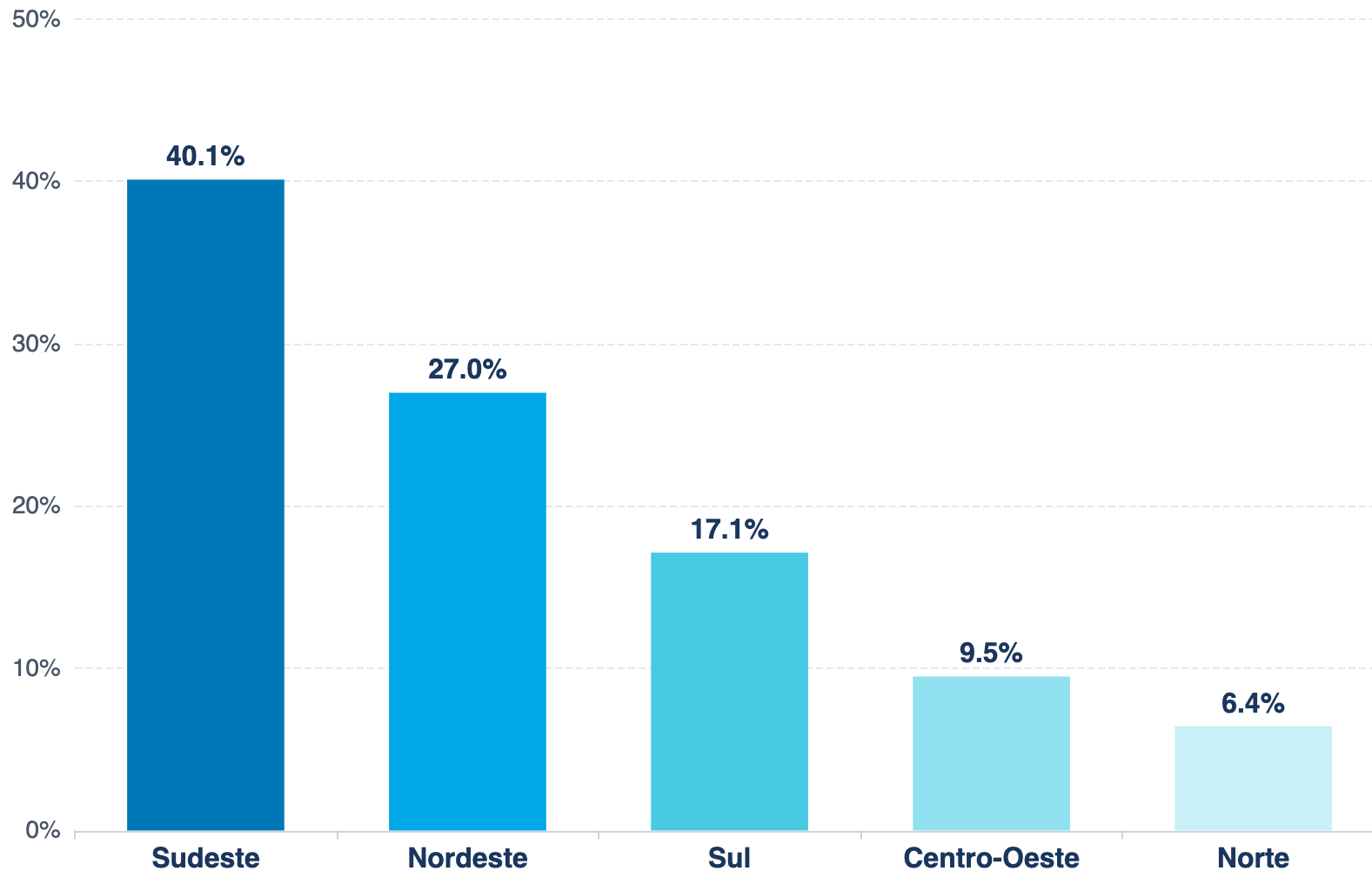
 Integração automatizada

 Atualização em tempo real



Análise consolidada

ASN alocadas para empresas brasileiras



Total de ASNs brasileiros alocadas
 **9.092**
(100%)

Total de ASNs visíveis na internet
 **8.661**
(95,25%)

Análise de alocação de ASN



Paridade com densidade populacional

A alocação de recursos de ASN tem paridade com a densidade populacional, ou é muito próximo da compatibilidade se usarmos a densidade como comparação.

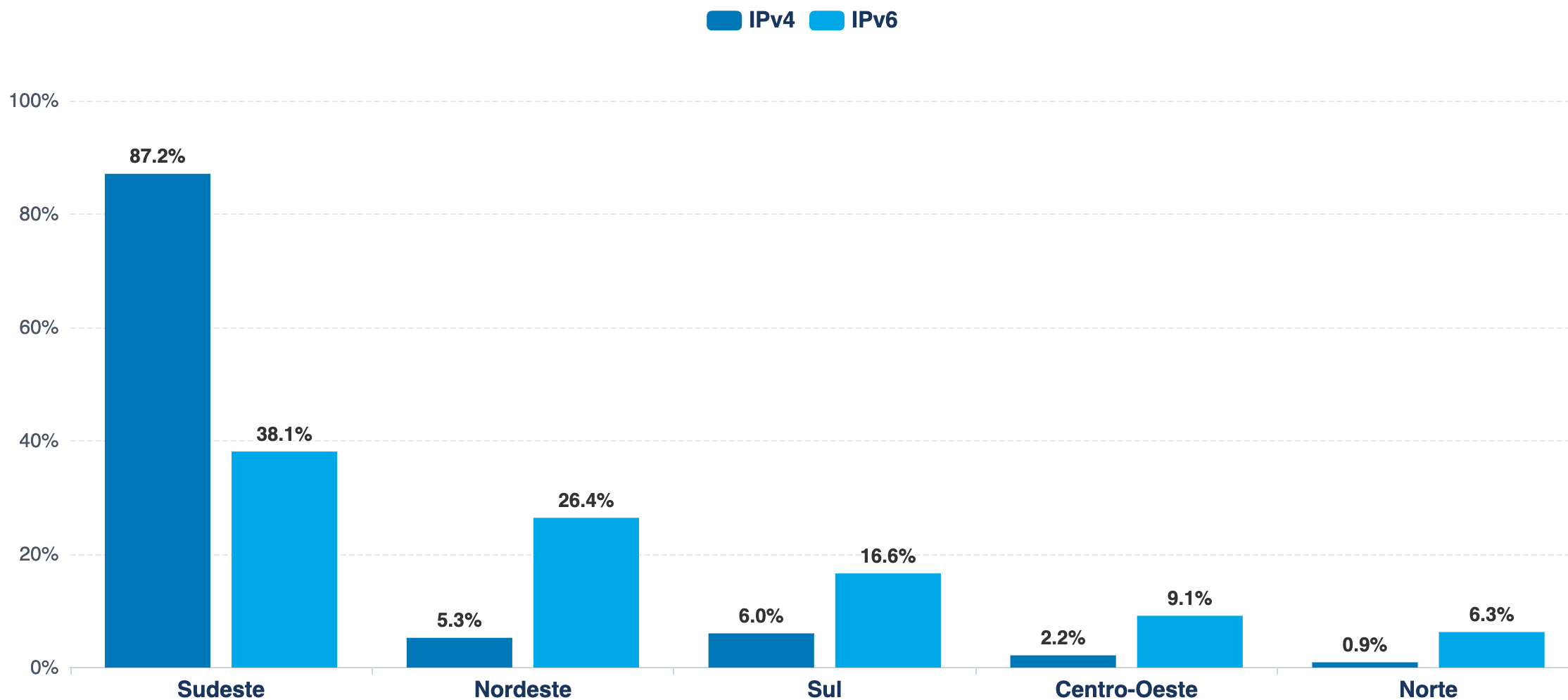


IPv6 Alocado mas não anunciado

13% dos ASNs brasileiros visíveis na internet, apesar de terem IPv6 alocado **não estão anunciando**, inclusive grandes operadoras.

Distribuição de prefixos alocados (Por tipo)

Baseado na alocação total do Brasil



Disparidade IPv4 vs IPv6



Há uma **disparidade muito grande** com a densidade populacional quando considerado a alocação de endereços IPv4, mas é preciso considerar que as grandes operadoras móveis tem suas sedes administrativas no sudeste.

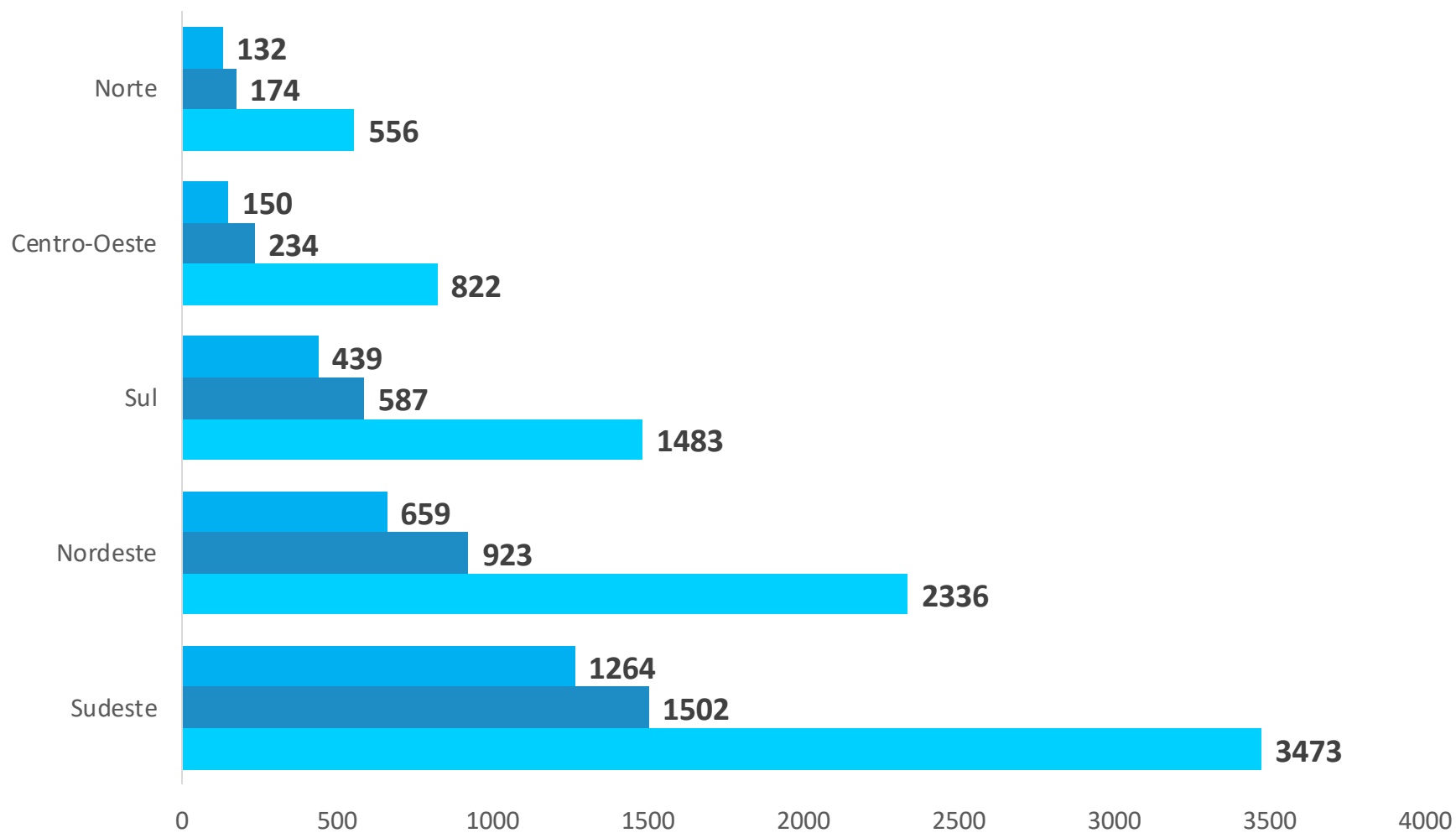


O Brasil tem cerca de **80 milhões** de IPv4 alocados atualmente, o que **não seria suficiente** sequer para endereçar a população brasileira inteira sem CGNAT.



A alocação de IPv6 é **mais democrática** e acompanha a paridade populacional, apesar de pequenos prefixos IPv6 serem suficientes para endereçar toda a internet brasileira.

Total de ASNs brasileiros visíveis nos IXs



■ Conectado ao IX de sua UF ■ Conectada ao IX.CE ou IX.SP ■ Total de ASN



Total de ASNs brasileiros visíveis

8.670

(100%)



ASNs são vistos no IX.CE

7.854

(90,59%)



ASNs são vistos no IX.SP

8.365

(96,48%)

Cenário crítico no Nordeste



O Nordeste vive o **segundo pior cenário do Brasil**, com quase **30%** dos ASN da região conectados em SP ou CE e não tem conexão com o IX do seu próprio estado/UF.



No Maranhão mais de **53%** dos ASN conectados aos IXs CE e SP, não estão conectados no IX do seu próprio estado, apesar disso **100%** dos prefixos alocados para o Maranhão estão anunciados no IX.SP ou no IX.CE.



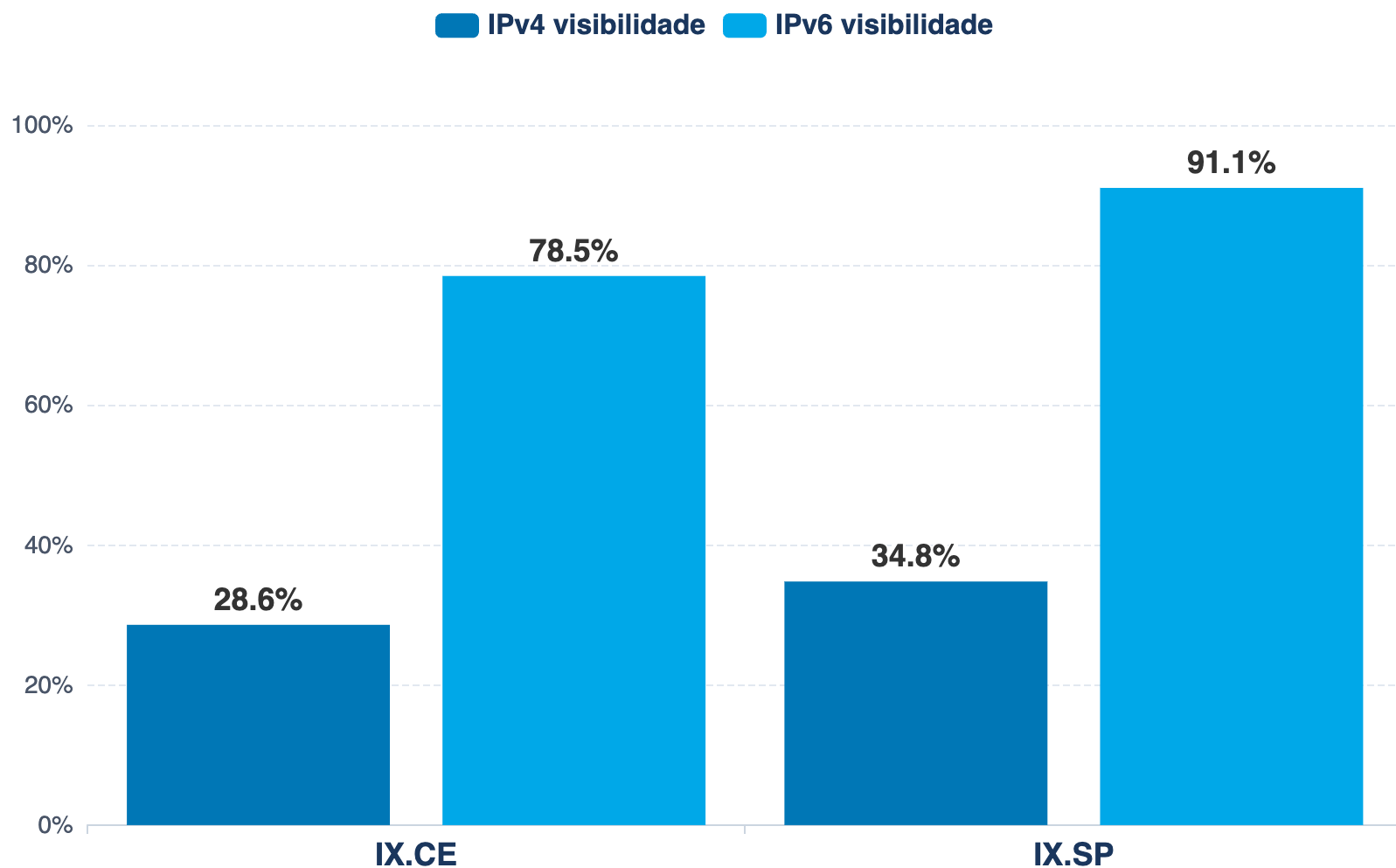
O Piauí tem o **pior número do Nordeste** em conexão ao IX.SP e IX.CE, **28%** dos ASN não estão visíveis nesses IX.



O IX de Salvador é o único IX do Nordeste com uma OTT relevante conectada ao IX (Akamai) e mesmo assim **35%** dos ASN conectados em SP ou CE não estão conectados no IX Salvador.

Visibilidade do IX no Brasil baseado em quantidade de IP

Baseado em total de blocos alocados no Brasil



IX.CE - IPv6

+84 mil prefixos

(~11.000 considerados)

IX.CE - IPv4

+153 mil prefixos

(~7.600 considerados)

IX.SP - IPv6

+91 mil prefixos


(~8.100 considerados)


IX.SP - IPv4


+204 mil prefixos

(~7.500 considerados)

Visibilidade de ASNs nos IXs

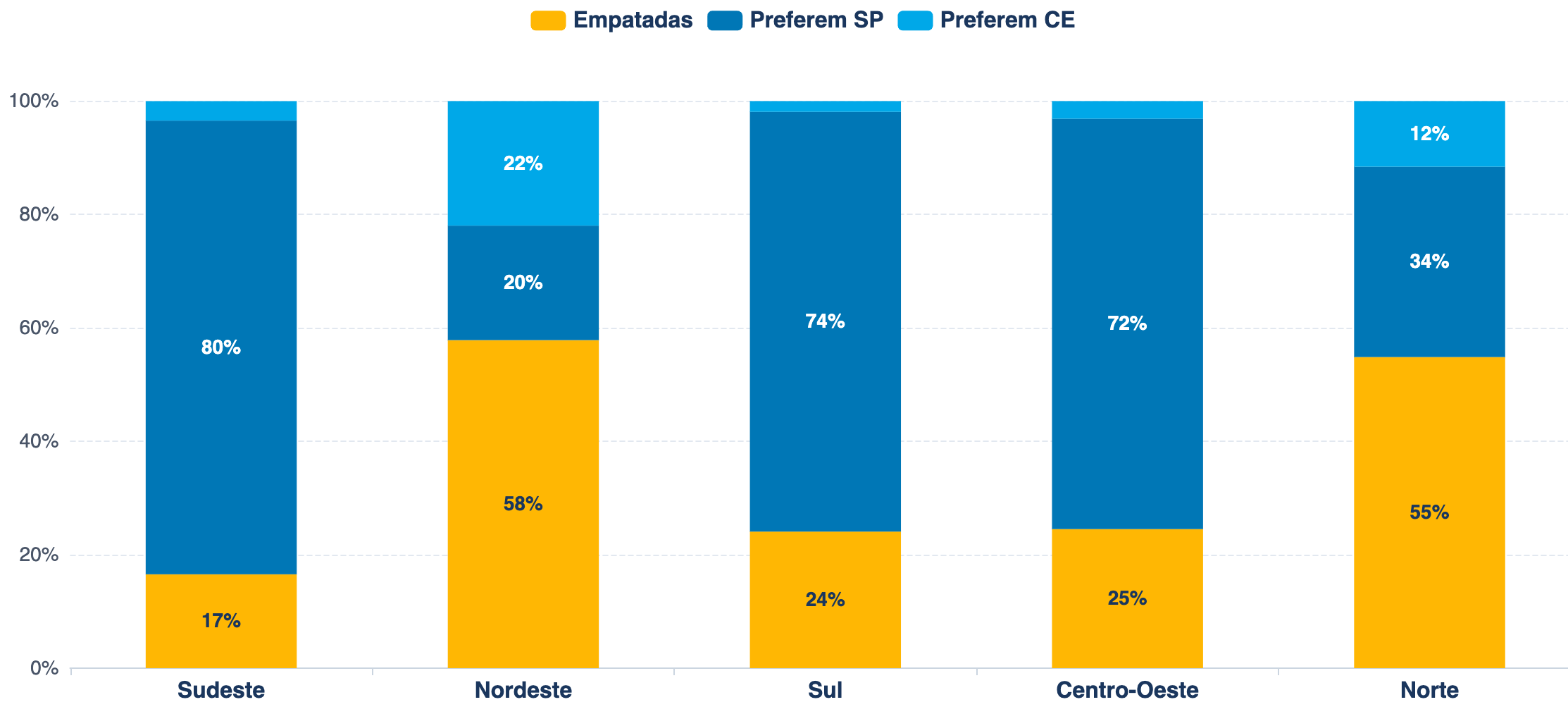
 Apesar do número absoluto de ASNs (>95%) visíveis no IX parecer muito, quando olhamos para os poucos (<5%) ASNs que não tem visibilidade no IX eles representam cerca de 65% de toda a alocação IPv4 do Brasil.

 Esses números são puxados principalmente pelas grandes operadoras que não anunciam no IX. Como a Telefônica/VIVO que não faz nenhum anúncio no IX e a Claro, TIM que fazem anúncios parciais.

 A quantidade de IPv6 não visível nos IX é menor proporcionalmente principalmente pelo tamanho da alocação dos prefixos. Como os prefixos mínimo alocado são /32, boa parte deles estão anunciados, e os 5% de ASN que não anunciam representam um número relativamente baixo de endereços de IPv6 não conectados ao IX. Mais um motivo para usar IPv6!

Seleção de Rotas por Prefixo (Por Região)

Baseado em AS-PATH dos prefixos anunciados



Hub de conteúdo do Nordeste



O Nordeste é a **única região do Brasil** que deixa claro em seus anúncios BGP que não tem um hub de conteúdo bem definido.



Rotas empatadas em AS-PATH **não necessariamente são ruins**, mas a decisão do caminho do tráfego passa a ser de quem envia o tráfego e não de quem recebe.



OTTs/CDNs podem usar **outros critérios** para definir o melhor caminho do tráfego além de AS-PATH (latência, DNS...). Porém é uma **quantidade mínima de players** que conseguem aplicar esse tipo de seleção, a grande maioria usa critérios típicos do de seleção de rotas BGP.

Como a Ivi resolve isso?

1 Mapeamos os **20 top origens** de tráfego a partir do IX

2 Adicionamos **2x prepend** (aplicando Communitys do IX) para o IX.SP nos ASN que conseguem entregar o tráfego via Fortaleza

3 Nos ASN que temos peering via ATM **priorizamos Fortaleza** e adicionamos 2x prepends para anúncios em SP

4 Adicionamos **3x prepend** em nossos trânsitos IP

Resultado Prático

Ordenando por prioridades:

1 **Fortaleza**
Como prioridade máxima

2 **São Paulo**
Como backup e complemento

3 **Trânsito**
Como última alternativa



Obrigado!

Vamos conectar ideias e construir o futuro juntos



marcos@ivitelecom.com.br



www.ivitelecom.com.br



Nordeste do Brasil