Plano de Implantação do IPv6 no Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET-RJ[1]

Autor: Carlos Otávio Schocair Mendes

O objetivo desse trabalho é fornecer subsídios para implantação no IPv6 no CEFET-RJ. Esta instituição é formada pelo Campus Sede no Maracanã e mais 7 Campus (Maria da Graça, Itaguaí, Nova Iguaçu, Petrópolis, Nova Friburgo, Valença e Angra dos Reis) todas localizadas no Rio de Janeiro.

Atualmente essas unidades possuem dois blocos inteiros de classe C, ou seja, dois blocos de 256 IPs classe C.

Com entrada do CEFET-RJ na rede COMEP, conta hoje com um POP no Maracanã, em Maria da Graça e outro em Petrópolis todos ligados a RedeRio contando com rede Giga.

Atualmente os demais Campus são interligadas a Sede através de LPCDs de 2 Mbps cada.

Por questões burocráticas o CEFET-RJ terá uma gestão de rede bipartida, ou seja, campus ligados diretamente a RNP e campus ligados a RedeRio elevando assim o grau de monitoramento e gestão sobre toda a rede do CEFET-RJ.

Para os campus Sede, Maria da Graça e Petrópolis estão ligadas a rede COMEP e receberão da RedeRio o bloco IPv6 /48. Neste trabalho será denominado XXXX:XXXX:XXXX::/48 o bloco designado pela RedeRio, onde "X" é definido como digito em hexadecimal.

Com a entrada do serviço da RNP os campus Nova Iguaçu, Nova Friburgo, Itaguaí, Valença e Angra dos Reis serão ligadas diretamente a RNP através de LPCDs de 4 Mbps e deverão receber outro bloco de IPv6 /48 para atender os campus ligados a RNP. E neste trabalho será denominado YYYY:YYYY:YYYY::/48 o bloco designado pela RNP, onde "Y" é definido como digito em hexadecimal.

---

[1] Trabalho submetido como parte do requisito para avaliação do Curso Básico de IPv6 promovido pelo NIC.BR

Diante das considerações iniciais sobre o cenário atual e futuro passo a analisar os requisitos para implantação do IPv6 na instituição.

Tanto a RedeRio como a RNP trabalham com a Técnica de Fila Dupla o que vai facilitar bastante os trabalhos de implantação do IPv6 no Cefet-RJ reduzindo o esforço computacional dos roteadores.

O trabalho ficará concentrado em determinar a distribuição hierárquica dos novos IPs destinados as máquinas da área administrativa e acadêmica que deverá ser ainda subdividida por campus.

1. Metodologia para distribuição dos IPs das máquinas administrativas e acadêmicas por campus

Campus	Faixa de IPs Fixos – DMZ 1 bloco	7 Blocos de subredes Administrativos disponíveis	7 Blocos de subredes Acadêmicos disponíveis
Sede *	XXXX:XXXX:XXXX:1100::/56	XXXX:XXXX:XXXX:1200::/56 a XXXX:XXXX:XXXX:1800::/56	XXXX:XXXX:XXXX:1900::/56 a XXXX:XXXX:XXXX:1F00::/56
Maria da Graça *	XXXX:XXXX:XXXX:2100::/56	XXXX:XXXX:XXXX:2200::/56 a XXXX:XXXX:XXXX:2800::/56	XXXX:XXXX:XXXX:2900::/56 a XXXX:XXXX:XXXX:2F00::/56
Petrópolis *	XXXX:XXXX:XXXX:3100/56	XXXX:XXXX:XXXX:3200::/56 a XXXX:XXXX:XXXX:3800::/56	XXXX:XXXX:XXXX:3900::/56 a XXXX:XXXX:XXXX:3F00::/56
Nova Iguaçu	YYYY:YYYY:YYYY:1100/56	YYYY:YYYY:YYYY:1200::/56 a YYYY:YYYY:YYYY:1800::/56	YYYY:YYYY:YYYY:1900::/56 a YYYY:YYYY:YYYY::1F00::/56
Nova Friburgo	YYYY:YYYY:YYYY:2100::/56	YYYY:YYYY:YYYY:2200::/56 a YYYY:YYYY:YYYY:2800::/56	YYYY:YYYY:YYYY::2900::/56 a YYYY:YYYY:YYYY::2F00::/56
Itaguaí	YYYY:YYYY:YYYY:3100::/56	YYYY:YYYY:YYYY:3200::/56 a YYYY:YYYY:YYYY:3800::/56	YYYY:YYYY:YYYY:3900::/56 a YYYY:YYYY:YYYY:3F00::/56
Valença	YYYY:YYYY:YYYY:4100::/56	YYYY:YYYY:YYYY:4200::/56 a YYYY:YYYY:YYYY:4800::/56	YYYY:YYYY:YYYY::4900/56 a YYYY:YYYY:YYYY::4F00/56

Angra dos Reis	YYYY:YYYY:YYYY:5100::/56	YYYY:YYYY:YYYY:5200::/56 a YYYY:YYYY:YYYY:5800::/56	YYYY:YYYY:YYYY::5900/56 a YYYY:YYYY:YYYY::5F00/56

Obs: os Campus em "*" pertencem a rede COMEP (RedeRio), por isso possuem blocos agregados diferentes dos demais que pertencem a rede RNP. "X" representa o dígito em hexadecimal.

Em cada bloco de /56 é possível conter 256 redes de /64 e estas serão usadas de acordo com a necessidade dos departamentos na área administrativa ou laboratórios na área acadêmica.

A formação dos endereços *unicast* respeitará o algoritmo EUI-64 e como algoritmo de alocação será utilizado o *leftmost* devido a facilidade de agregação de rotas.

O critério interno de cada campus (região geográfica) será dividida em rede acadêmica e administrativa. E ainda a rede (funcionalidade) será ainda subdividida a Acadêmica por laboratórios e administrativa por diretorias, gerencias, departamentos, setores e coordenações.

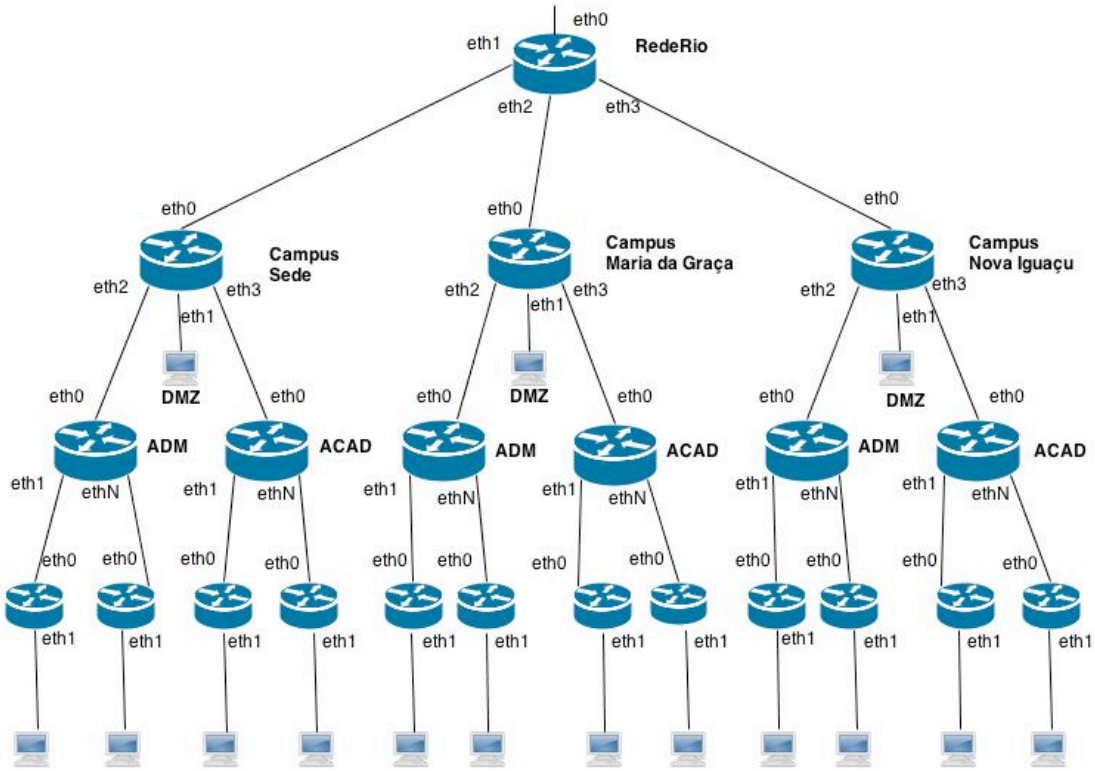
Cada campus para prover a interligação com a RedeRio ou RNP deverá utilizar a subrede /52 sendo disponíveis até 16 campus em cada

Em cada bloco recebido /48 serão utilizadas redes de /52 para interligação entre a entidade (RedeRio ou RNP) e o Campus. Isso permite interligar até 16 campus de /52 para na RedeRio e 16 campus de /52 na RNP lembrando que cada entidade forneceu um /48.

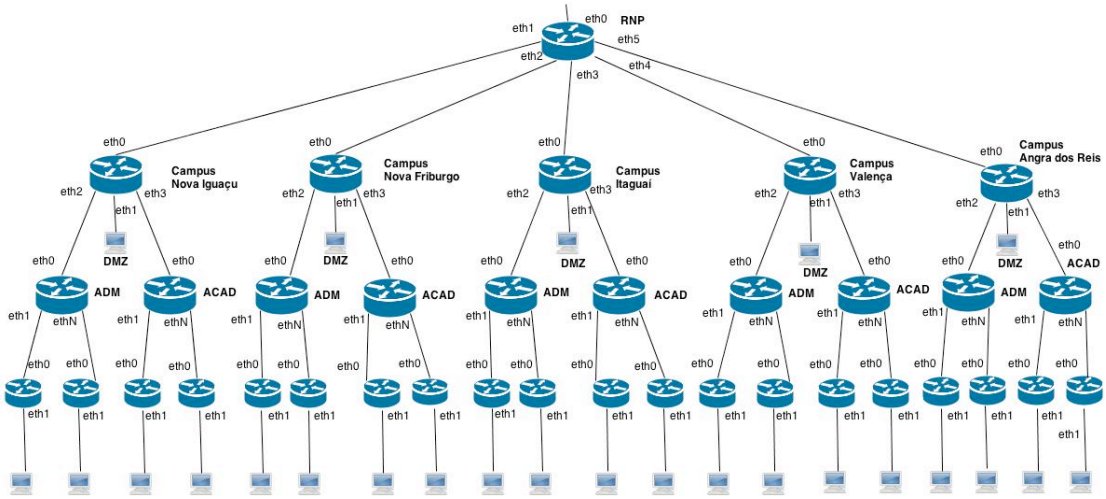
E cada bloco de /52 que corresponde a 2ˆ4=16 blocos de /56 subredes aplicados na DMZ com servidores com IP Fixo, na rede Administrativa e na rede Acadêmica. E ainda cada uma desta pode utilizar até 2ˆ8=256 redes /64 cada.

2. topologia da rede proposta:

2.1. RedeRio



2.2. RNP



Os hosts representam os backbones, tanto na DMZ como no roteador /64, por questão de inteligibilidade do desenho foi representado apenas um host.

3. Definição dos IPs dos roteadores atendidos pela rede COMEP (RedeRio)

Roteador RedeRio (localizado na própria RedeRio)	
Interface	IPv6
Eth0	XXXX:XXXX:XXXX::1/48
Eth1	XXXX:XXXX:XXXX:1000::1/52
Eth2	XXXX:XXXX:XXXX:2000::1/52
Eth3	XXXX:XXXX:XXXX:3000::1/52

Roteador Campus Sede (localizado na Campus)	
Interface	IPv6
Eth0	XXXX:XXXX:XXXX:1000::2/52
Eth1	XXXX:XXXX:XXXX:1100::1/56
Eth2	XXXX:XXXX:XXXX:1200::1/56
Eth3	XXXX:XXXX:XXXX:1900::1/56
Hosts DMZ do Campus Sede	
Interface	IPv6
Eth0 – host 1	XXXX:XXXX:XXXX:1100::2/56
EthN - host N	XXXX:XXXX:XXXX:11FF:FFFF:FFFF:FFFFF:FFFFF/56
Roteador ADM do Campus Sede	
Interface	IPv6
Eth0	XXXX:XXXX:XXXX:1200::2/56
Eth1	XXXX:XXXX:XXXX:1201::1/64
EthN	XXXX:XXXX:XXXX:12FF::2/64
Roteador ACAD do Campus Sede	
Interface	IPv6
Eth0	XXXX:XXXX:XXXX:1900::2/56
Eth1	XXXX:XXXX:XXXX:1901::1/64
EthN	XXXX:XXXX:XXXX:19FF::2/64

Obs: onde eth N representa a última interface teórica possível, no caso, 255 subredes de /64.

Roteador Campus Maria da Graça	
Interface	IPv6
Eth0	XXXX:XXXX:XXXX:2000::2/52
Eth1	XXXX:XXXX:XXXX:2100::1/56
Eth2	XXXX:XXXX:XXXX:2200::1/56
Eth3	XXXX:XXXX:XXXX:2900::1/56
Hosts DMZ do Campus Maria da Graça	
Interface	IPv6
Eth0 – host 1	XXXX:XXXX:XXXX:2100::2/56
EthN - host N	XXXX:XXXX:XXXX:21FF:FFFF:FFFF:FFFFF:FFFFF/56
Roteador ADM do Campus Maria da Graça	
Interface	IPv6
Eth0	XXXX:XXXX:XXXX:2200::2/56
Eth1	XXXX:XXXX:XXXX:2201::1/64
EthN	XXXX:XXXX:XXXX:22FF::2/64
Roteador ACAD do Campus Sede Maria da Graça	
Interface	IPv6
Eth0	XXXX:XXXX:XXXX:2900::2/56
Eth1	XXXX:XXXX:XXXX:2901::1/64
EthN	XXXX:XXXX:XXXX:29FF::2/64

Roteador Campus Petrópolis	
Interface	IPv6
Eth0	XXXX:XXXX:XXXX:3000::2/52
Eth1	XXXX:XXXX:XXXX:3100::1/56
Eth2	XXXX:XXXX:XXXX:3200::1/56
Eth3	XXXX:XXXX:XXXX:3900::1/56
Hosts DMZ do Campus Petrópolis	
Interface	IPv6
Eth0 – host 1	XXXX:XXXX:XXXX:3100::2/56

EthN - host N	XXXX:XXXX:XXXX:31FF:FFFF:FFFF:FFFFF:FFFFF/56
Roteador ADM do Campus Petrópolis	
Interface	IPv6
Eth0	XXXX:XXXX:XXXX:3200::2/56
Eth1	XXXX:XXXX:XXXX:3201::1/64
EthN	XXXX:XXXX:XXXX:32FF::2/64
Roteador ACAD do Campus Petrópolis	
Interface	IPv6
Eth0	XXXX:XXXX:XXXX:2900::2/56
Eth1	XXXX:XXXX:XXXX:2901::1/64
EthN	XXXX:XXXX:XXXX:29FF::2/64

Definição dos IPs dos roteadores atendidos pela rede RNP

Roteador RNP (localizado na própria RNP)	
Interface	IPv6
Eth0	YYYY:YYYY:YYYY::1/48
Eth1	YYYY:YYYY:YYYY:1000::1/52
Eth2	YYYY:YYYY:YYYY:2000::1/52
Eth3	YYYY:YYYY:YYYY:3000::1/52
Eth4	YYYY:YYYY:YYYY:4000::1/52
Eth5	YYYY:YYYY:YYYY:5000::1/52

Roteador Campus Nova Iguaçu (localizado na Campus)	
Interface	IPv6
Eth0	YYYY:YYYY:YYYY:1000::2/52
Eth1	YYYY:YYYY:YYYY:1100::1/56
Eth2	YYYY:YYYY:YYYY:1200::1/56
Eth3	YYYY:YYYY:YYYY:1900::1/56
Hosts DMZ do Campus Sede Nova Iguaçu	
Interface	IPv6
Eth0 – host 1	YYYY:YYYY:YYYY:1100::2/56

EthN - host N	YYYY:YYYY:YYYY:11FF:FFFF:FFFF:FFFFF:FFFFF/56
Roteador ADM do Campus Nova Iguaçu	
Interface	IPv6
Eth0	YYYY:YYYY:YYYY:1200::2/56
Eth1	YYYY:YYYY:YYYY:1201::1/64
EthN	YYYY:YYYY:YYYY:12FF::2/64
Roteador ACAD do Campus Nova Iguaçu	
Interface	IPv6
Eth0	YYYY:YYYY:YYYY:1900::2/56
Eth1	YYYY:YYYY:YYYY :1901::1/64
EthN	YYYY:YYYY:YYYY:19FF::2/64

Obs: onde eth N representa a última interface teórica possível, no caso, 255 subredes de /64.

Roteador Campus Nova Friburgo	
Interface	IPv6
Eth0	YYYY:YYYY:YYYY:2000::2/52
Eth1	YYYY:YYYY:YYYY:2100::1/56
Eth2	YYYY:YYYY:YYYY:2200::1/56
Eth3	YYYY:YYYY:YYYY:2900::1/56
Hosts DMZ do Campus Nova Friburgo	
Interface	IPv6
Eth0 – host 1	YYYY:YYYY:YYYY:2100::2/56
EthN - host N	YYYY:YYYY:YYYY:21FF:FFFF:FFFF:FFFFF:FFFFF/56
Roteador ADM do Campus Nova Friburgo	
Interface	IPv6
Eth0	YYYY:YYYY:YYYY:2200::2/56
Eth1	YYYY:YYYY:YYYY:2201::1/64
EthN	YYYY:YYYY:YYYY:22FF::2/64
Roteador ACAD do Campus Sede Nova Friburgo	
Interface	IPv6

Eth0	YYYY:YYYY:YYYY:2900::2/56
Eth1	YYYY:YYYY:YYYY:2901::1/64
EthN	YYYY:YYYY:YYYY:29FF::2/64

Roteador Campus Itaguaí	
Interface	IPv6
Eth0	YYYY:YYYY:YYYY:3000::2/52
Eth1	YYYY:YYYY:YYYY:3100::1/56
Eth2	YYYY:YYYY:YYYY:3200::1/56
Eth3	YYYY:YYYY:YYYY:3900::1/56
Hosts DMZ do Campus Itaguaí	
Interface	IPv6
Eth0 – host 1	YYYY:YYYY:YYYY:3100::2/56
EthN - host N	YYYY:YYYY:YYYY:31FF:FFFF:FFFF:FFFFF:FFFFF/56
Roteador ADM do Campus Itaguaí	
Interface	IPv6
Eth0	YYYY:YYYY:YYYY:3200::2/56
Eth1	YYYY:YYYY:YYYY:3201::1/64
EthN	YYYY:YYYY:YYYY:32FF::2/64
Roteador ACAD do Campus Itaguaí	
Interface	IPv6
Eth0	YYYY:YYYY:YYYY:2900::2/56
Eth1	YYYY:YYYY:YYYY:2901::1/64
EthN	YYYY:YYYY:YYYY:29FF::2/64

Roteador Campus Valença	
Interface	IPv6
Eth0	YYYY:YYYY:YYYY:4000::2/52
Eth1	YYYY:YYYY:YYYY:4100::1/56
Eth2	YYYY:YYYY:YYYY:4200::1/56

Eth3	YYYY:YYYY:YYYY:4900::1/56
Hosts DMZ do Campus Valença	
Interface	IPv6
Eth0 – host 1	YYYY:YYYY:YYYY:4100::2/56
EthN - host N	YYYY:YYYY:YYYY:41FF:FFFF:FFFF:FFFFF:FFFFF/56
Roteador ADM do Campus Valença	
Interface	IPv6
Eth0	YYYY:YYYY:YYYY:4200::2/56
Eth1	YYYY:YYYY:YYYY:4201::1/64
EthN	YYYY:YYYY:YYYY:42FF::2/64
Roteador ACAD do Campus Valença	
Interface	IPv6
Eth0	YYYY:YYYY:YYYY:4900::2/56
Eth1	YYYY:YYYY:YYYY:4901::1/64
EthN	YYYY:YYYY:YYYY:49FF::2/64

Roteador Campus Angra dos Reis	
Interface	IPv6
Eth0	YYYY:YYYY:YYYY:5000::2/52
Eth1	YYYY:YYYY:YYYY:5100::1/56
Eth2	YYYY:YYYY:YYYY:5200::1/56
Eth3	YYYY:YYYY:YYYY:5900::1/56
Hosts DMZ do Campus Angra dos Reis	
Interface	IPv6
Eth0 – host 1	YYYY:YYYY:YYYY:5100::2/56
EthN - host N	YYYY:YYYY:YYYY:51FF:FFFF:FFFF:FFFFF:FFFFF/56
Roteador ADM do Campus Angra dos Reis	
Interface	IPv6
Eth0	YYYY:YYYY:YYYY:5200::2/56
Eth1	YYYY:YYYY:YYYY:5201::1/64
EthN	YYYY:YYYY:YYYY:52FF::2/64
Roteador ACAD do Campus Angra dos Reis	

Interface	IPv6
Eth0	YYYY:YYYY:YYYY:5900::2/56
Eth1	YYYY:YYYY:YYYY:5901::1/64
EthN	YYYY:YYYY:YYYY:59FF::2/64