



# IMPLANTAÇÃO SRv6

## uSID

EVOLUÇÃO NA REDE DE TRANSPORTE IP DA VIVO

08/12/2023



01.



# INTRODUÇÃO AO SRv6



# EQUIPES ENVOLVIDAS

VIVO

## • TECNOLOGIA

- **Nelson J. dos Santos Jr.**  
Arquiteto responsável
- **Adilson Bazan**  
Fernandes
- **Luis Henrique Carneiro**

## • PLANEJAMENTO

- **Alexandre Moraes** de Assis

## • SEGURANÇA

- **Jetur** Levi da Cunha

## • ENGENHARIA BBIP

- **Cesar Fortes**

## • O&M

- **Sandro** de Lima
- **Nicolas** de Lucena

## NOKIA

### • NDE PROFESSIONAL SERVICES

- **Leandro Taranto**  
Arquiteto responsável

### • TPM COORDINATOR

- **Jose Eduardo M. Grillo**

### • IP INTEGRATION SPECIALIST

- **Marco Antonio Stonoga**

### • IP INTEGRATION EXPERT

- **Edson Sakabe**

## HUAWEI

### • TECHNICAL DIRECTOR

- **Rodrigo B. Honorato**  
Diretor técnico

### • SOLUTION ARCHITECT

- **Renato S. Ferreira**  
Arquiteto responsável

### • RESIDENT ENGINEER

- **Diego Nicolini**

## CISCO

### • CUSTOMER DELIVERY ARCHITECT

- **Fabiano** de Almeida Campos  
Arquiteto responsável
- **Daniel** de Pellegrin **Kratz**

### • PROGRAM MANAGER

- **Marcus Klein**

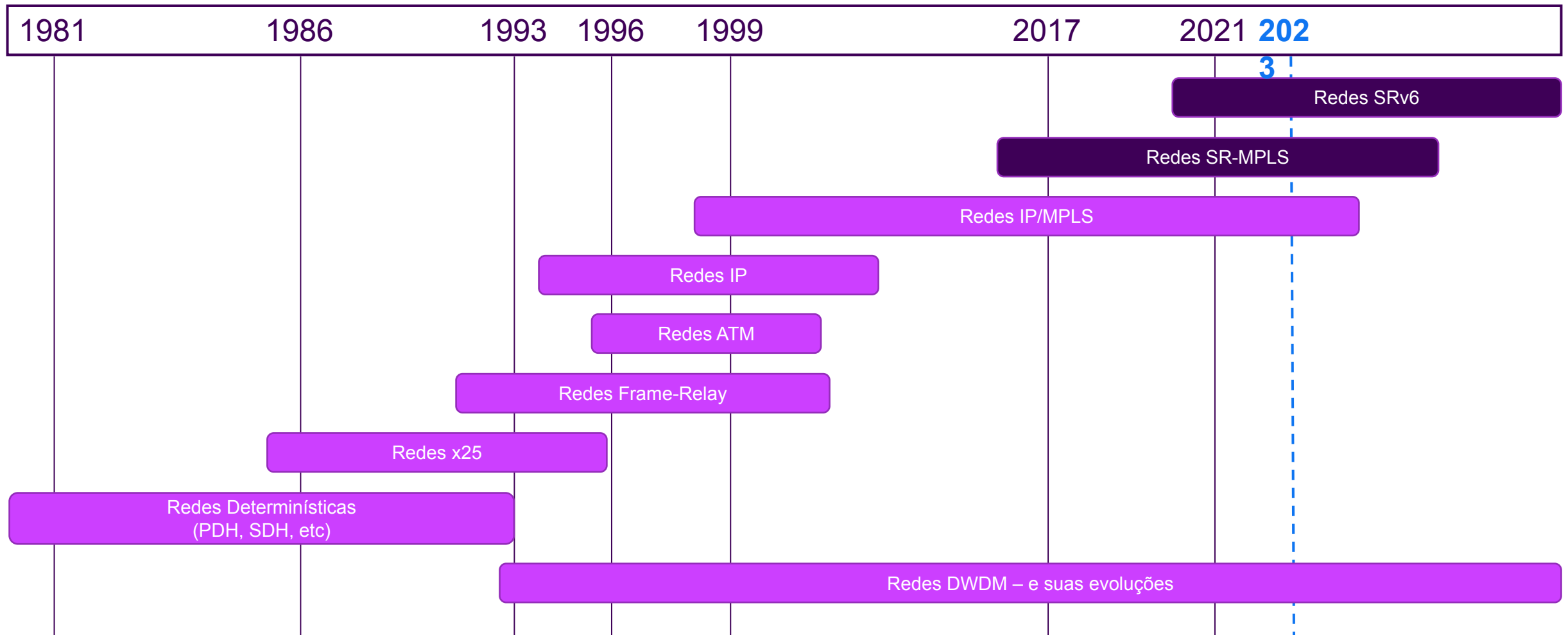
### • ENGINEERING TECHNICAL LEADER

- **Claudio** Assunção
- **Elvin** Arias Soto






# SEGMENT ROUTING É DIFERENTE

Segment Routing não se refere a funcionalidades adicionais em redes existentes, mas sim a uma **nova era nas Redes de Transporte IP**



# POR QUE PRECISAMOS TER SEGMENT

## ROUTING

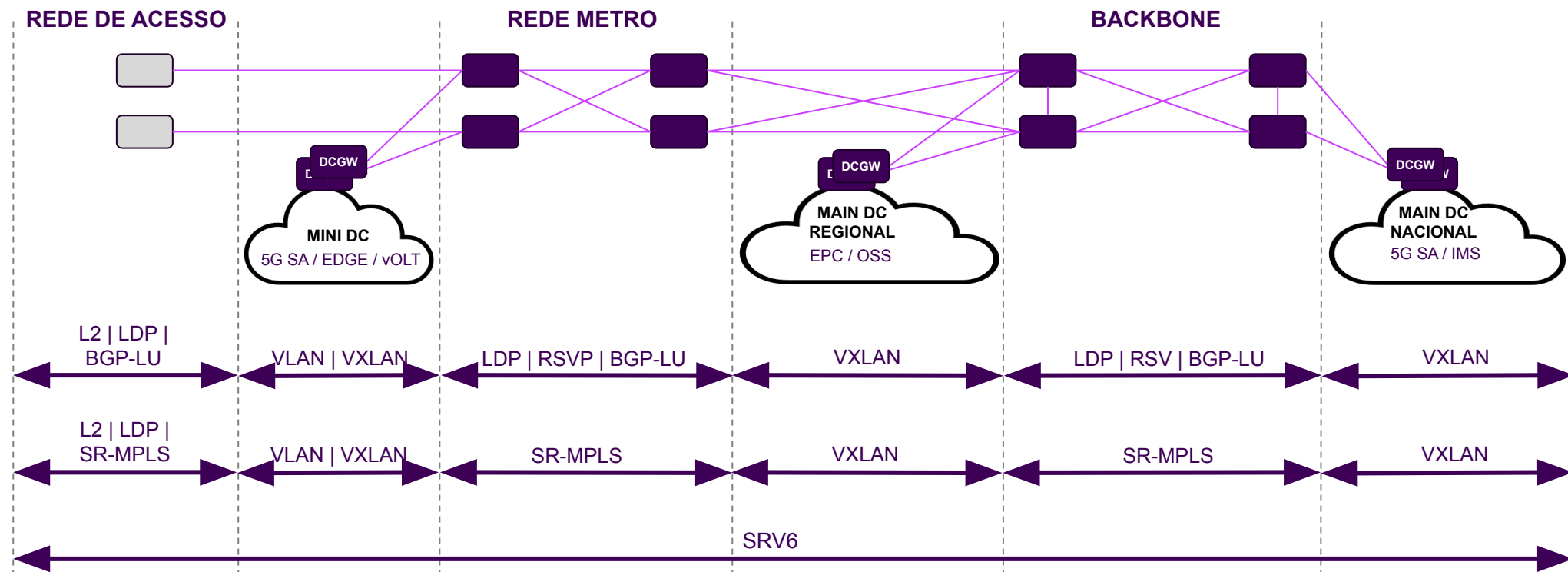
 Atende  
 Atende Parcial  
 Não Atende

BENEFÍCIOS/ MELHORIAS/ NECESSIDADES	MPLS	SR-MPLS	SRv6
Simplificação dos protocolos de rede ( <b>eliminação LDP, RSVP-TE, BGP-LU, and MPLS OAM</b> )			
<b>Eliminação de IPv4</b> na infraestrutura			
Garantir <b>maior convergência</b> em todas as topologias possíveis (<50ms)			
Balanceamento de carga ECMP mais eficiente (sem hashing de label MPLS)			
Fornecer mais marcações de QoS para classificação de pacotes e perfis de descarte (6 versus 3 bits)			
Maximiza a escala da rede – permite sumarização de rota IP entre áreas/domínios			
Princípio de uniformidade (SRv6 end-to-end), incluindo WAN, xHaul, DC, Metro, Far/Near Edge, IoT, etc.			
Novos serviços vindos do 5G/IoT ( <b>serviços emergentes</b> )			
Tráfego móvel 5G e segmentação de serviços trarão necessidades diferentes de rede ( <b>Slicing de transporte</b> )			
Transportar <b>serviços determinísticos</b> em redes IP para desativação de legados e fornecimentos para clientes			
<b>Eliminar GTP</b> na rede móvel (Acesso O-RAN e de core SA)			
<b>Eliminar VXLAN</b> e overlay em datacenters (Evolução Fabrics IP)			



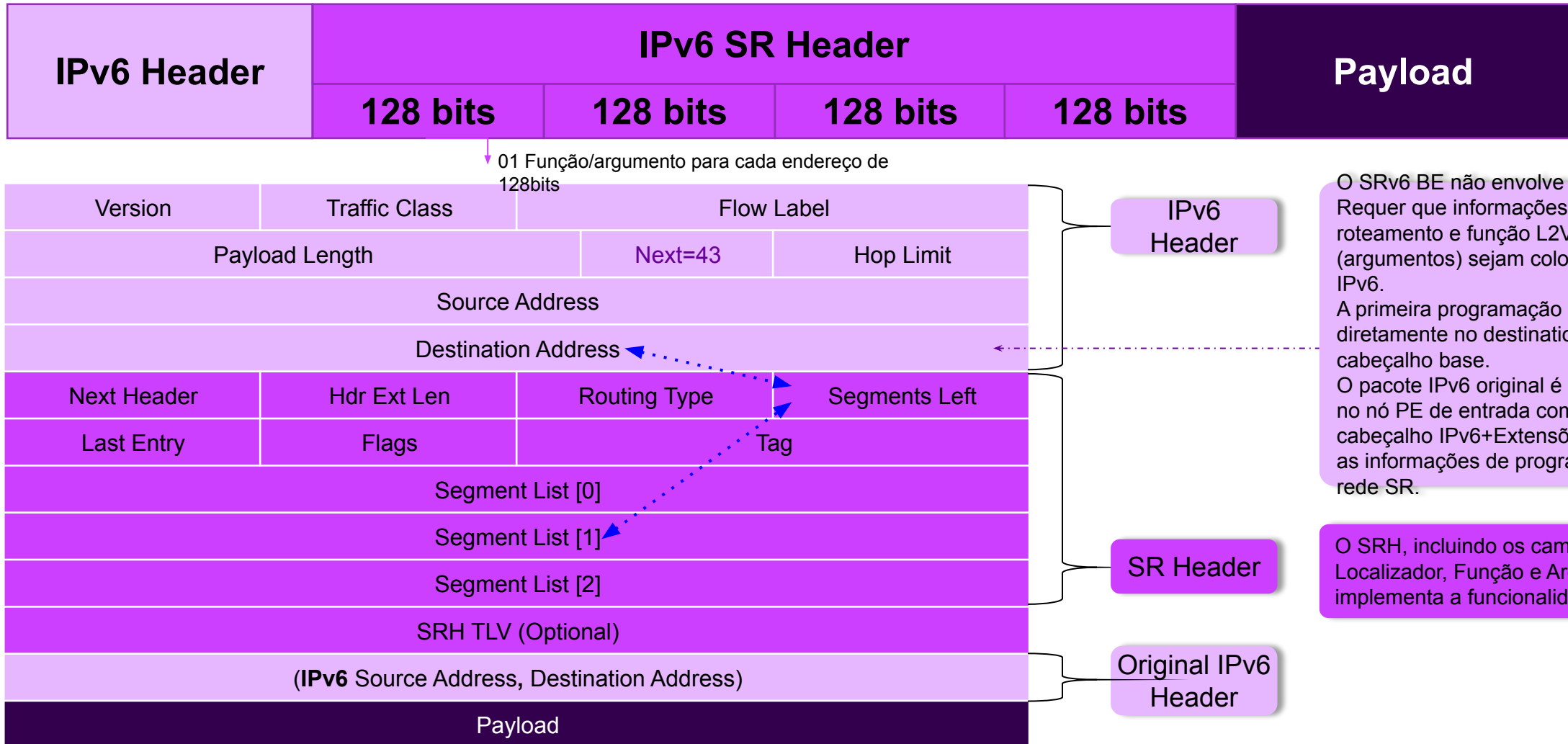
# POR QUE PRECISA SER SRv6?

- A era **5G** demanda a massificação de ambientes virtualizados (**NFV**), em diversos sites e regiões geográficas, gerando uma matriz de **conectividade** ainda mais **complexa**, passando por diferentes elementos na cadeia de serviços (SFC);
- Buscar a **simplificação**, facilitar o **aprovisionamento** de serviços e **configurações** de infraestrutura E2E e alcançar a desejada **automação** em todos os domínios de **rede**;
- Para o novo modelo de **programação de rede** IPv6, o **Segment Routing (SRv6)** é a tecnologia que atende todas as necessidades dos serviços emergentes.



# SRv6 CONCEITOS BÁSICOS

## Full SID Header



O SRv6 BE não envolve o SRH. Requer que informações de roteamento e função L2VPN/L3VPN (argumentos) sejam colocadas no DA IPv6. A primeira programação é feita diretamente no destination address do cabeçalho base. O pacote IPv6 original é encapsulado no nó PE de entrada com outro cabeçalho IPv6+Extensões contendo as informações de programação da rede SR.

O SRH, incluindo os campos Localizador, Função e Argumentos que implementa a funcionalidade SRv6 TE.



# COMPRESSÃO DE CABEÇALHO SRv6



SRm6

uSID

G-SID

draft-bonica-6man-comp-rtg-hdr-31    draft-filsfils-spring-net-pgm-extension-srv6-udraft-cl-spring-generalized-srv6-for-cmp

31

sid

NEXT-C-SID

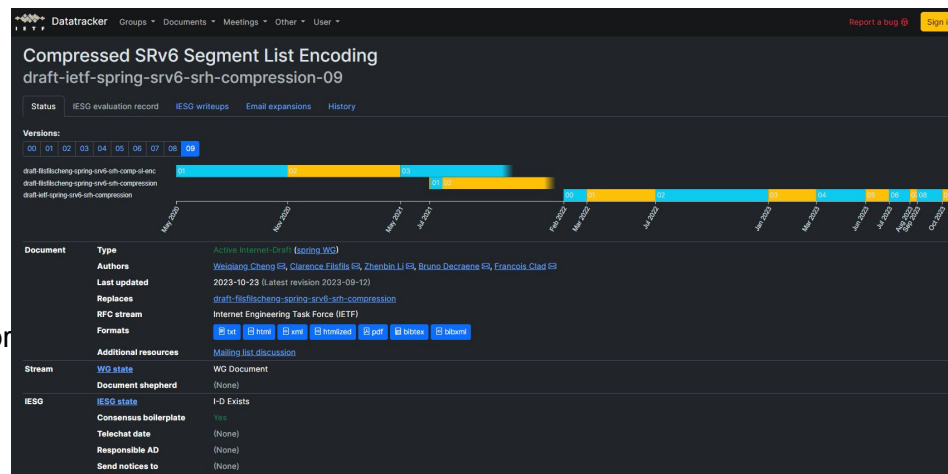
REPLACE-C-SID

draft-ietf-spring-srv6-srh-compression-09

Telefonica VIVO, Arrcus, Alibaba, Barefoot, Bell Canada, Broadcom, Chine Mobile, Cisco, Huawei, Nokia, ZTE, Juniper, etc.

SRH (compliant)

Baixa adesão de mercado



draft-ietf-spring-srv6-srh-compression-09

SPRING  
Internet-Draft  
Intended status: Standards Track  
Expires: 25 April 2024

W. Cheng, Ed.  
China Mobile  
C. Filsfils  
Cisco Systems, Inc.  
Z. Li  
Huawei Technologies  
B. Decraene  
Orange  
F. Clad, Ed.  
Cisco Systems, Inc.  
23 October 2023

Compressed SRv6 Segment List Encoding  
draft-ietf-spring-srv6-srh-compression-09

Abstract

This document specifies new flavors for the Segment Routing (SR) segment endpoint behaviors defined in RFC 8986, which enable the compression of an SRv6 segment list. Such compression significantly reduces the size of the SRv6 encapsulation needed to steer packets over long segment lists.

Status of This Memo

This Internet-Draft is submitted in full conformance with the provisions of BCP 78 and BCP 79.

Internet-Drafts are working documents of the Internet Engineering Task Force (IETF). Note that other groups may also distribute working documents as Internet-Drafts. The list of current Internet-Drafts is at <https://datatracker.ietf.org/drafts/current/>.

Internet-Drafts are draft documents valid for a maximum of six months and may be updated, replaced, or obsoleted by other documents at any time. It is inappropriate to use Internet-Drafts as reference material or to cite them other than as "work in progress."

This Internet-Draft will expire on 25 April 2024.

8 \*\*\*Este documento está classificado como PÚBLICO por TELEFONICA.  
\*\*\*This document is classified as PUBLIC by TELEFONICA.





# ADOÇÃO DO SRv6 uSID

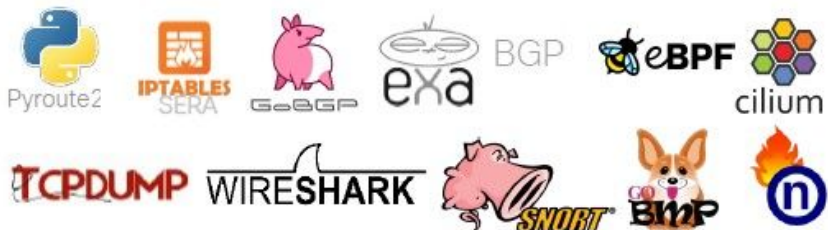
## Network Equipment Manufacturers



## Merchant Silicon



## Open-Source Applications



## NEXT-C-SID

draft-ietf-spring-srv6-srh-compression-09

## Open-Source Networking Stacks



## Smart NIC



## Partners

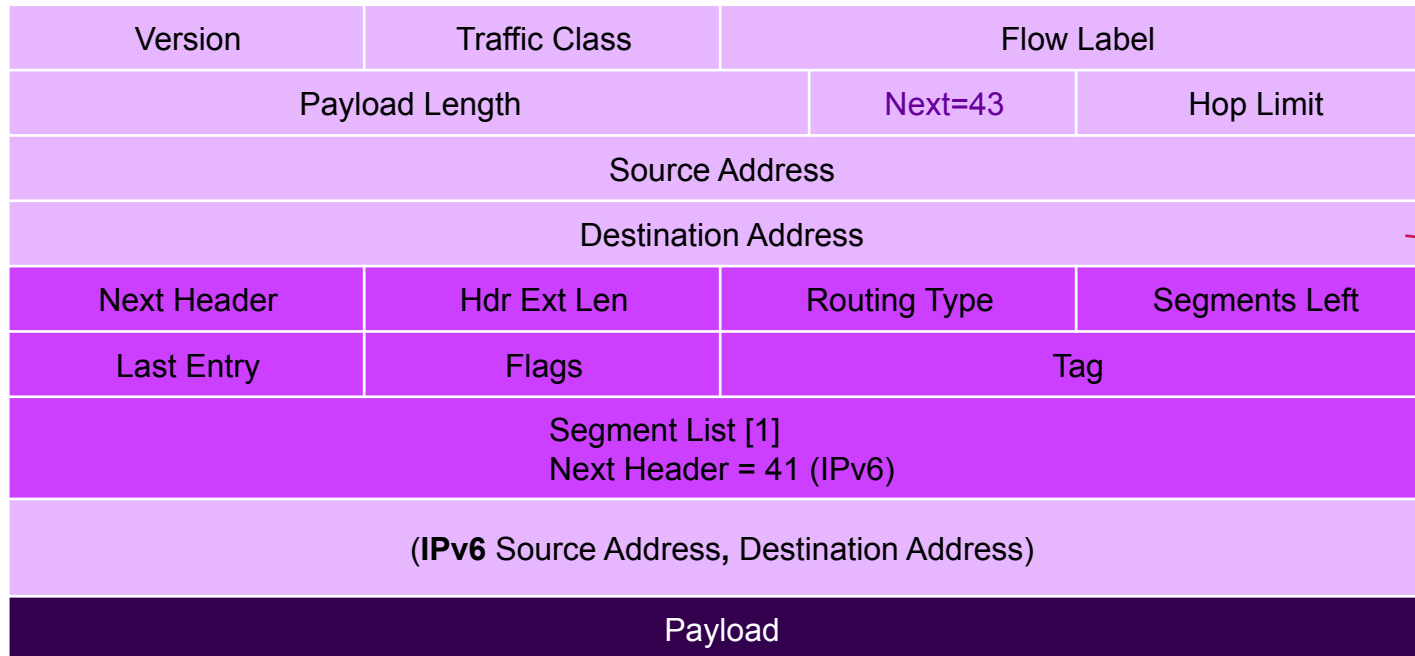


# SRv6 CONCEITOS BÁSICOS

NEXT-C-SID Header (uSID)



Funções/argumentos com comprimento do campos de 16 bits (C-SID Length)



O **SRH** só está presente quando é precisamos colocar **mais de 6 uSIDs** no pacote, o que na maioria dos casos não é necessário, pois a **primeira programação é feita diretamente no destination address** do cabeçalho base.

O pacote IPv6 original é encapsulado no nó PE de entrada com **outro cabeçalho IPv6+Extensões** contendo as informações de programação da rede SR.



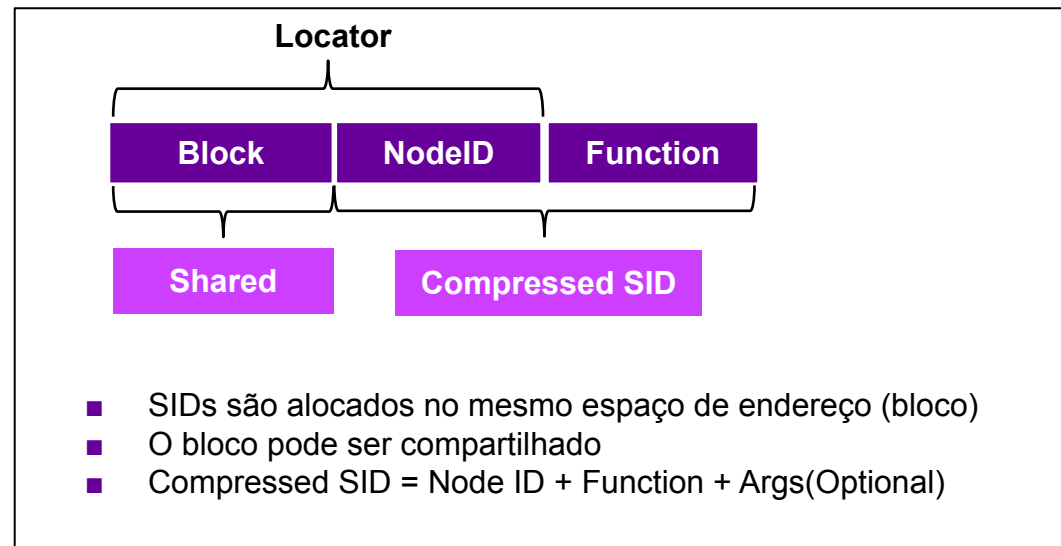
# NEXT-C-SID (uSID)

NEXT-C-SID  
(uSID)

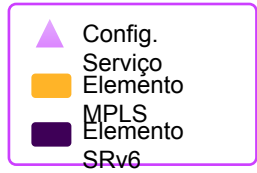


SID depois da compressão:

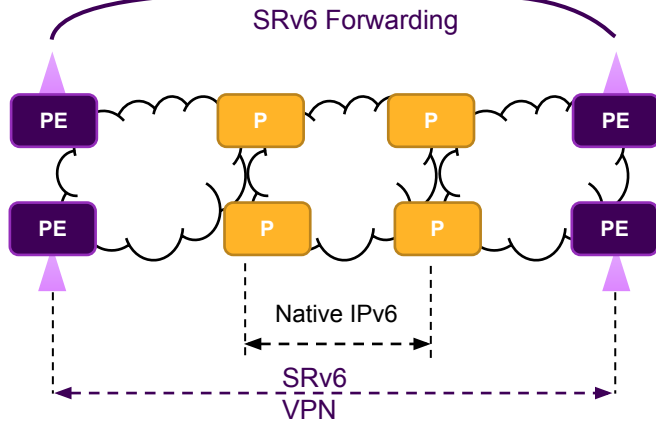
128 bits



# CENÁRIOS DE IMPLEMENTAÇÃO



## Opção1: SRv6 Overlay



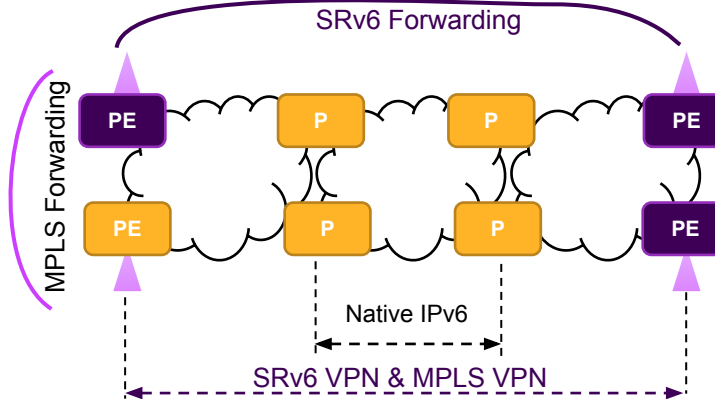
### Cenário:

- PEs que suportam SRv6 e nós de trânsito que suportam ao menos IPv6.

### Vantagens:

- Atualizar os nós de entrada e saída para dar suporte a SRv6 e os nós de trânsito só precisam dar suporte ao encaminhamento IPv6, permitindo uma transformação para SRv6 mais suave e ágil, sendo o provisionamento de serviço executado de maneira mais rápida.

## Opção2: Dual SRv6 & MPLS



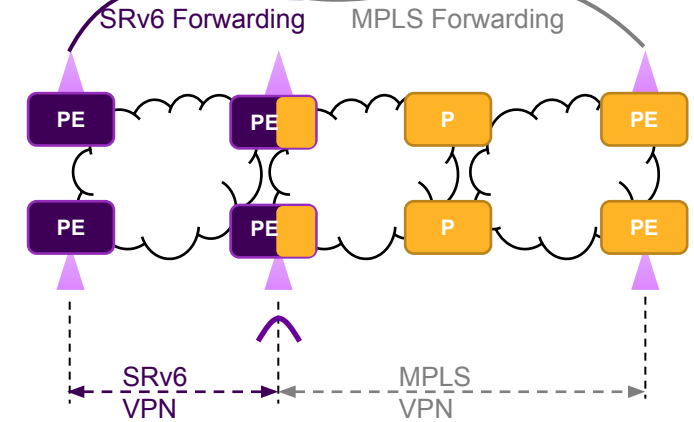
### Cenário:

- Alguns PEs de borda não suportam SRv6.

### Vantagens:

- As atuais redes MPLS podem coexistir com a pilha dupla SRv6 sem afetar um ao outro. Gradualmente cortado por nó ou serviço.

## Option3: SRv6&MPLS Interworking



### Cenário:

- SRv6 é suportado em algumas áreas e apenas MPLS é suportado em outras áreas.

### Vantagens:

- Implantação de pilha única, simplificando a implantação em novos clusters.

### Desvantagens:

- Interworking entre MPLS e SRv6 é muito complexo e sensível. Aplicação pontual e limitada.



02.

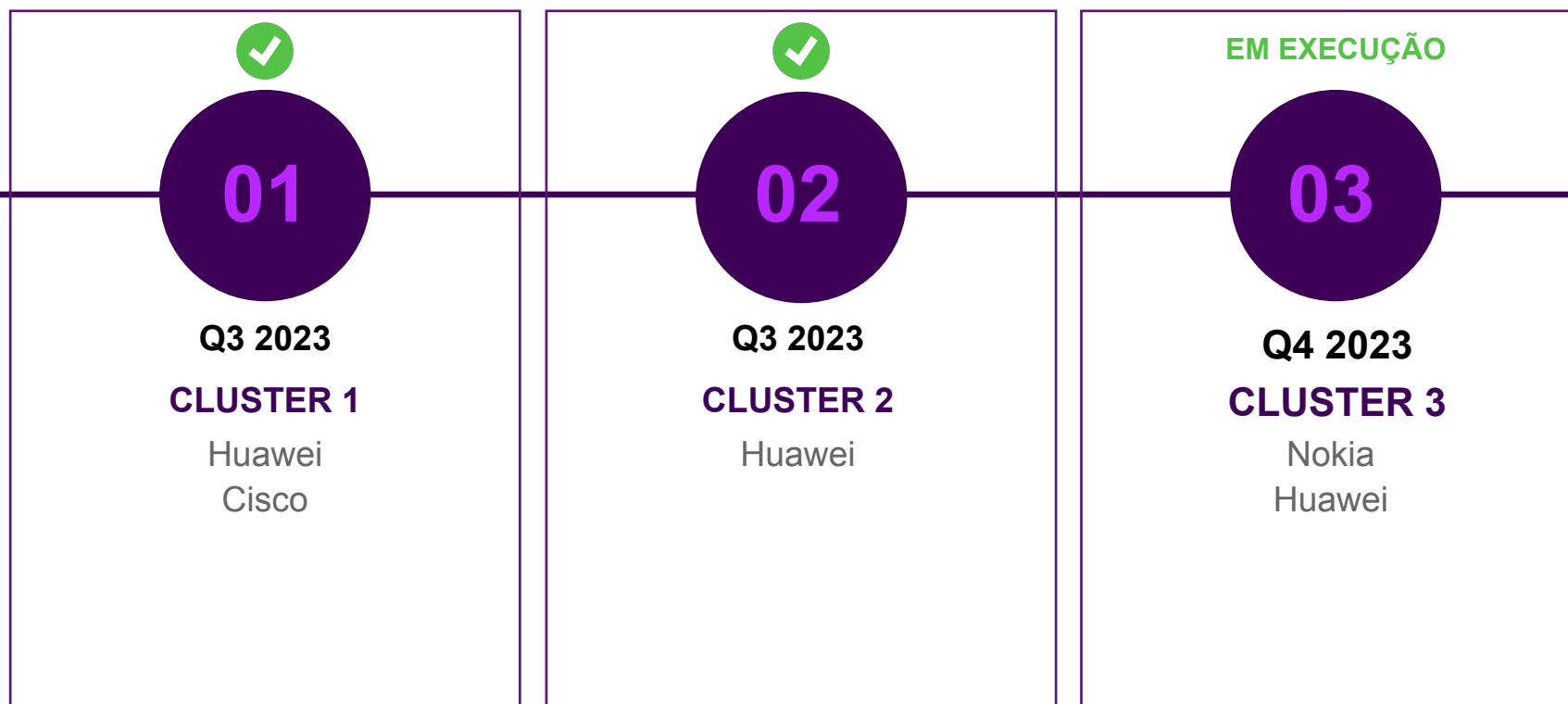


SRv6 uSID NA VIVO

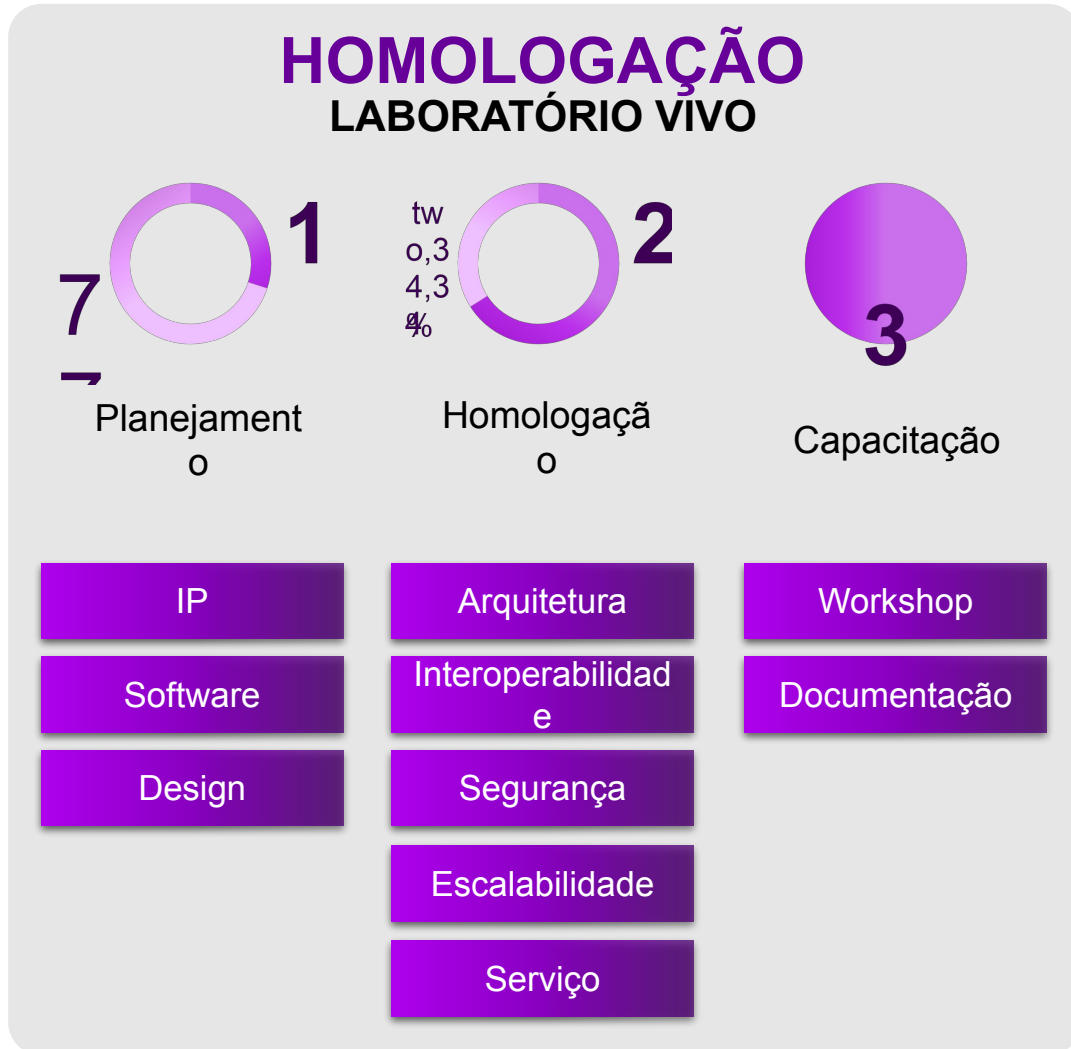


# ESTRATÉGIA DE IMPLEMENTAÇÃO SRv6 uSID

Realização do FOA (First Office Application) em 2023 em 03 clusters com cenários de rede distintos.

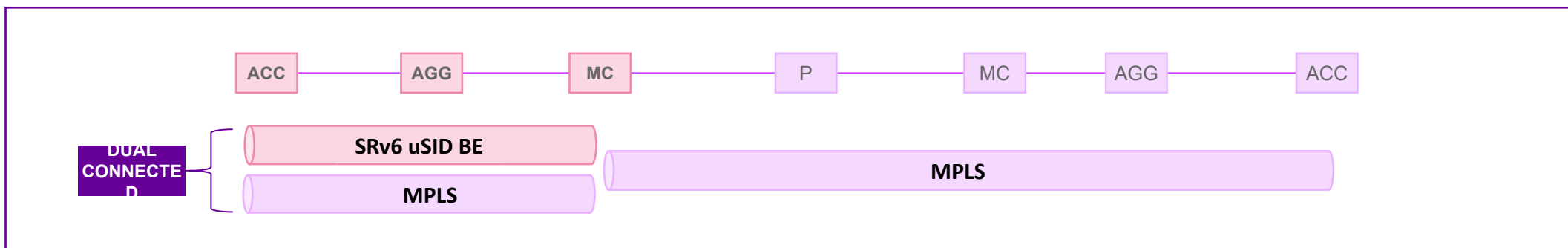
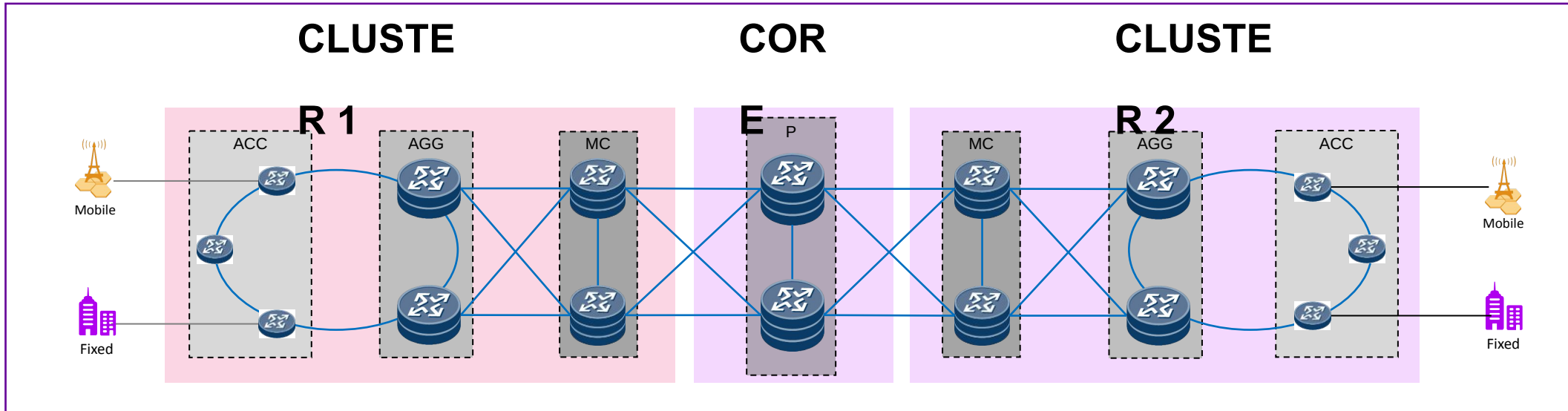


# MACRO ATIVIDADES DO FOA

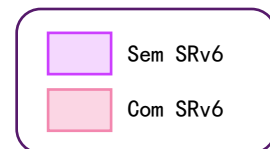


# ESTRATÉGIA DE IMPLEMENTAÇÃO - FOA

Fase 1: SRv6 uSID foi ativado no Cluster 1 (intra-cluster)



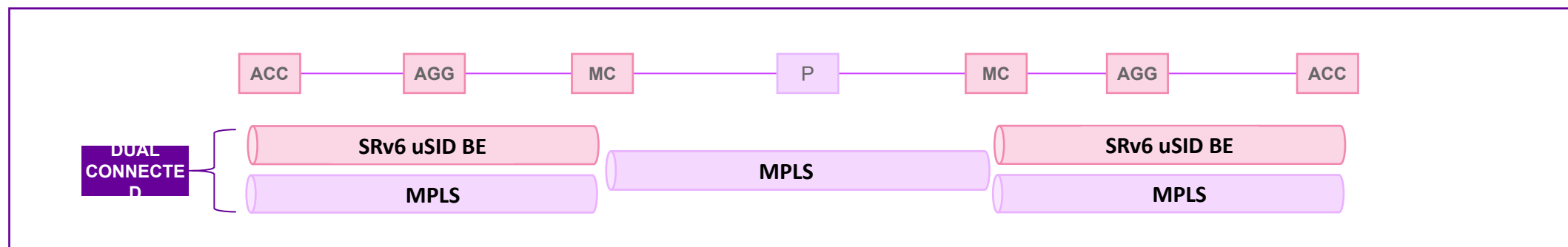
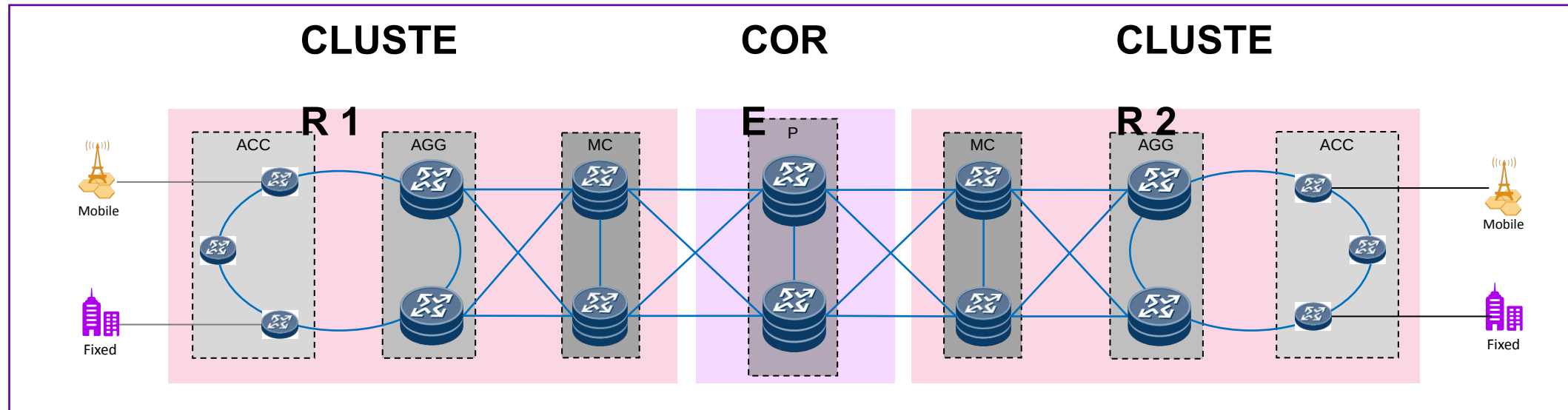
ETAPA CONCLUÍDA COM SUCESSO



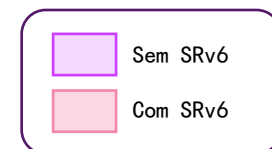


# ESTRATÉGIA DE IMPLEMENTAÇÃO - FOA

Fase 2: SRv6 uSID foi ativado em ambos os clusters e o Core IP com overlay para serviços inter-cluster

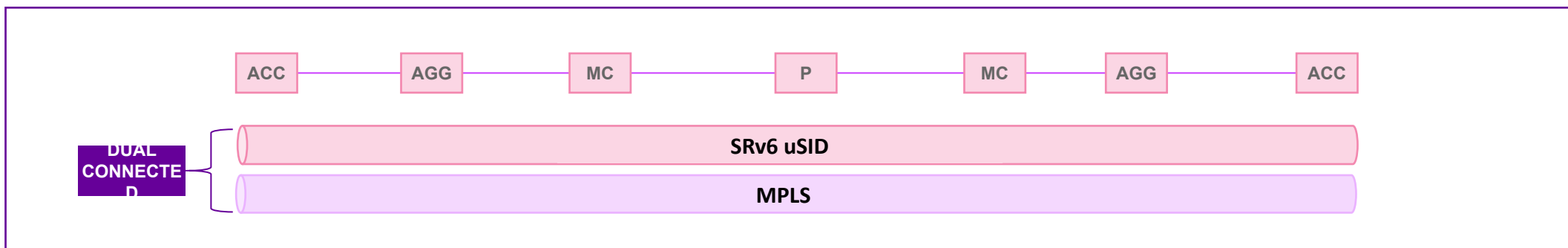
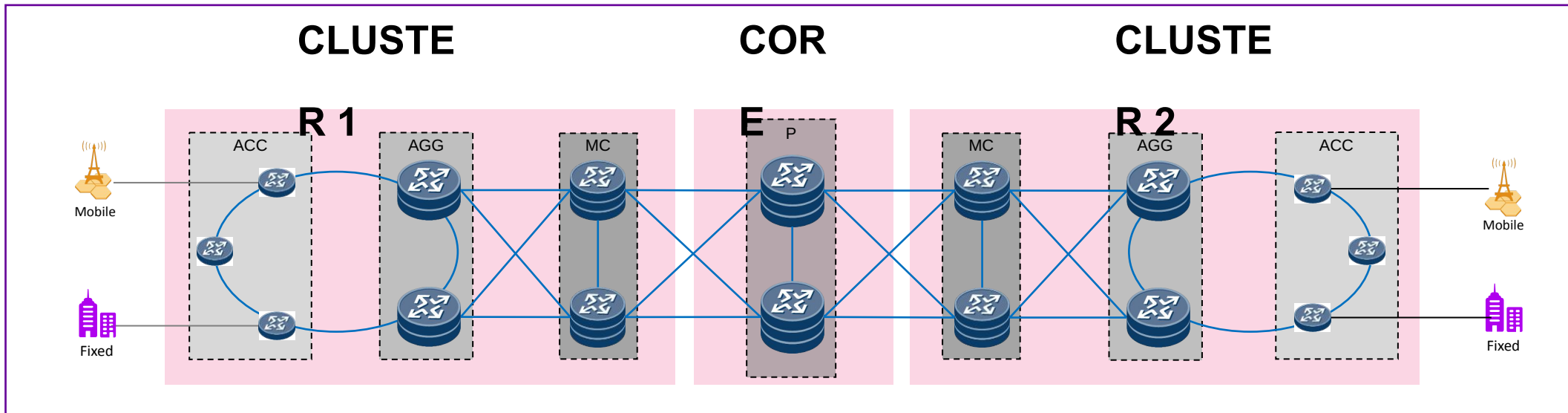


ETAPA CONCLUÍDA COM SUCESSO

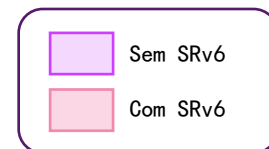


# ESTRATÉGIA DE IMPLEMENTAÇÃO - MASSIFICAÇÃO

Fase 3. Toda a rede e serviços com transporte SRv6 uSID



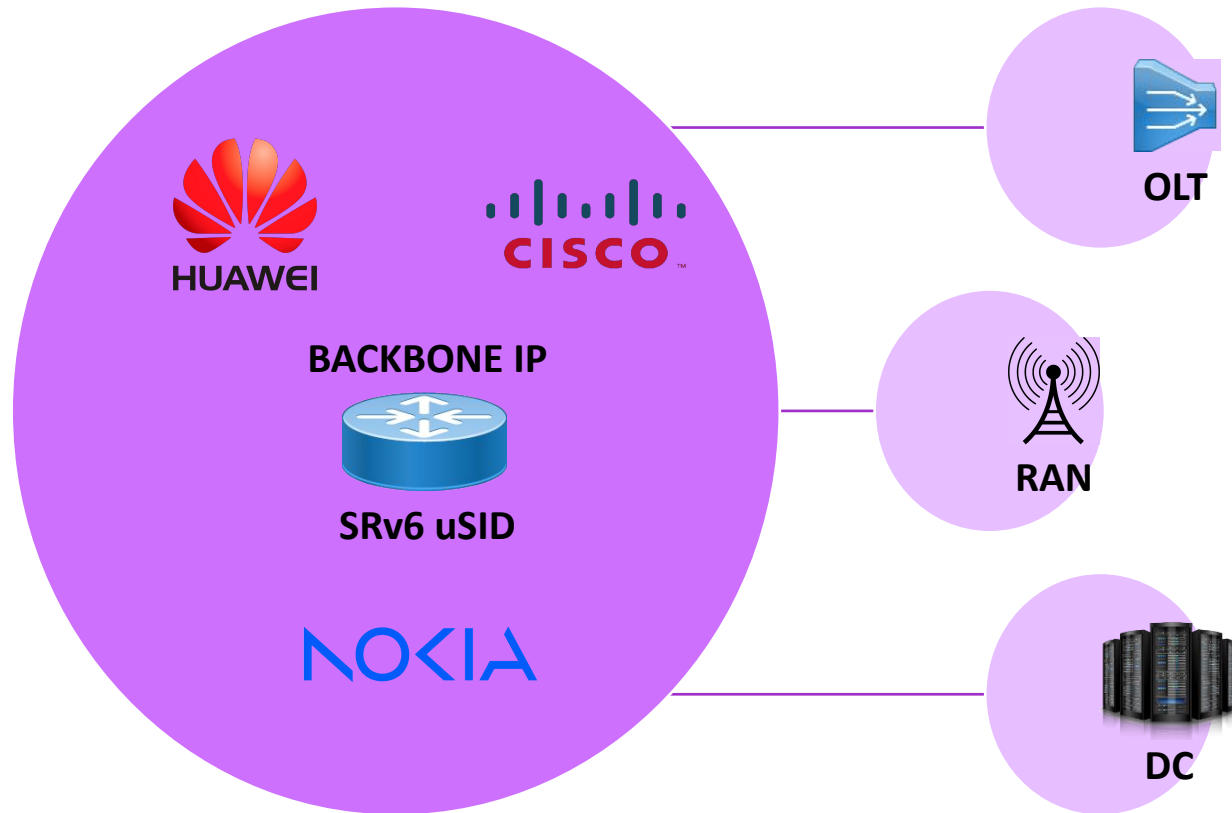
## OBJETIVO PARA OS PRÓXIMOS ANOS



# SERVIÇOS MIGRADOS

Equipamentos e serviços envolvidos na migração

100% migrado para transporte SRv6!



Serviços migrados:

- ✓ Banda larga fixa
- ✓ Banda larga móvel
- ✓ Túneis L2 (PW) migrados para EVPN VPWS (SRv6)



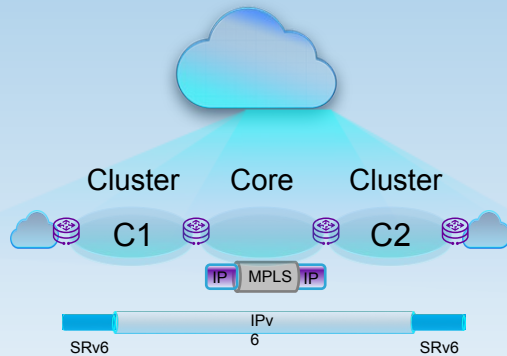
# ESTRATÉGIA DE MODERNIZAÇÃO FUTURA

## Inter-Cluster FOA

## SRv6 Policy

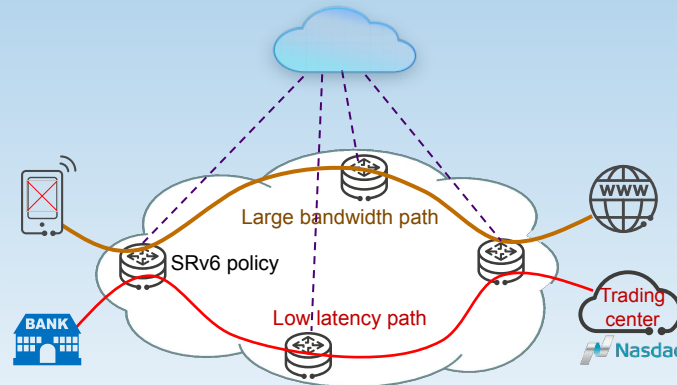
## Móvel / 2B Switch Slicing

### SRv6 uSID



- Evolução da rede gradualmente para E2E SRv6;
- Suporte para SLA no nível do aplicação.

### SRv6 uSID+EVPN Simplicidade de protocolo e rápido provisionamento de serviço



- Serviços 2B e Móveis, exigindo provisionamento rápido de serviços;
- Automatização e simplicidade para os times de O&M.

### Separação do plano de controle do plano de dados

#### Default slice



#### Service slice 1



#### Service slice 2



- Um ID slicing identifica uma fatia com recursos exclusivos;
- Uma lista de segmentos identifica um caminho de serviço programado.



# Obrigado!



[www.linkedin.com/in/nelson-jose-dos-santos-junior-b9b78063/](https://www.linkedin.com/in/nelson-jose-dos-santos-junior-b9b78063/)  
[www.linkedin.com/in/celso-fernando-val%C3%A9rio-628495/](https://www.linkedin.com/in/celso-fernando-val%C3%A9rio-628495/)

