

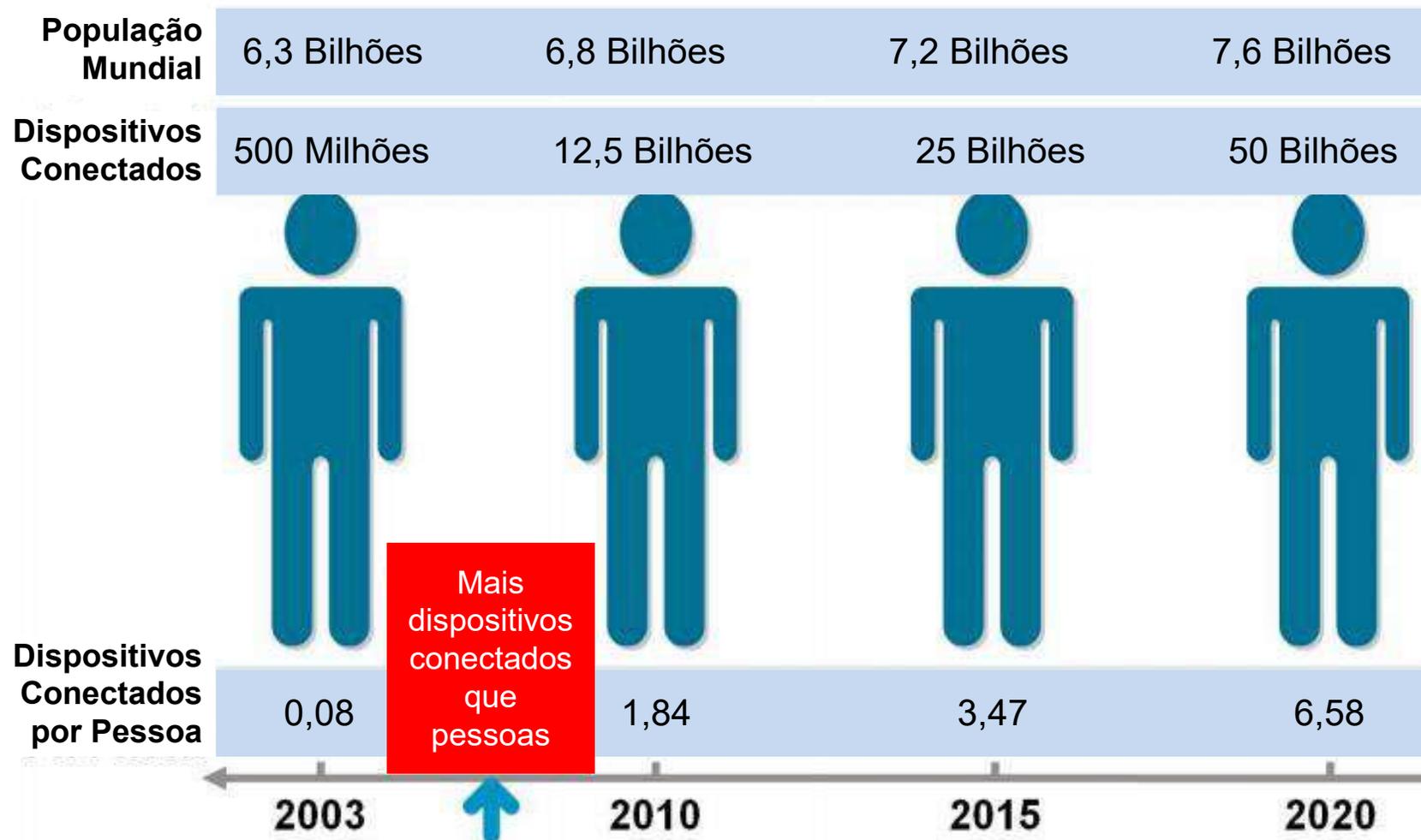
WTR II - RN 2018

Uma visão geral nos principais facilitadores para ecossistemas 5G



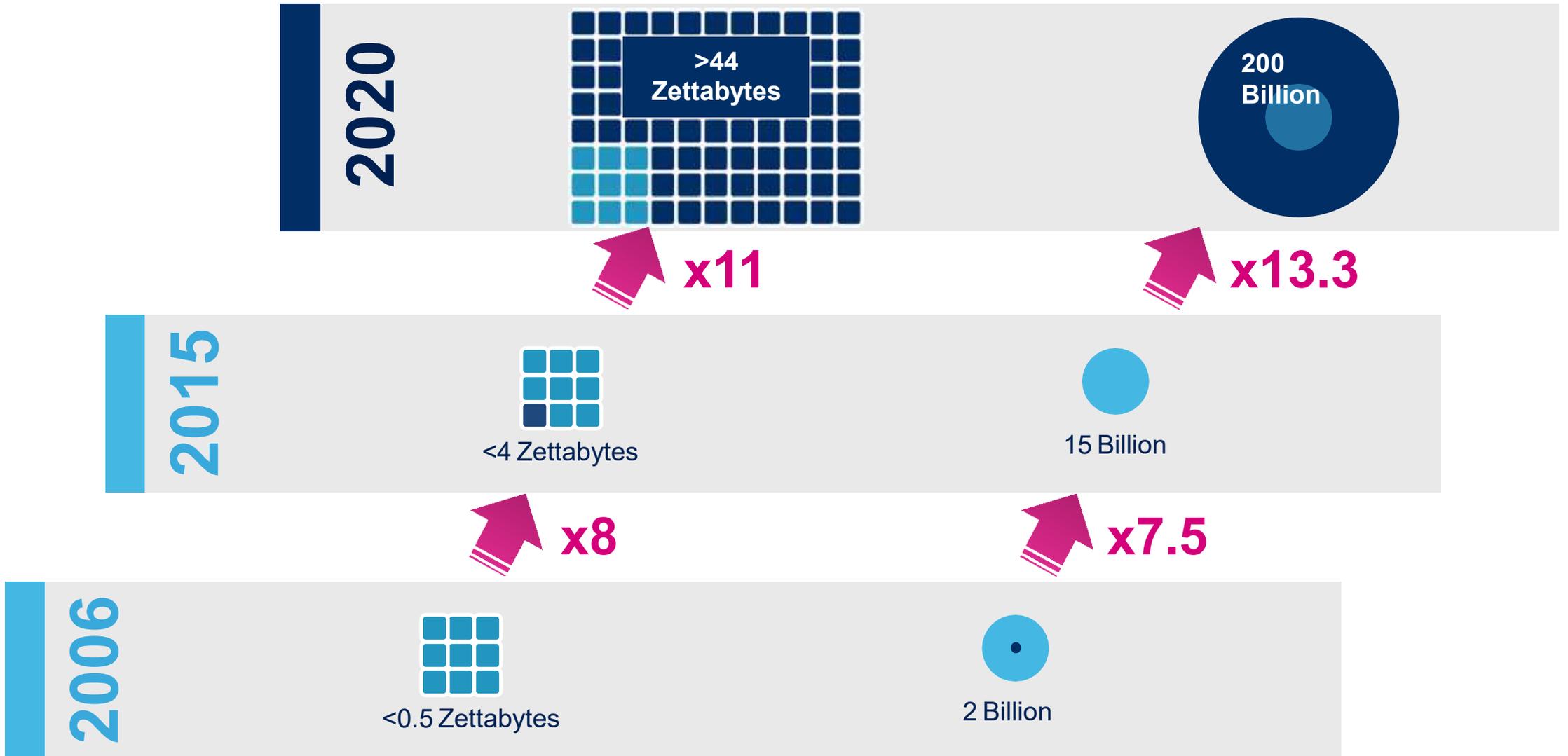
Augusto Venâncio Neto
Prof. Associado DIMAp/UFRN
Membro permanente PPgSC/UFRN
Líder Grupo de Pesquisa **REGINA**
PQ-2 CNPq

Limites Históricos Superados: Conectividade



Source: Cisco IBSG, April 2011

Revolução Digital



A Zettabyte = 10^{12} Gigabytes

Produção dados/ano

“Dispositivos”

Antes tinham Nomes, Agora são Coisas



Usado para ver data e hora



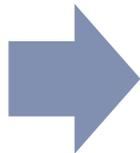
Agora indica o que fazer



E como vc está



Costumava deixar seu braço mais bonito



Agora te lembra pra cuidar do seu coração



E exatamente como está sendo usado



Costumava deixar os pés mais confortáveis



Agora auxiliam na forma de andar, correr ou sentir



Usado para ter uma visão mais clara



Agora te permite ver o mundo em outra perspectiva

Ambientes Inteligentes

Cidade Inteligente

Reduce traffic congestion
Better use of resources
Improve security



eHealth

Diagnóstico refinado
Monitoramento remoto
Telemedicina



Carro Inteligente

Menos emissões de Co2
Aumento de segurança
Economia conboustível
Outra fonte de energia



Educação Inteligente

Ensino customizado
Distribuição de conteúdo
Acompanhamento eficiente



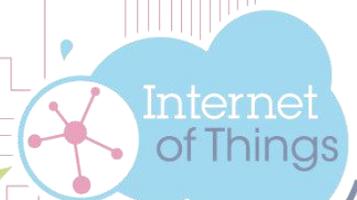
Casa Inteligente

Maior entretenimento
Interatividade e imersão
Conforto aumento
Melhor consumo de energia



Redes Elétricas Inteligentes

Ganho de produtividade
Eficiência, agilidade
Melhor fornecimento de energia



Habilitadores Tecnológicos: tendências além de camadas de comunicação

- Integração de tecnologias diferentes (não apenas na camada física)
 - Seguindo tendências atuais...
- Ambientes complexos de radio
 - C-RAN, microcells
- Separação entre infraestrutura, rede, computação e serviço
 - Softwarização
 - SDN, NFV, virtualização (cloud e edge computing)
- Ambiente multitenant
 - Diferentes tipos de provedores e interrelações
 - Fatiamento de serviços: **deep virtualization** (cloud e rede)

5G

Softwarizada

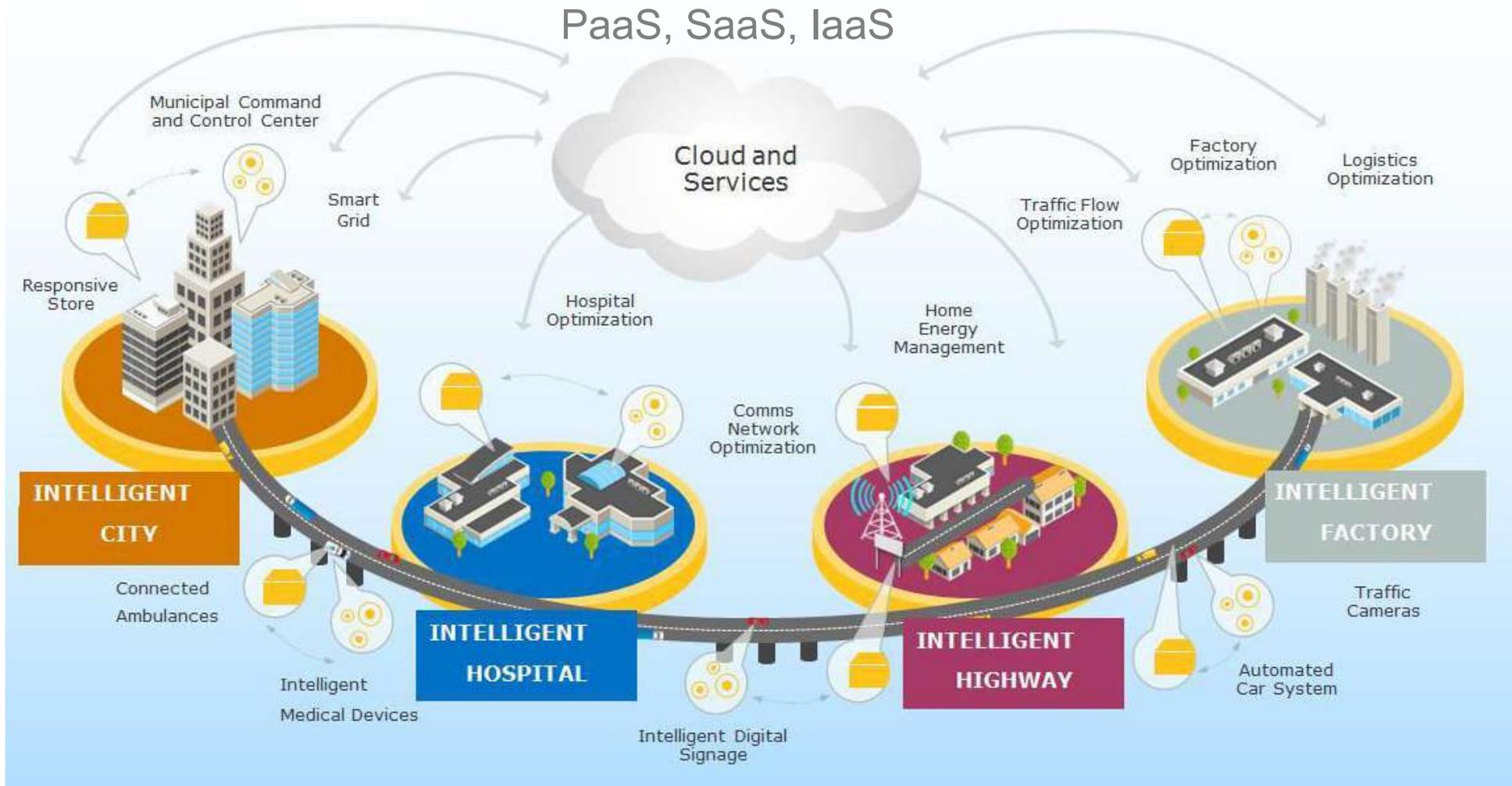


Mudança radical em como os sistemas de telecomunicações são operados e arquitetados

- Software-defined networks (SDNs)
- Network Function Virtualization (NFV)
- Cloud Computing

É esperado que a softwarização impacte todos os estágios do desenvolvimento de redes

Computação na Nuvem: Arquitetura Conceitual



Próxima Fronteira

CLOUD COMPUTING

CLOUD COMPUTING



INTERNET

NETWORK

DEVICE

DATA

APP

DATA

APP

LOW LATENCY

EDGE COMPUTING

Distributed Processing



INTERNET

NETWORK

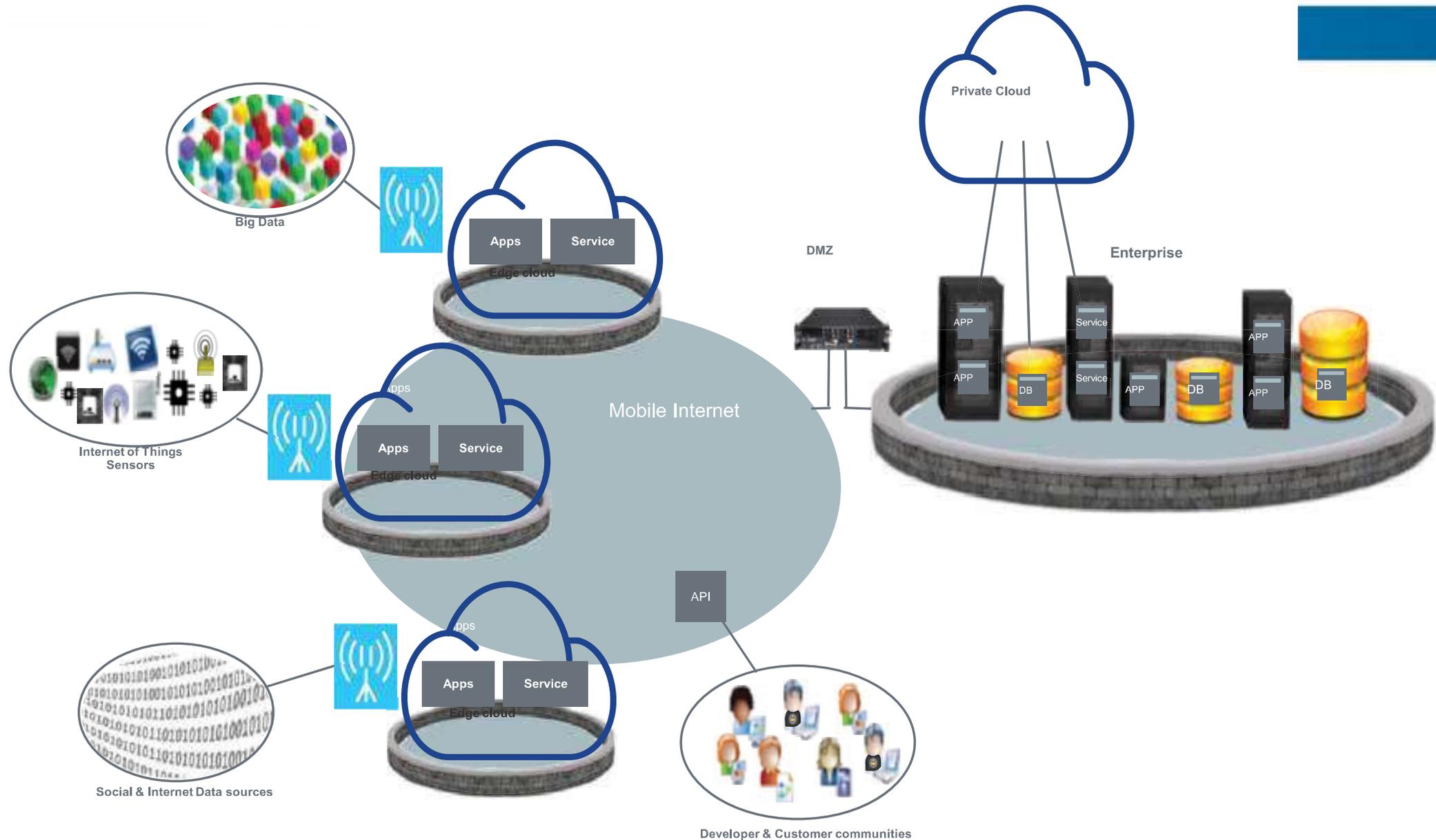
DATA

APP

DATA

APP

Mobile Edge Computing (MEC)



Slicing

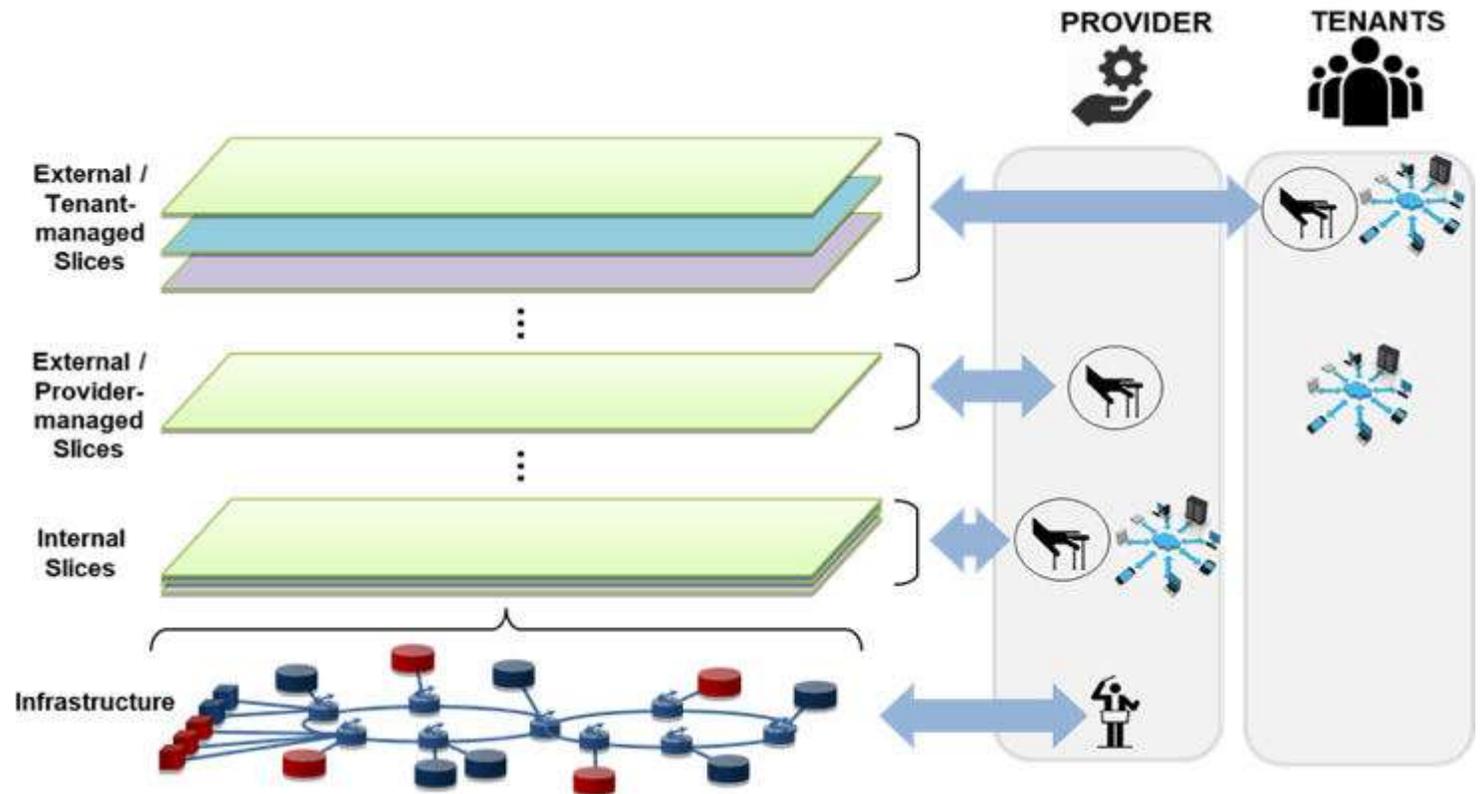
Tecnologia que permite definir infraestruturas físicas em fatias lógicas, e disponibilizá-las como serviço

Principais Propriedades de um Slice:

- Personalização
- Independência
- Isolamento
- Controle sistematizado

Tipos:

- Network Slicing
- Cloud Slicing



Network Slicing

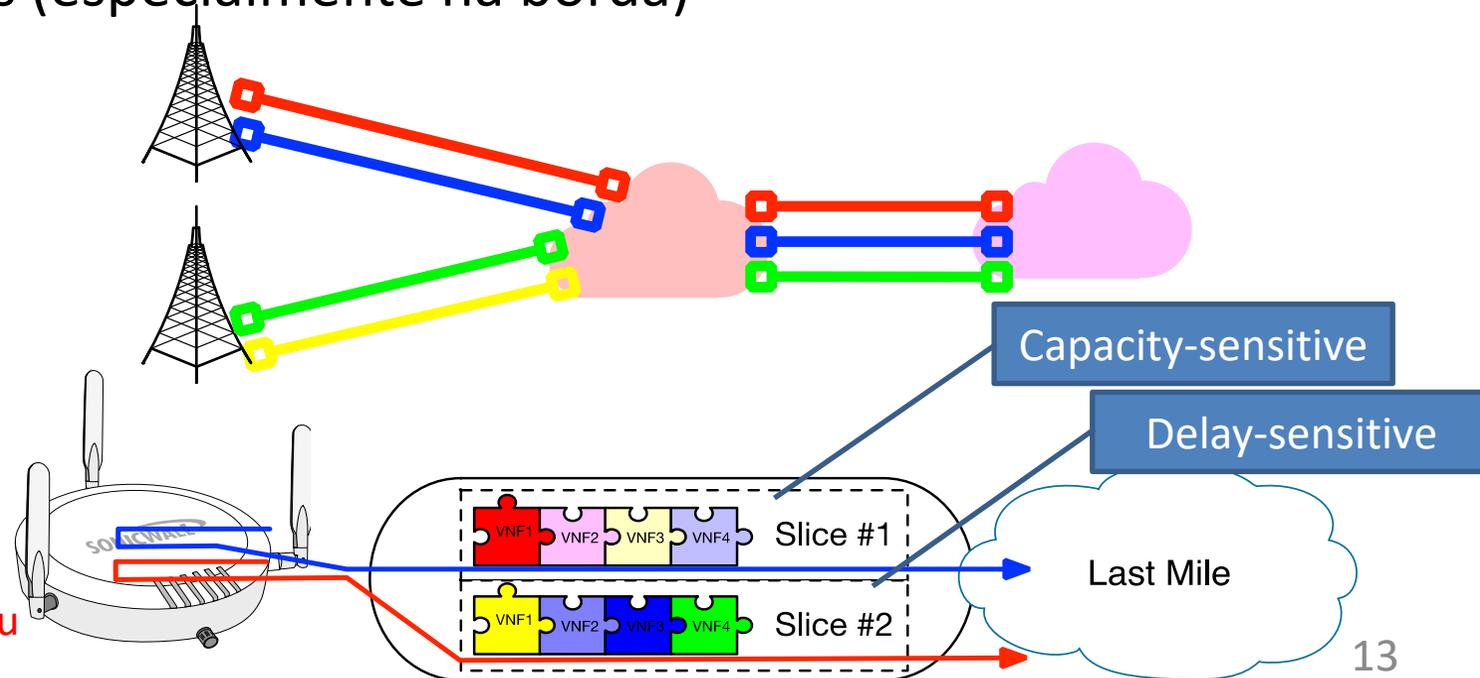
Fatiamento de infraestruturas de rede físicas, com redução de CAPEX (investimento em bens de capital) e OPEX (despesas operacionais)

Pode ser totalmente implementado com a combinação de três propriedades:

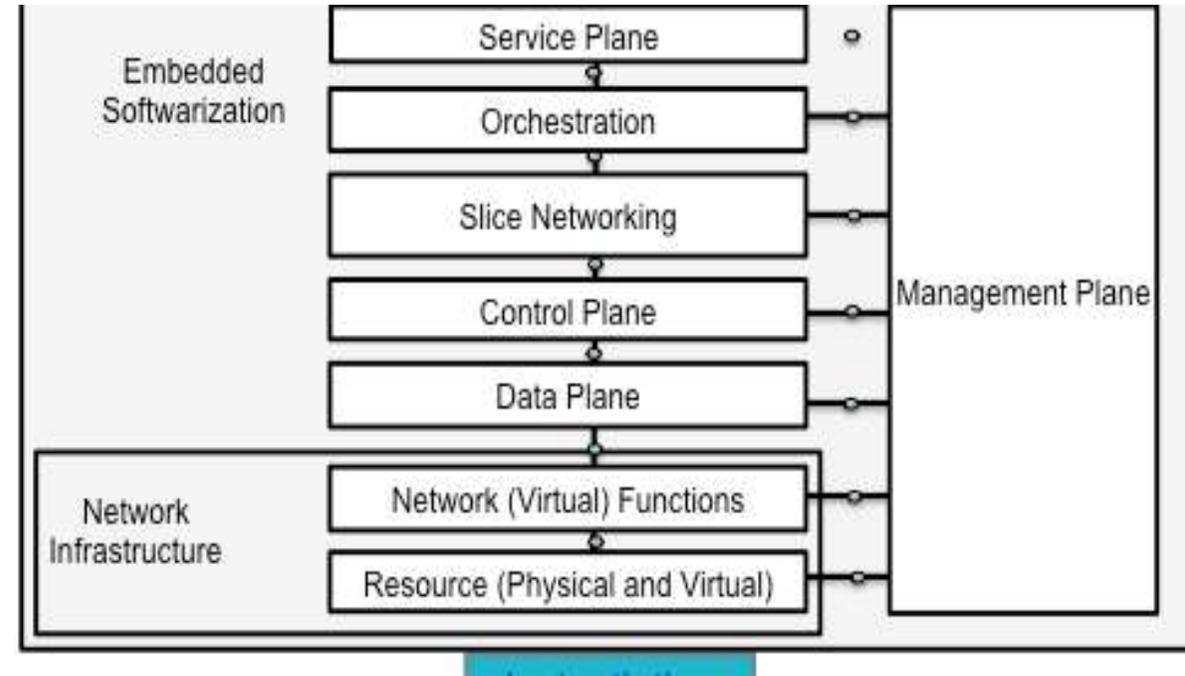
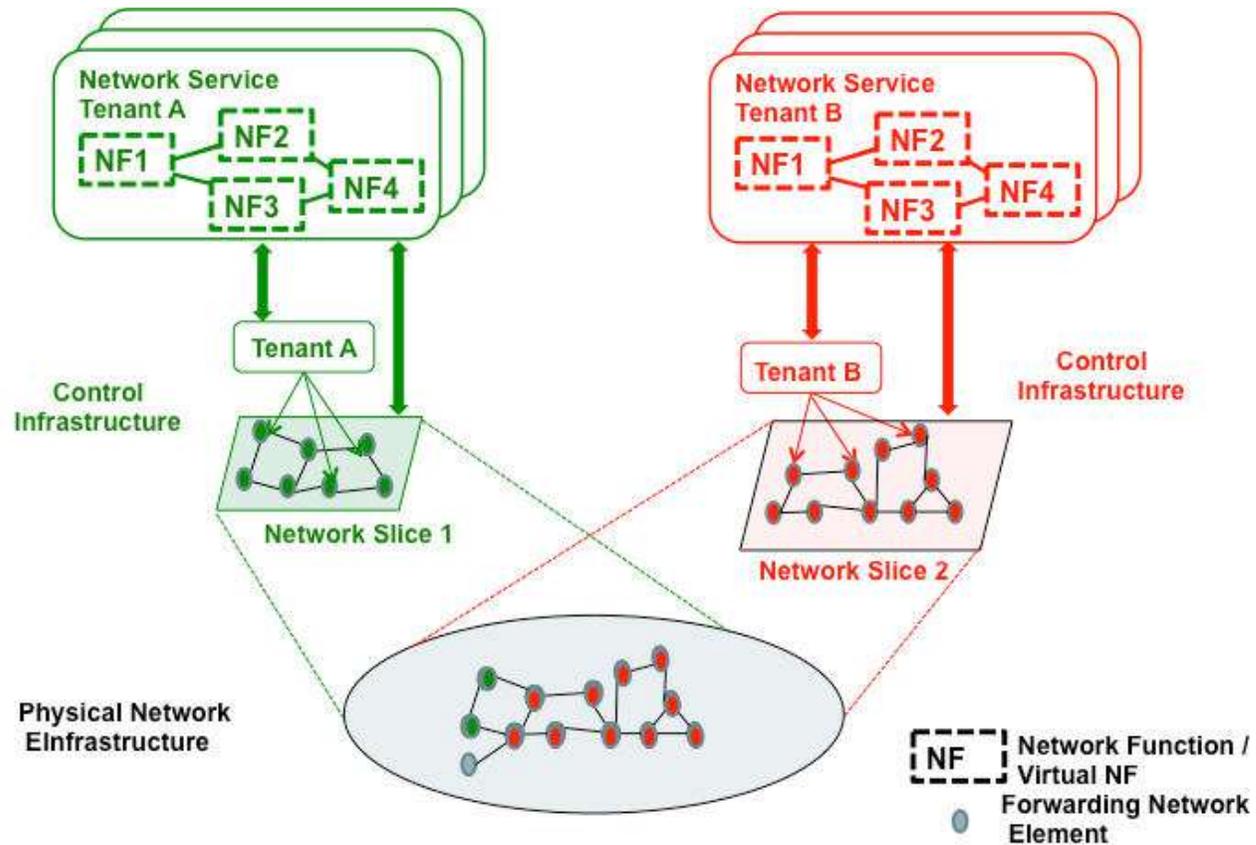
- arcabouço softwarizado,
- melhor granularidade na definição de funções que compõem o sistema 5G
- distribuição maior de datacenters (especialmente na borda)

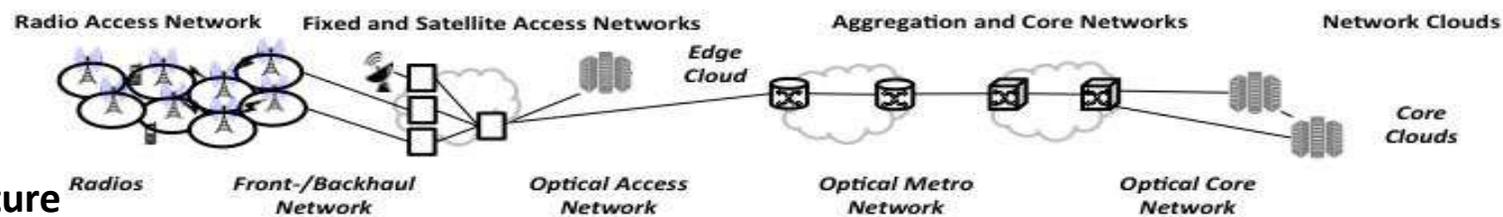
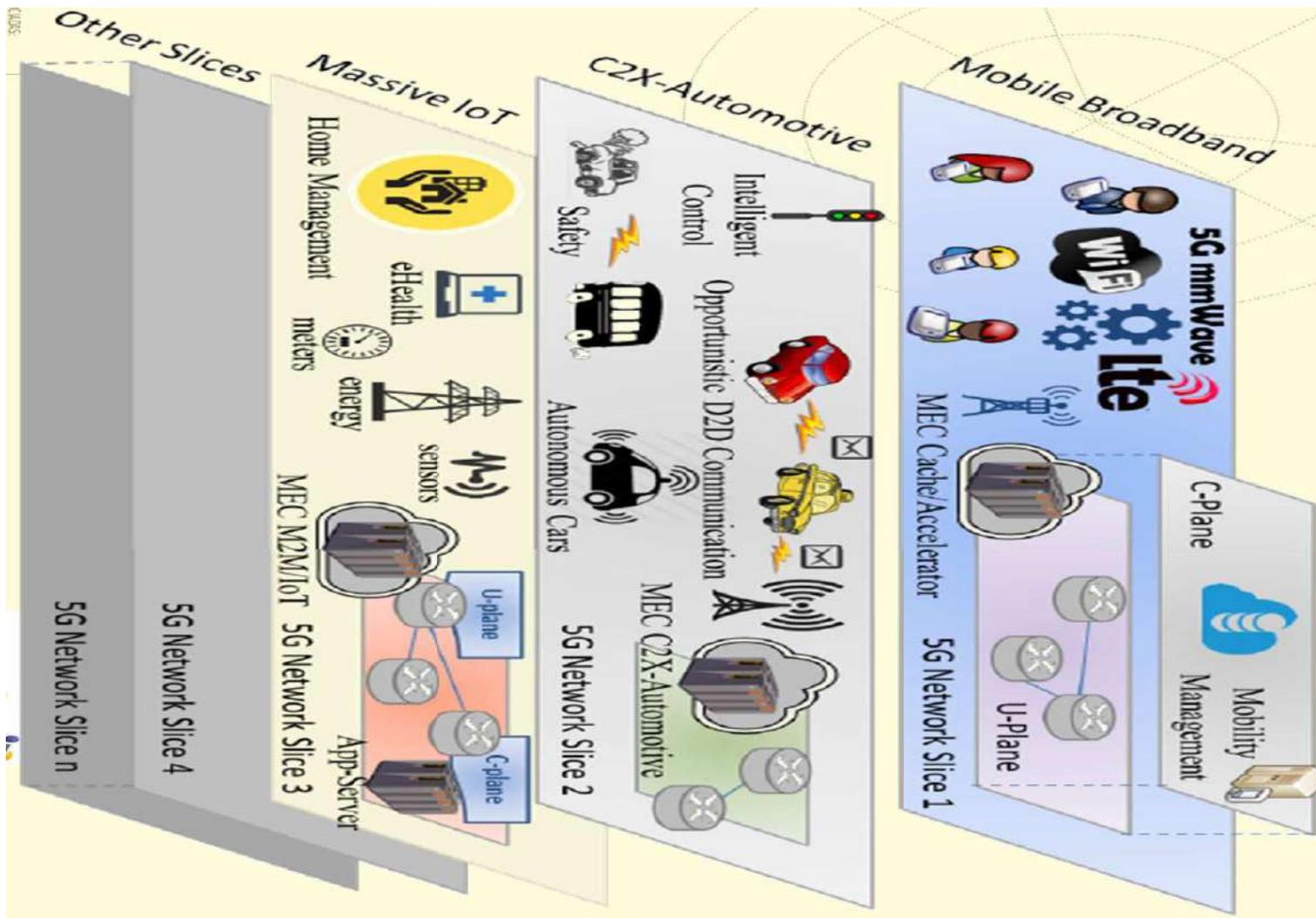
NS são:

- Auto-contidos
- Mutuamente isolado
- Gerenciável e Programável
- Suporte a multisserviço
- Suporte a multi-tenant
- Ortogonal a qualquer infraestrutura arquitetura
- Principalmente integração de serviço + elementos de gerenciamento + planos de controle
- **Significativamente diferente de tradicionais VPNs ou redes virtuais, e engenharia de tráfego**



Network Slicing: Visão 5G PPP





Infrastructure

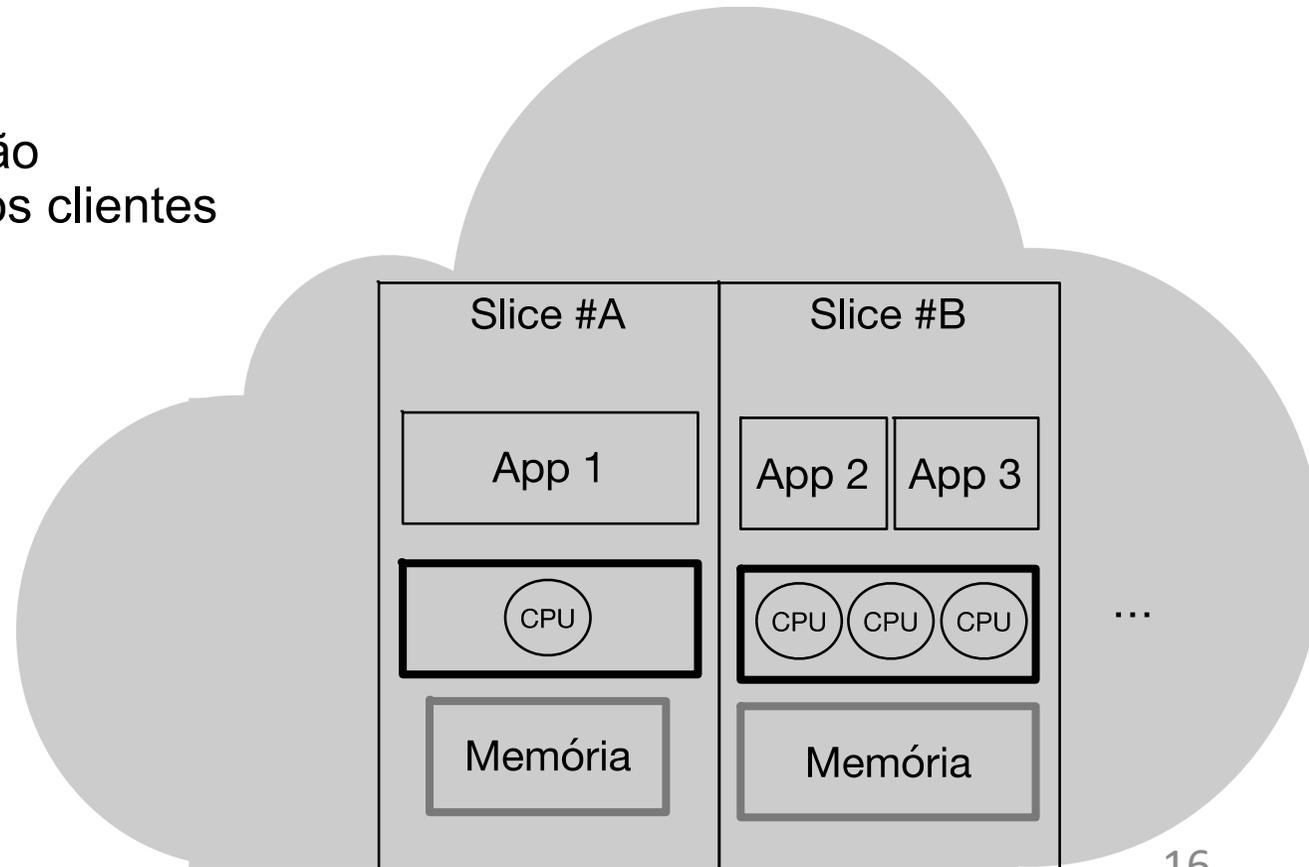
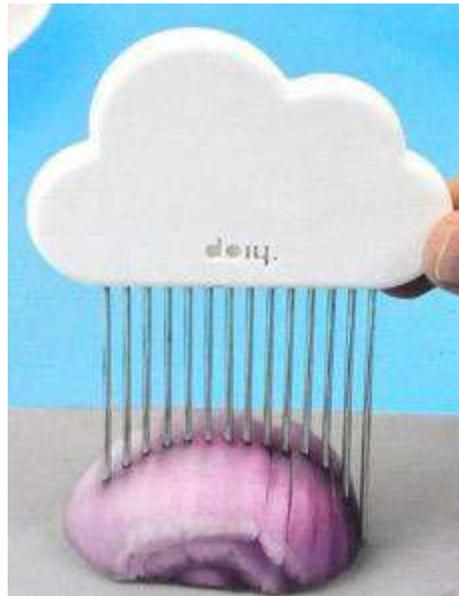
Cloud Slicing

Objetivo: Fatiamento de um provedor de nuvem em instâncias lógicas com recursos estabelecidos para servi-las a usuários dinamicamente

Aplicações/serviços rosam em Cloud Slices

Características:

- Fatias com alto nível de isolamento
- Recursos pré-estabelecidos
- Elasticidade gerenciada em tempo de execução
- Complexidade da infraestrutura é abstraída aos clientes
- CAPEX/OPEX

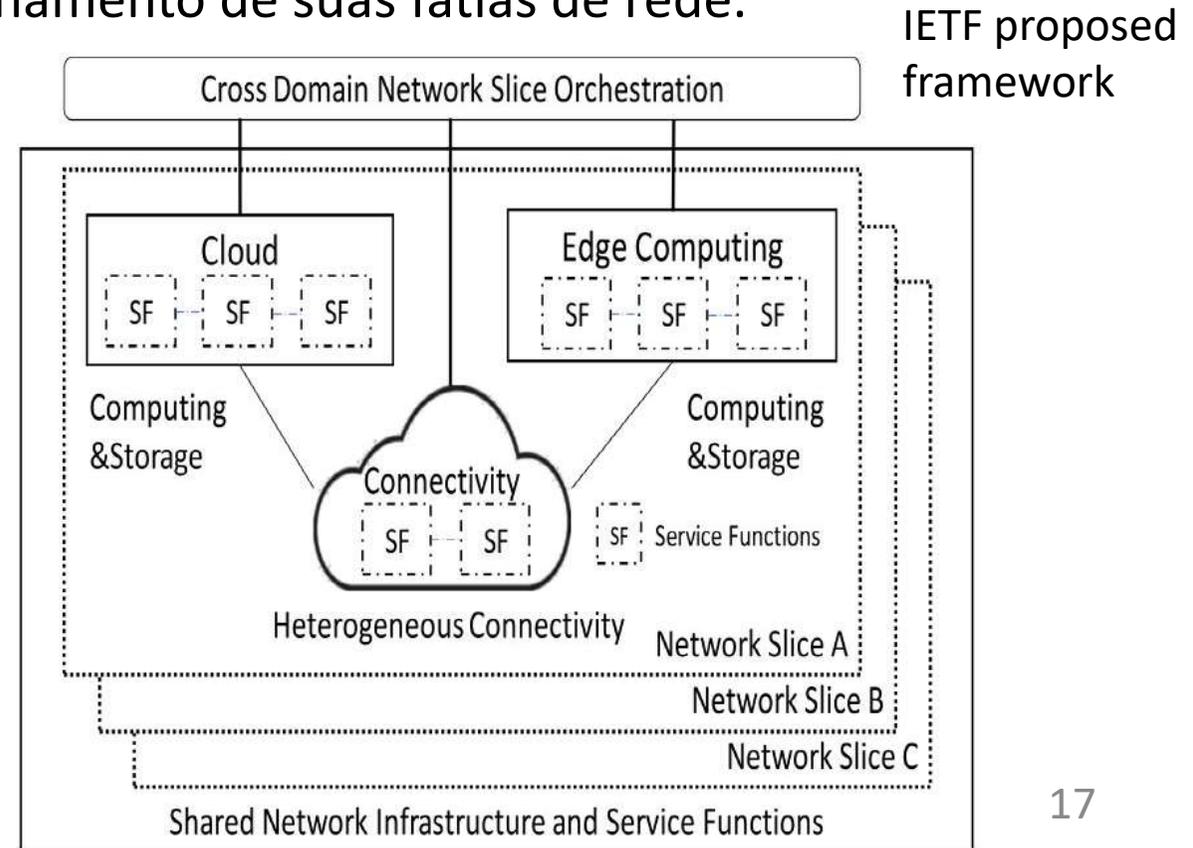
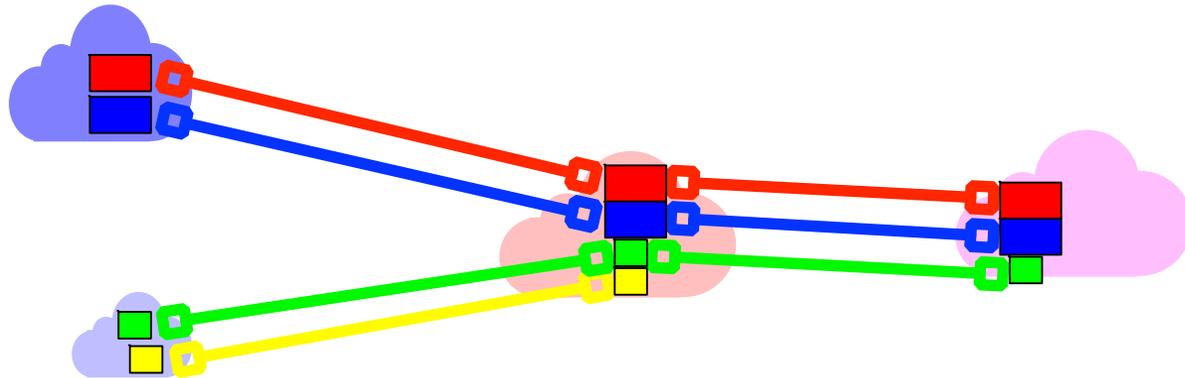


Network-Cloud Slicing

Objetivo: provisionar a infraestrutura de rede em fatias para que possam ser oferecida como um serviço aos cliente

Benefícios:

- Recursos dedicados e isolados de ponta a ponta da rede com uma topologia personalizada
- Locatários podem ter um certo nível de provisionamento de suas fatias de rede.





Novel Enablers for Cloud Slicing

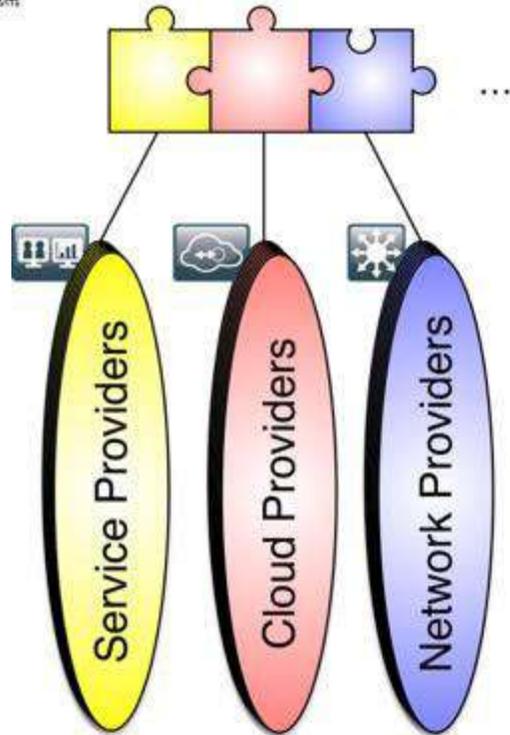
necos



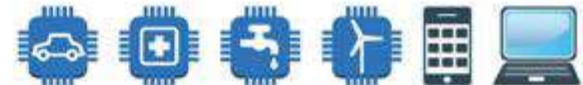
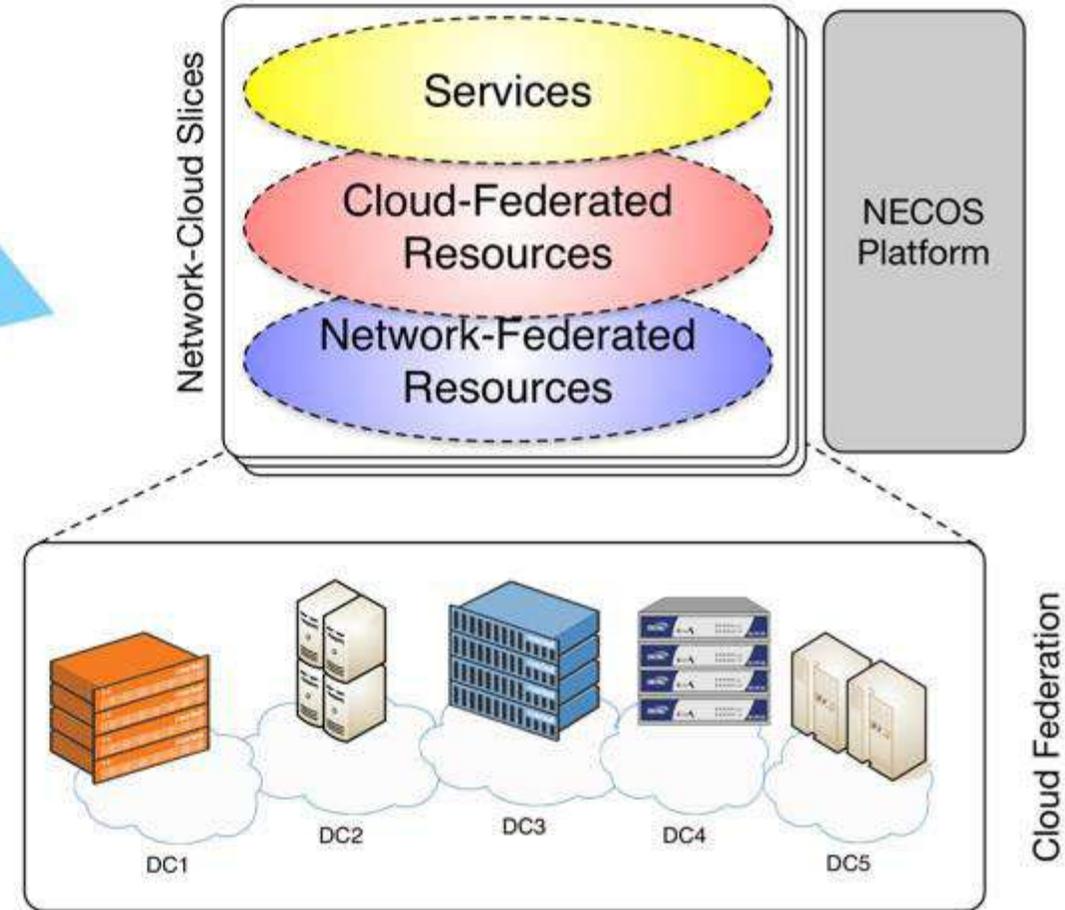
4a chamada colaborativa
EU-BR

<http://www.h2020-necos.eu>

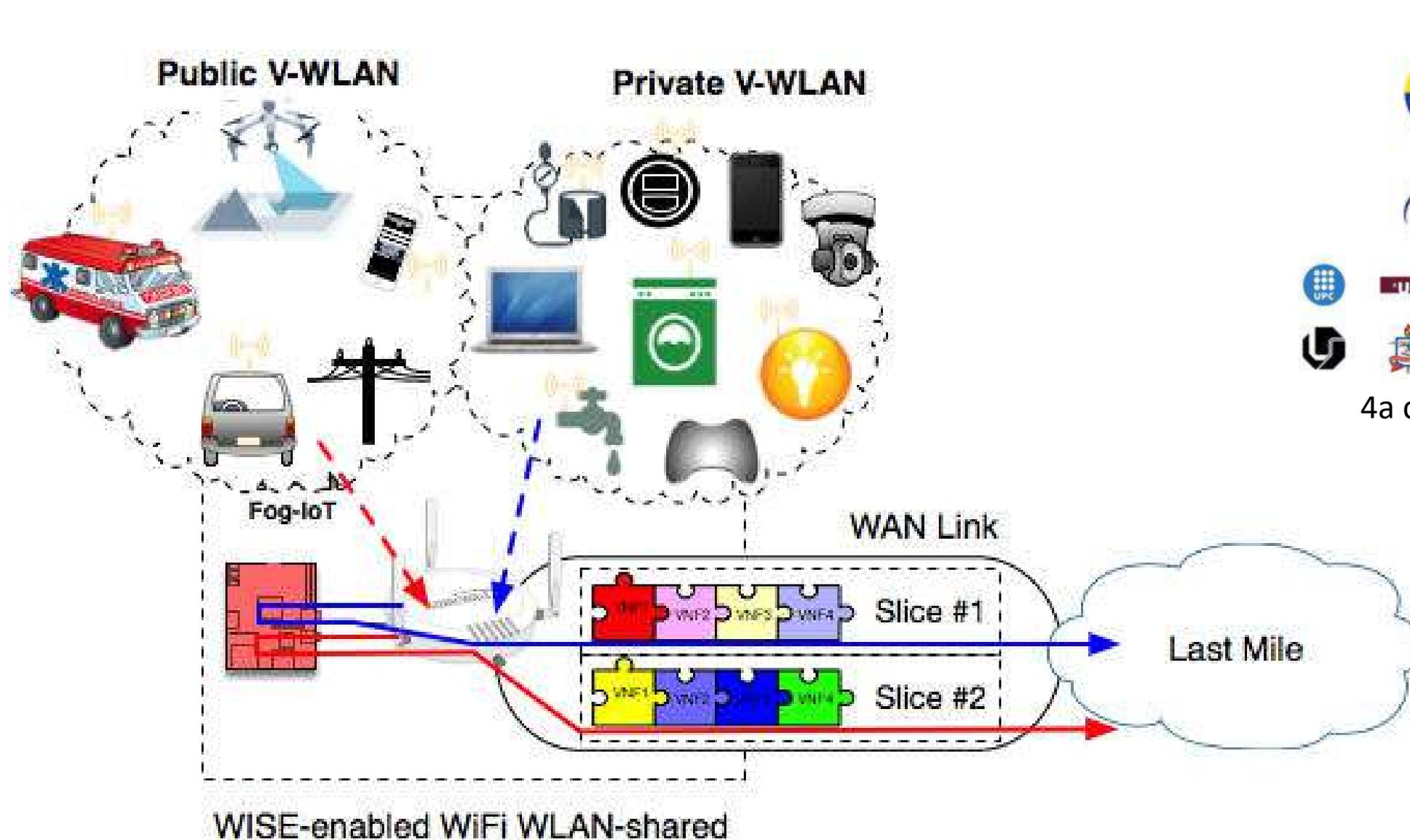
Conventional Cloud Service



NECOS Slice-Defined Network Cloud



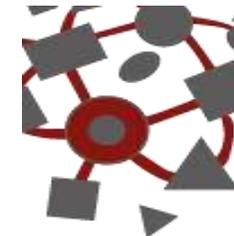
Caso de uso: NECOS-supported WISE



4a chamada colaborativa
EU-BR

WTR II - RN 2018

Dúvidas? Perguntas?
Obrigado!



Augusto Venâncio Neto
Prof. Associado DIMAp/UFRRN
Membro permanente PPgSC/UFRRN
Líder Grupo de Pesquisa **REGINA**
PQ-2 CNPq