

# FENDE: Ecosistema Federado para Oferta, Distribuição, Execução e Gerenciamento de VNFs

## EQUIPE

### Coordenador:

Prof. Carlos Raniery P. dos Santos (UFSM)

### Coordenador Adjunto

Prof. Alberto Egon Schaeffer Filho (UFRGS)

### Colaboradores

Prof. Lisandro Z. Granville (UFRGS)

Prof. Elias Procópio Duarte Jr (UFPR)

### Equipe

Muriel Figueredo Franco (UZH)

Giovanni Venâncio de Souza (UFPR)

José Wilson Vieira Flauzino (UFPR)

Cassiano Andrei D. S. Schneider (UFSM)

Marcelo Menezes (UFSM)

## PARCEIROS

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Universität Zürich (Switzerland)

Ghent University – iMinds (Belgium)

## SITE

<https://gt-fende.inf.ufrgs.br>

## CONTATO

[csantos@inf.ufsm.br](mailto:csantos@inf.ufsm.br)



## DESCRIÇÃO

A Virtualização de Funções de Rede (*Network Function Virtualization* ou NFV) emprega técnicas de virtualização para fornecer serviços de rede através de dispositivos virtuais que executam em hardware genérico (e.g., arquitetura x86). Diversos esforços da indústria e academia apresentam inúmeras vantagens de NFV em comparação com redes tradicionais, tais como a flexibilidade para provisionamento de serviços e a redução de despesas operacionais (OPEX) e de capital (CAPEX).

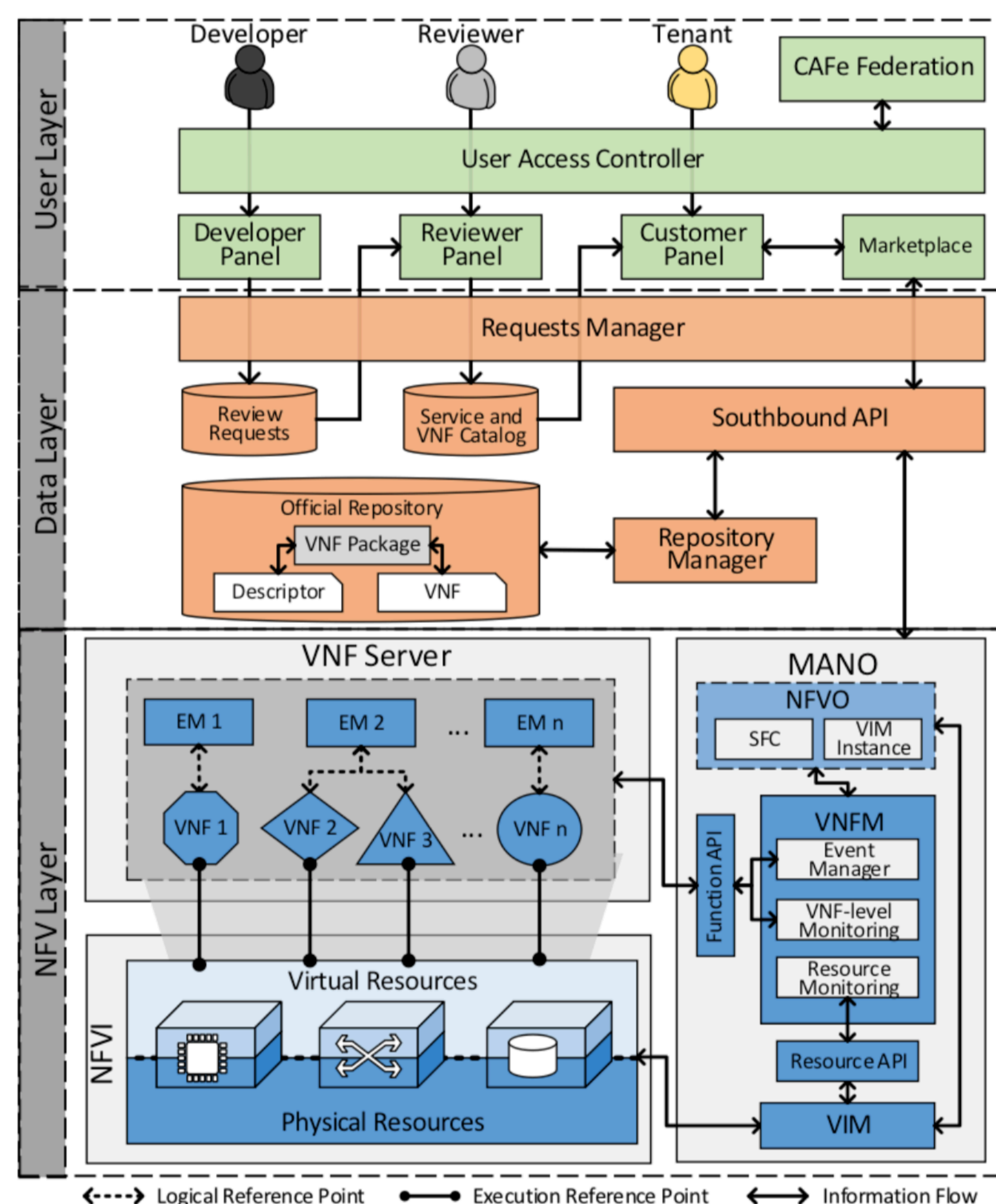
Contudo, gerenciar ambientes virtualizados pode se tornar uma tarefa bastante árdua para os administradores de rede. O sucesso de NFV reside justamente no fato de que as funções em software podem ser facilmente replicadas em redes diferentes, reutilizadas e, assim, compartilhadas em comunidades de usuários. Porém, apesar de seus inúmeros benefícios, sua ampla adoção somente ocorrerá quando houverem mecanismos que facilitem o uso de NFV e que incentivem o compartilhamento de novas funções de rede.

Nesse contexto, o FENDE tem como objetivo projetar, desenvolver e implantar um ecossistema para oferta, distribuição, execução e gerenciamento de funções virtualizadas de rede. Tal ecossistema é o primeiro de seu tipo que possibilita a distribuição de funções e serviços de rede de forma similar à encontrada em marketplaces virtuais (p.ex., Google Play, Apple Store). O ecossistema desenvolvido também inclui uma plataforma para execução das funções de rede em infraestruturas de virtualização heterogêneas e distribuídas.

Especificamente, o FENDE possibilita que as funções sejam criadas individualmente, compostas em serviços de rede avançados e utilizadas por diversos clientes (p.ex., PoPs, CPDs, ISPs) interessados nos diversos benefícios obtidos com a virtualização de redes. O ecossistema desenvolvido neste projeto também pode ser utilizado mesmo em casos onde a infraestrutura do cliente interessado seja desacoplada dos serviços oferecidos pela RNP, bastando para isso que seja seguido um conjunto de recomendações de NFV fornecidas neste projeto.

Um exemplo prático da utilização do FENDE é em situações de alocação de serviços sob demanda. Em um cenário onde a infraestrutura de um operador está sob ataque ou sobrecarregada, por exemplo, um cliente cadastrado ao FENDE pode solicitar a instanciação de um serviço de

segurança ou requisitar balanceadores de carga para tratar os problemas. Desta forma, o FENDE apresenta-se como uma solução completa capaz de aproximar desenvolvedores de funções, clientes e fornecedores de infraestrutura.



Arquitetura do FENDE

Atualmente, o projeto GT-FENDE provê:

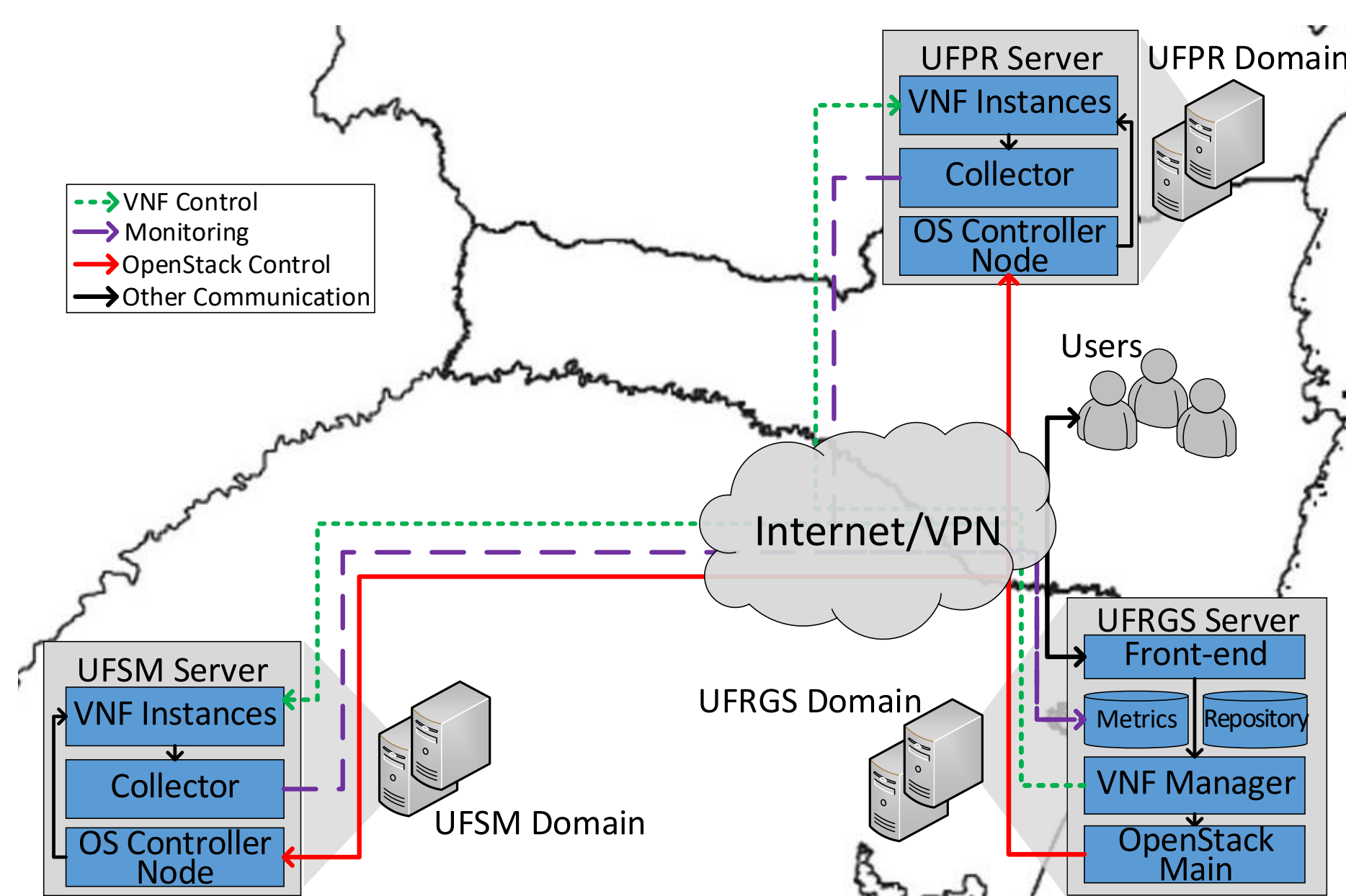
- Repositório de funções e serviços
- Login federado (CAFe)
- Front-end Web com suporte a diferentes papéis
- Ambiente de execução (Click-on-Osv; distribuição Linux)
- Gerenciamento do ciclo de vida das funções e serviços em nível de hardware e software
- Criação de SFCs
- Suporte a diferentes modelos de negócios na distribuição e aquisição das funções e serviços
- FCAPS para as funções de rede
- Uso de OpenStack, CloudStack, LibVirt e Docker como infraestruturas de nuvem
- Suporte a infraestruturas distribuídas



Demonstração da Plataforma FENDE

Além da arquitetura permitir a utilização de VNFs na infraestrutura do FENDE oficial, existem outras maneiras de executar as VNFs. O FENDE oferece uma API de comunicação que permite que os clientes executem as funções virtualizadas em diferentes servidores.

- 1. Infraestrutura particular:** neste cenário, um cliente fornece seus recursos para a execução das VNFs;
- 2. IaaS:** Neste caso, infraestruturas externas à plataforma, provenientes de testbeds (p.ex., FIBRE e FUTEBOL) ou provedores de computação em nuvem (p.ex., AWS e Azure), são utilizadas para a execução das VNFs;
- 3. Instância local:** é possível também a instalação e configuração de uma instância local de toda a arquitetura do FENDE em uma infraestrutura particular.



Infraestrutura oficial do FENDE

### Trabalhos Aprovados

- An NSH-Enabled Architecture for Virtualized Network Function Platforms, *International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA 2019)*
- Uma Solução Flexível e Personalizável para a Composição de Cadeias de Função de Serviço, *Workshop de Gerência e Operação de Redes e Serviços, Workshop de Gerência e Operações de Redes e Serviços (WGRS 2019)*
- FENDE: Marketplace-Based Distribution, Execution, and Life Cycle Management of VNFs, *IEEE Communications Magazine*
- Beyond VNFM: Filling the Gaps of the ETSI VNF Manager to Fully Support VNF Lifecycle Operations, *International Journal of Network Management (IJNM)*
- FENDE: Marketplace and Federated Ecosystem for the Distribution and Execution of VNF, *2018 ACM SIGCOMM - Demos*
- On the Design and Development of Emulation Platforms for NFV-based Infrastructures, *International Journal of Grid and Utility Computing (IJGUC)*
- Uma abordagem Holística para a Definição de Service Chains Utilizando Click-on-OSv sobre Diferentes Plataformas NFV, *Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores e sistemas Distribuídos (SBRC 2018)*
- Simplificando o Gerenciamento do Ciclo de Vida de Funções Virtualizadas de Rede, *Workshop de Gerência e Operação de Redes e Serviços, Workshop de Gerência e Operações de Redes e Serviços (WGRS 2018)*
- DeMONS: A DDoS Mitigation NFV Solution, *2018 IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA)*
- NIEP: NFV Infrastructure Emulation Platform, *2018 IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA)*
- Click-on-OSv: A platform for running Click-based middleboxes, *2017 IFIP/IEEE Symposium on Integrated Network and Service Management (IM)*

