



*Blockchain  
em evolução.*



## Meta 3

Redes de experimentação  
de aplicações blockchain

RNP Campinas - 2026-02-25

Luiz Eduardo Folly de Campos

Allan Freitas

Billy Pinheiro

## Meta 3 – Agenda

---

- **Atividades e Equipe atualizada**
- **Entregáveis**
- **Resultados Alcançados**
- **O que não saiu como planejado**
- **Discussão sobre o legado**



## Meta 3 – Atividades

---

### Atividades da Meta

**3.1 - Planejamento do ambiente** - Definição de Plataformas, infraestrutura e governança

**3.2 - Implantação do ambiente** - Configurações iniciais e evolução da governança

**3.3 - Operação, Manutenção e Evolução do ambiente** - e das redes para experimentação de aplicações blockchain



## Meta 3 – Equipe Atualizada

---

### Equipe RNP

#### **Luiz Eduardo Folly de Campos (RNP)**

Allan Edgard Silva Freitas (IFBA)

- Caian de Jesus Santana (IFBA)
- Ericksulino Manoel de Araújo Moura (UFPI)
- Pablo Luiz Lemos Pita (IFBA)
- Victor Lima Cerqueira (IFBA)

Billy Anderson Pinheiro (Amachains - UFPA)

- André Defremont (Amachains)
- Caio Julio Santos da Silva (UFPA)
- Carlos Mikael Cardoso da Costa (FACI - UFPA)



## **Meta 3 – Entregáveis - Relatórios**

---

- Deliverable 3.1(2024)
  - Relatório com o projeto de implantação da primeira rede para experimentação;
- Deliverable 3.2.1(2024)
  - Relatório contendo a primeira versão dos requisitos técnicos mínimos necessários
- Deliverable 3.2.2 (2025)
  - Primeira Rede de Experimentação Instanciada: Rede IDD Besu v1
- Deliverable 3.2.3 (2025)
  - Manual de criação de redes de experimentação blockchain

## Meta 3 – Entregáveis - Relatórios

---

- Deliverable 3.3 (**entrega em Março/2026**, referente ao ano 2025)
  - Relatório anual com as configurações realizadas e com métricas de uso e disponibilidade
    - Redes sob demanda - Modelos, Roteiros e Dados de Operação
    - Rede de Homologação implantada
    - Rede IDD Besu v1.3 implantada
      - Smart Contracts IDD (aderente ao Lab RBB)
      - Monitoramento Prometheus distribuído

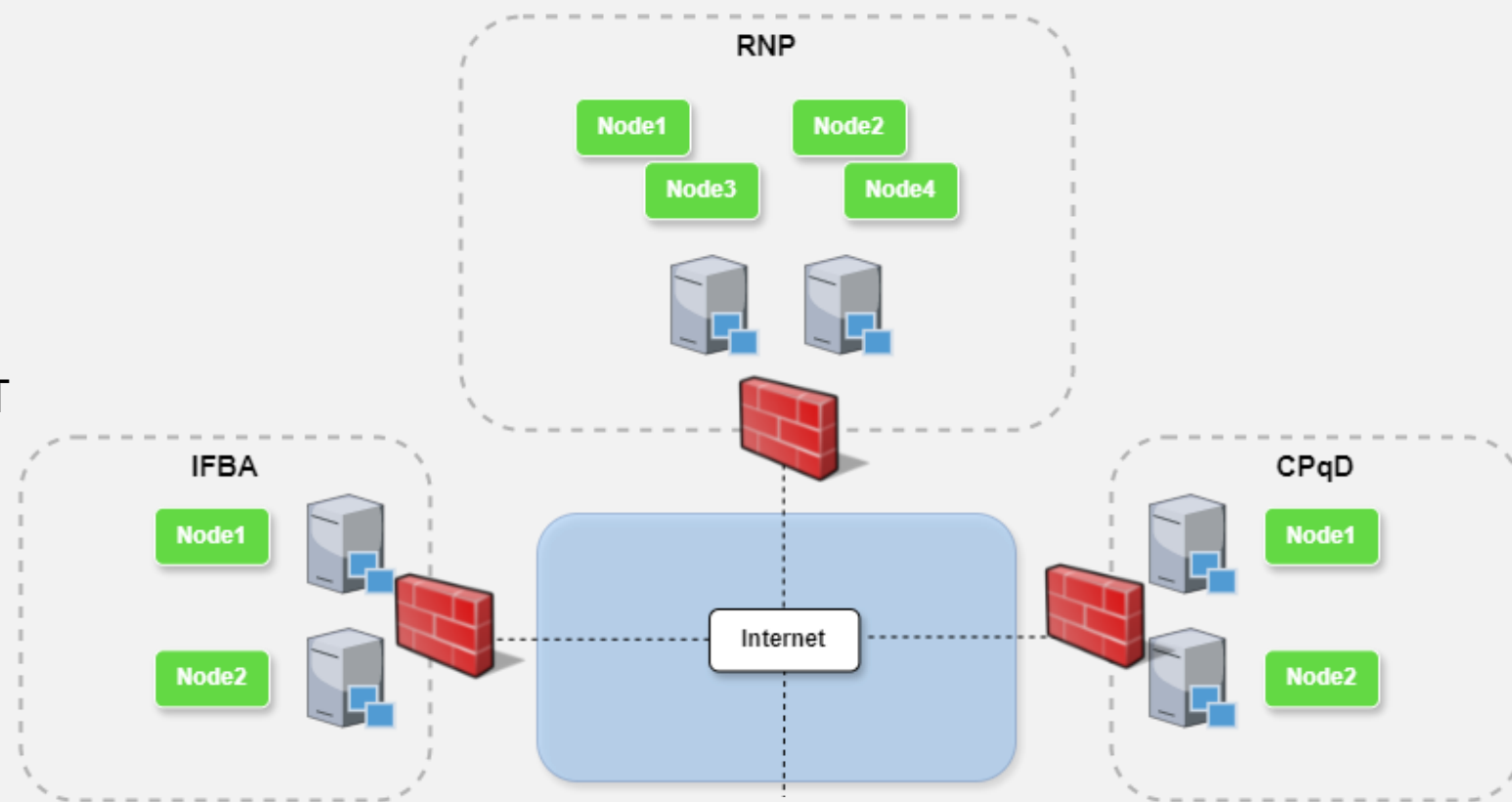
## Meta 3 – Resultados Alcançados

---

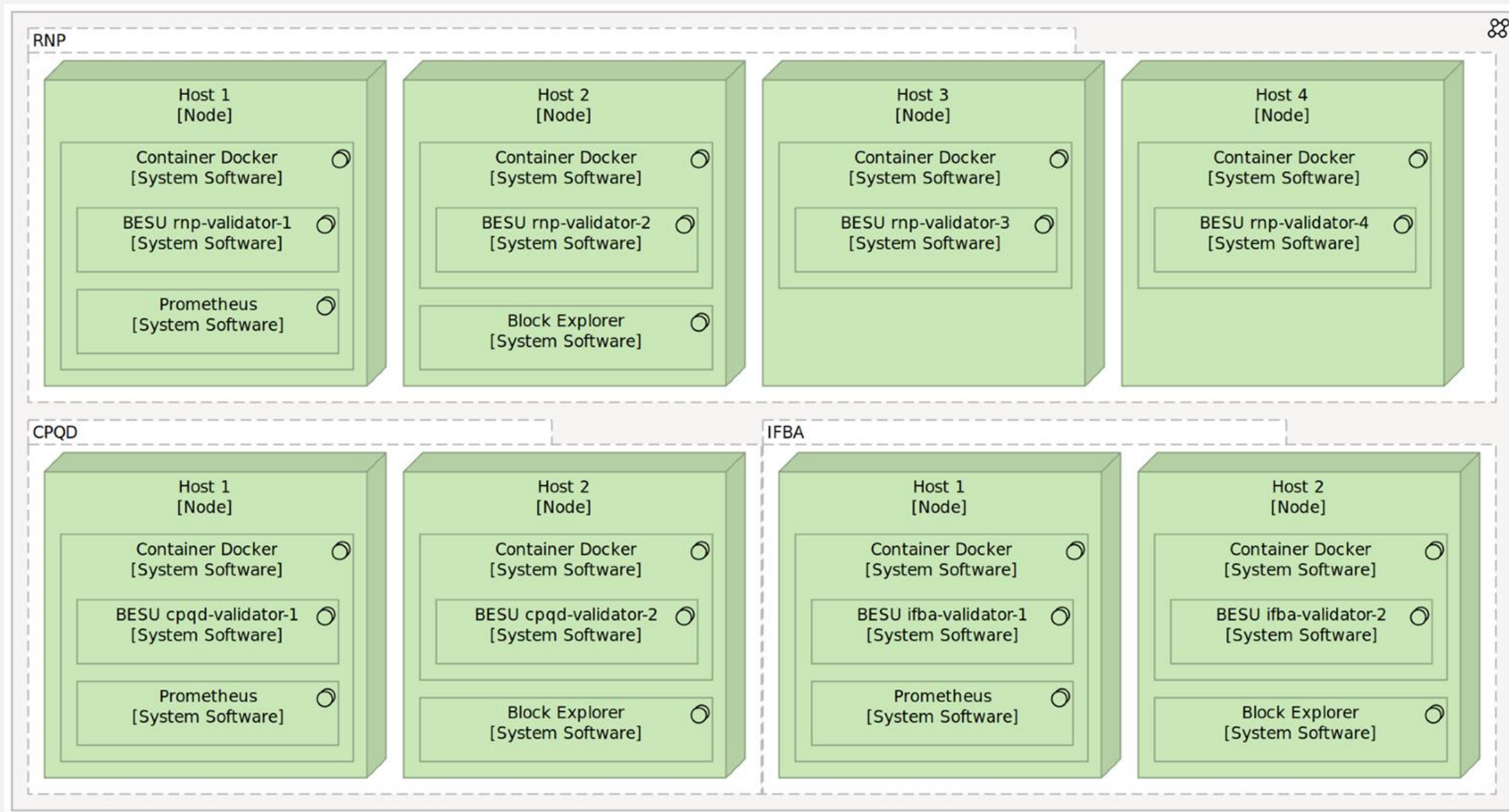
- Aderência ao planejamento inicial - arquitetura, ambientes e plataformas (em conjunto com M2)
- Modelo de implantação da Rede IDD Besu
- Modelo de implantação de redes Blockchain via Bevel
  - Capacitação da equipe em plataformas Blockchain Hyperledger
  - Atendimento a 5 GTs
- Modelo de implantação da Rede Homologação
- Roteiro de Adesão Rede IDD Besu (e Política de Adesão, para novos Participantes)
- Política de Uso (para usuários da Rede IDD Besu)

### Rede IDD Besu v1.3

- Hyperledger Besu – PoA QBFT
- Smart Contracts IDD
- Monitoramento Prometheus
- Configuração similar à RBB
- Atualmente com 8 nodes:
  - 4 nodes RNP
  - 2 nodes CPqD
  - 2 nodes IFBA



# Rede IDD Besu



1. **Hyperledger Bevel + Scripts** - *Framework* modular voltado à automação da implantação de redes Hyperledger de maior complexidade, possibilitando a oferta de arquiteturas e configurações avançadas seguindo as melhores práticas para ambientes distribuídos;
2. Desenvolvimento de modelos para os Cenários Implantados: \*
  - a. Besu Centralizado (C1, single-host)
  - b. Besu Distribuído geograficamente (C2, multi-host)
  - c. Fabric Centralizado (C1, single-host)
  - d. Fabric Distribuído geograficamente (C2, multi-host)
  - e. Rede de Homologação (multi-institucional)

\*Artigo: "*Aprendizado Prático de Blockchain Permissionada: Desenvolvimento de Implementações com Hyperledger Besu e Hyperledger Fabric via Scripts e Markdown*" apresentado no **III Colóquio em Blockchain e Web Descentralizada - CSBC 2025**

# Repositório Cenários Bevel

## Estrutura do Projeto

- **lab-single-node/**: Cenários com única VM para desenvolvimento e testes
- **lab-multi-node/**: Cenários com múltiplas VMs distribuídas
- **homologacao/**: Ambiente de homologação com infraestrutura real
- **scripts/**: Scripts reutilizáveis para diferentes tarefas de configuração

## Requisitos

- **Sistema Operacional**: Ubuntu 22.04
- **Internet**: Conexão para baixar pacotes e dependências
- **IP**: Privados nos cenários 1 e 2, mas necessário no cenário de homologação

## Instalação e Configuração

### Hyperledger Fabric

- Laboratório Single Node
- Laboratório Multi Node
- Rede de Homologação

### Hyperledger Besu

- Laboratório Single Node
- Laboratório Multi Node
- Rede de Homologação

## Project information

📄 1,011 Commits

🌿 10 Branches

🏷️ 0 Tags

📦 25 MiB Project Storage

📄 README

⚙️ Auto DevOps enabled

+ Add LICENSE

+ Add CHANGELOG

+ Add CONTRIBUTING

+ Add Kubernetes cluster

+ Add Wiki

+ Configure Integrations

### Created on

October 03, 2024



## Exemplo dos roteiros de Instalação

### 5 - Instalar o HLF Operator

Execute em **todas as VMs**:

```
../../scripts/setup-hlf-operator.sh network-config.yaml  
exit
```

**Importante:** Após a instalação, saia e entre novamente na VM para carregar as variáveis de ambiente do plugin.

### 6 - Instalar a Organização com Orderers (Primeira Organização)

Execute **apenas na VM da primeira organização** (aquela que hospedará os Orderers):

```
cd ~/cenarios-bevel/lab-multi-node/fabric || exit  
../../scripts/fabric/setup-orderer.sh <orderer_org_name> network-config.yaml --reset
```

Exemplo:

```
../../scripts/fabric/setup-orderer.sh ufpa network-config.yaml --reset
```

FABRIC

3. Prossiga para a pasta da plataforma Besu e instale os pré-requisitos da plataforma:

```
../../scripts/besu/install-dependencies.sh  
../../scripts/besu/setup-ambassador.sh $IP  
../../scripts/besu/modify-service.sh
```

4. Após escolher o arquivo template da topologia, edite-o alterando a url das organizações para que estas reflitam os domínios

Realizadas as devidas mudanças, execute:

```
../../scripts/besu/setup-besu.sh Network.yaml <org-primaria>
```

5. Atualizar e Exportar a Nova Configuração da Rede

Copie a lista de endereços de validadores e o arquivo de configuração da rede

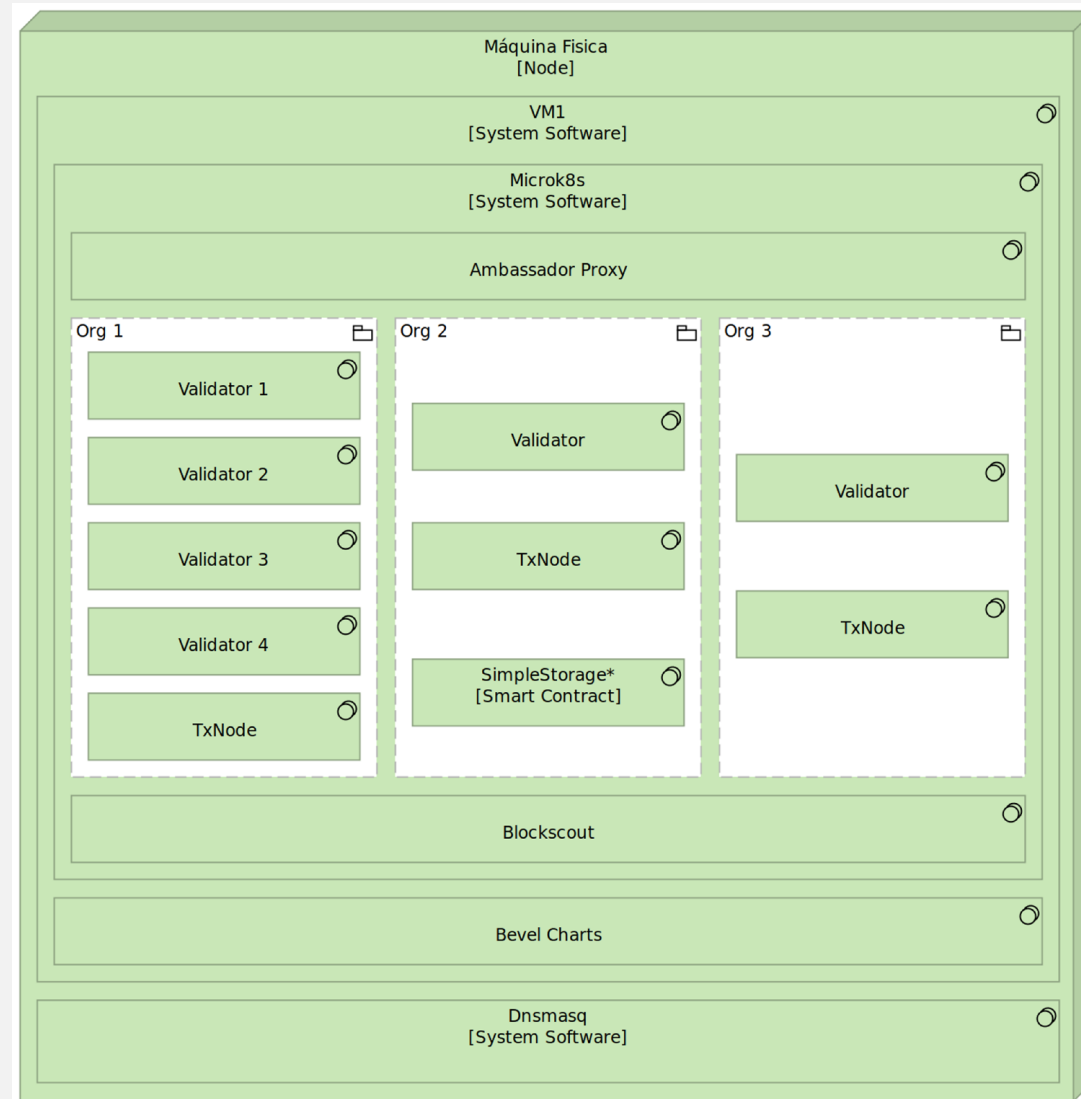
```
mkdir ~/transfer_files  
cp addresses.yaml ~/transfer_files/  
cp network.yaml ~/transfer_files/
```

BESU

# Cenário Single Node

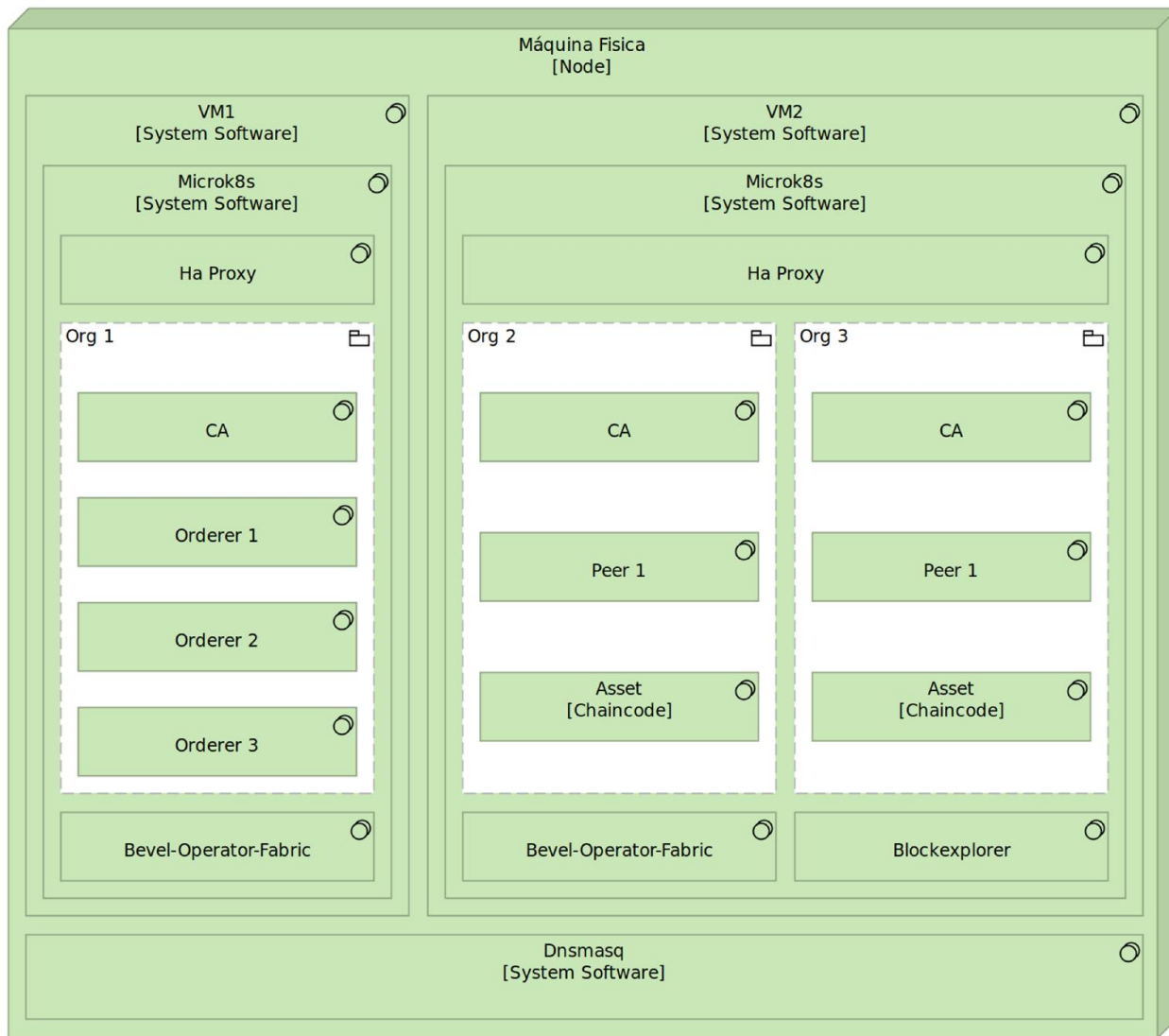


FABRIC

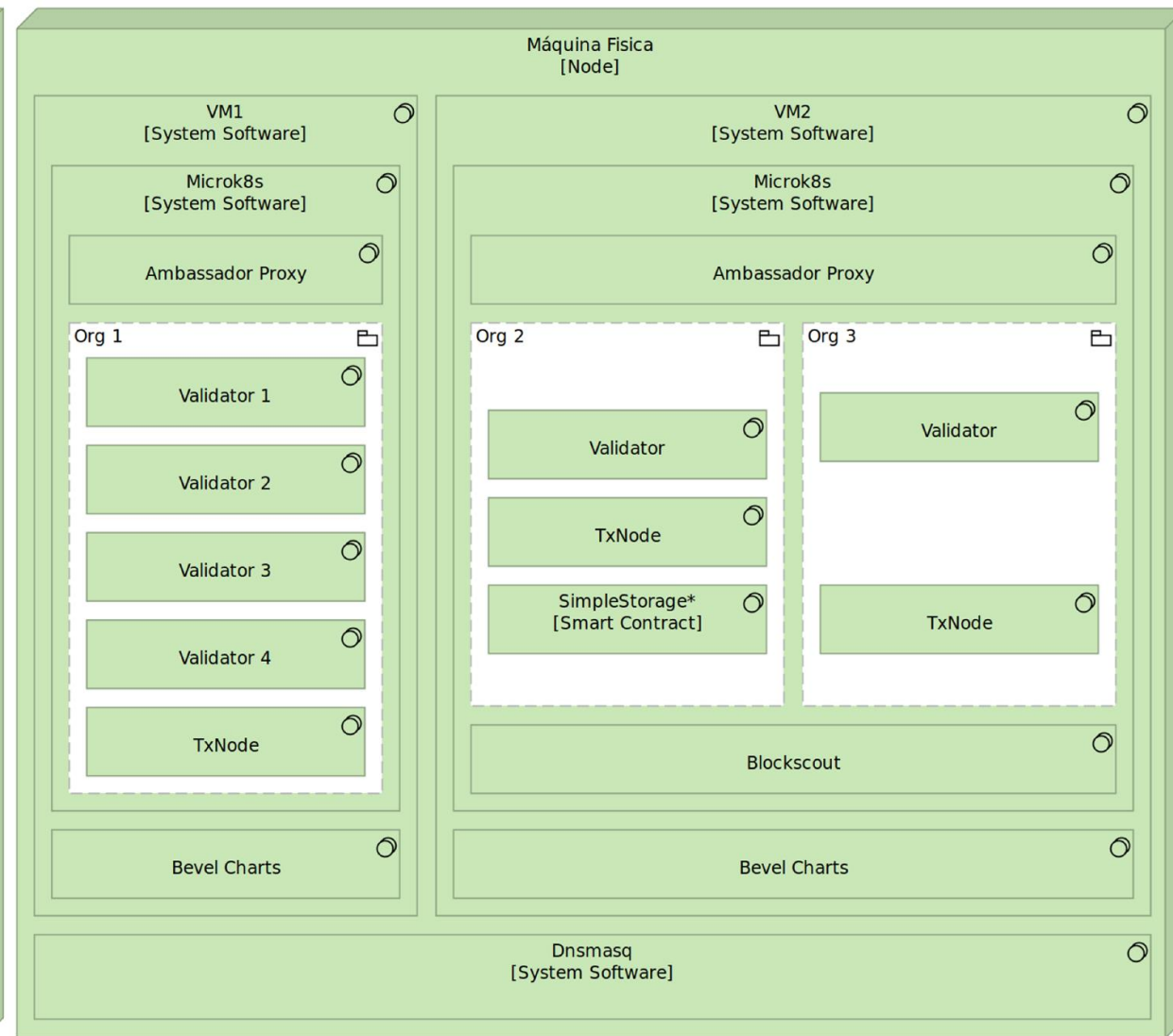


BESU

# Cenário Multi Node



FABRIC



BESU

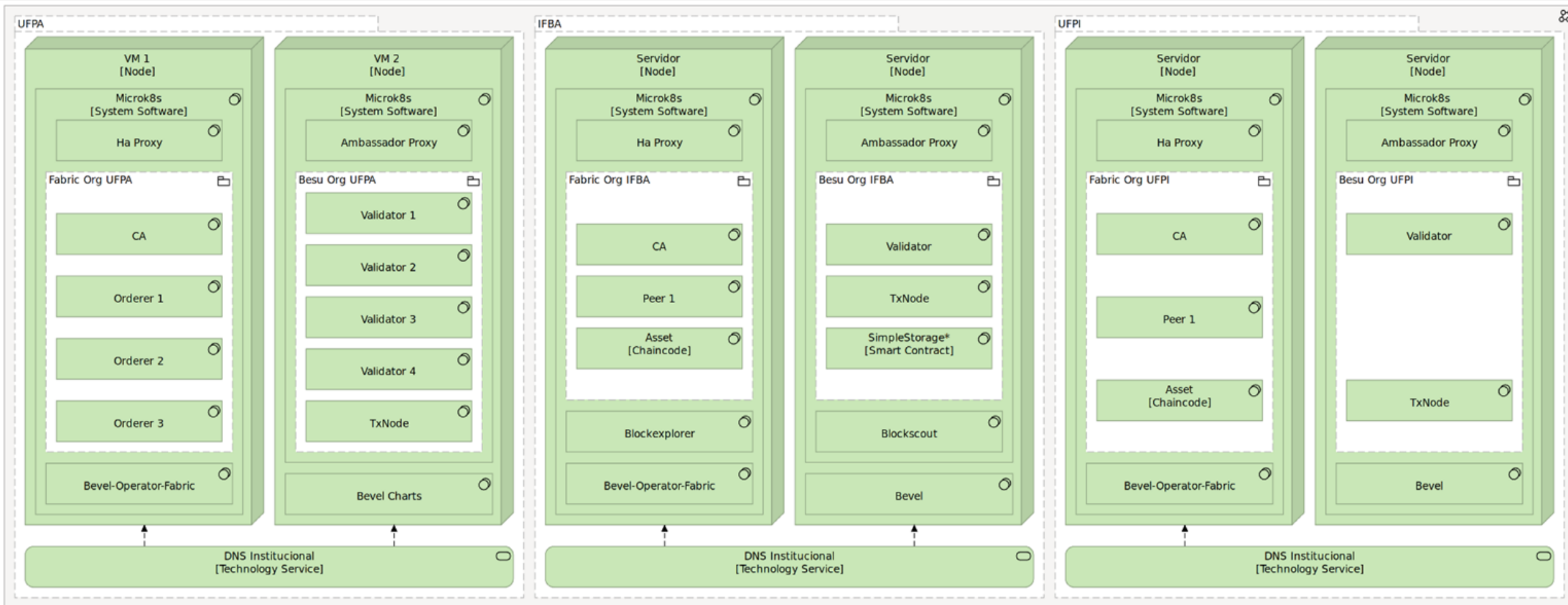
## Meta 3 – Operação das Redes Bevel

---

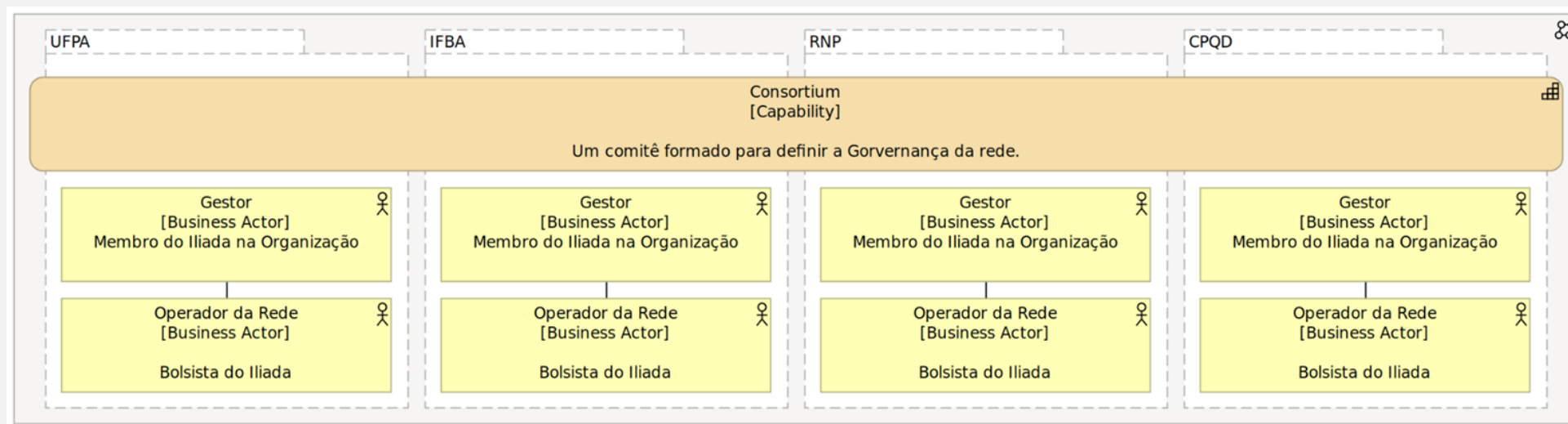
- Atendimentos aos GTs da Meta 2.1 - Blockchains Bevel
- Canais de atendimento: Discord
- Implementação de melhorias nos modelos de implantação, advindas dos feedbacks e demandas dos GTs

Projeto usuário	Ambiente	Rede Blockchain Bevel
GT-Audita	210	Besu C2 Bevel
GT-BBPQ	212	Fabric C2 Bevel
GT-DroneChain-UTM	215	Fabric C2 Bevel
GT-SmartAgroRAF	211	Besu C2 Bevel
BSAS	203	Besu C2 Bevel

# Rede de Homologação Ilíada



## Elementos de Governança



- Políticas
  - Política de Uso (Anexo I do D-3.3)
  - Política de Adesão (Anexo II do D-3.3)

## **Meta 3 – O que não saiu como planejado**

---

- Rede de homologação implantada e ainda sem utilização por pesquisadores.
  - Atrasos previstos, por conta das demandas de infraestrutura/serviços nas organizações participantes
    - IPs alocados
    - DNS, Firewall
    - Alocação de servidores
  - Roteiros das instalações Bevel levaram mais tempo que o previsto, devido a falta de **documentação e maturidade do Bevel**

## Meta 3 – O que não saiu como planejado

---

- O uso do Bevel se mostrou desafiador com a stack de software proposta demandando mais tempo que o planejado para atender aos requisitos de implantação e operação;
  - Adição de uso do Fabric Operator
  - Substituição do Ansible por Shell Scripts.
- Vault foi inicialmente implementado, mas após a mudança para o Fabric Operator seu uso foi descontinuado.
- Handover Bevel para equipe RNP ainda em andamento

## Meta 3 – Discussão sobre o legado (o que será feito após o término do projeto?)

- Redes Descentralizadas Multi-Institucionais:
  - Cada domínio administrativo (instituições participantes) deverá definir a sua continuidade ou não na rede em 2026.
- Compartilhamento de Resultados Alcançados com a comunidade:
  - Roteiros de implantação
  - Scripts de implantação Bevel
  - Compartilhamento Público, Exclusivo, ou Interno RNP
- Contribuições para gits externos (por parte da RNP):
  - Issues resolvidas no Bevel poderiam ser retornadas ao repositório oficial da Hyperledger - (necessário planejar o processo)



Obrigado.

