



**RINIP**

Educação, Pesquisa  
e Inovação em Rede

## **Netbox como SoT: Centralizando Dados para Automação e Operações de Rede**

Pedro Rodrigues

## — Quem sou eu?

- Bacharel Interdisciplinar em Ciências e Tecnologia pela UFBA
- Analista de Redes no Ponto de Presença da RNP na Bahia (PoP-BA/RNP)
- Principais atividades no PoP-BA:
  - Conectividade IP de clientes da RNP na Bahia e na Rede Metropolitana de Salvador (REMESSA)
  - Operação de servidores e serviços do PoP-BA

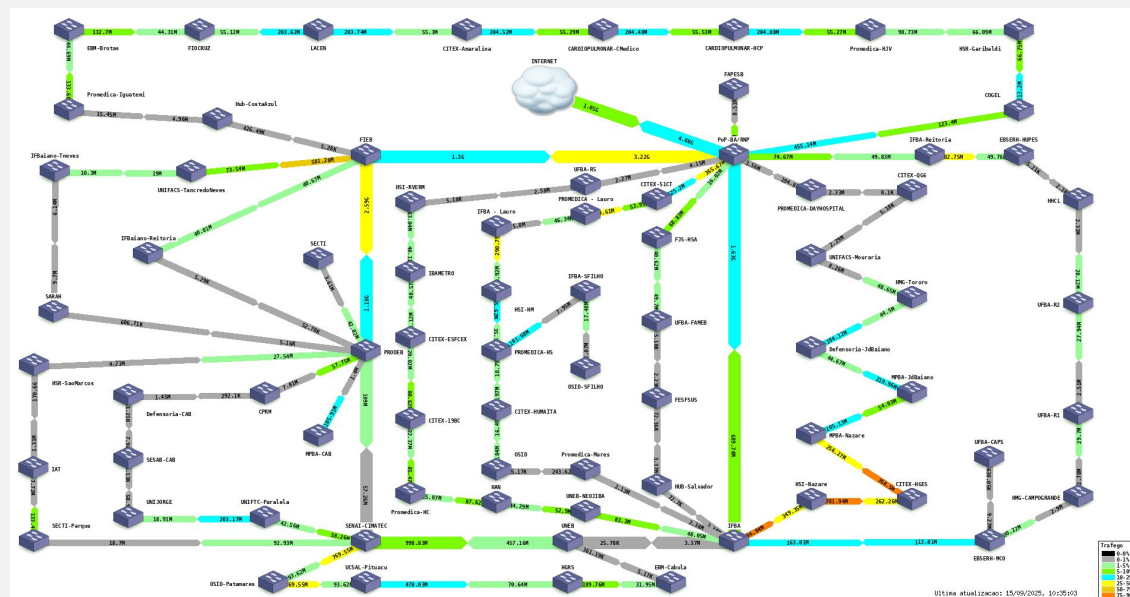


## ● Contexto

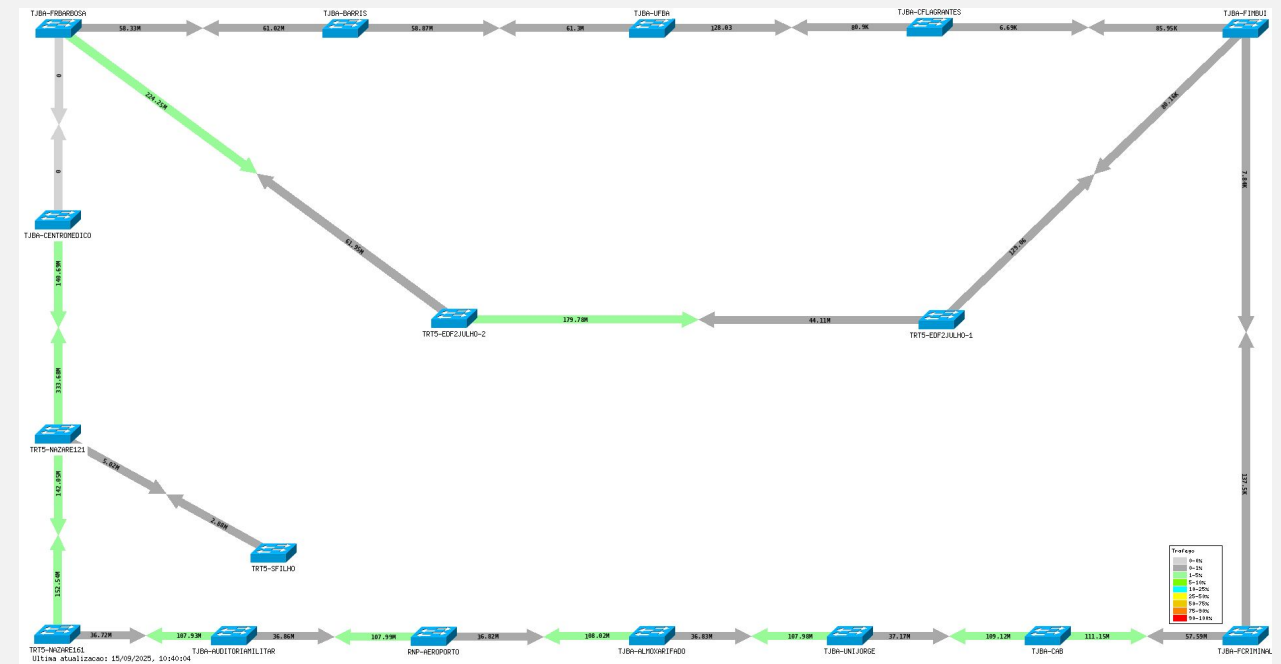
- Crescimento das complexidades em redes e data centers
- Problemas comuns:
  - Documentação espalhada em ferramentas descentralizadas e/ou planilhas/arquivos
  - Difícil manter inventário atualizado
  - Automação depende de dados confiáveis
- Necessidade de um repositório **centralizado e confiável**.

# Contexto

Por exemplo, a renovação tecnológica da Remessa:



Última atualização: 15/09/2025, 10:05:03



Última atualização: 15/09/2025, 10:40:04

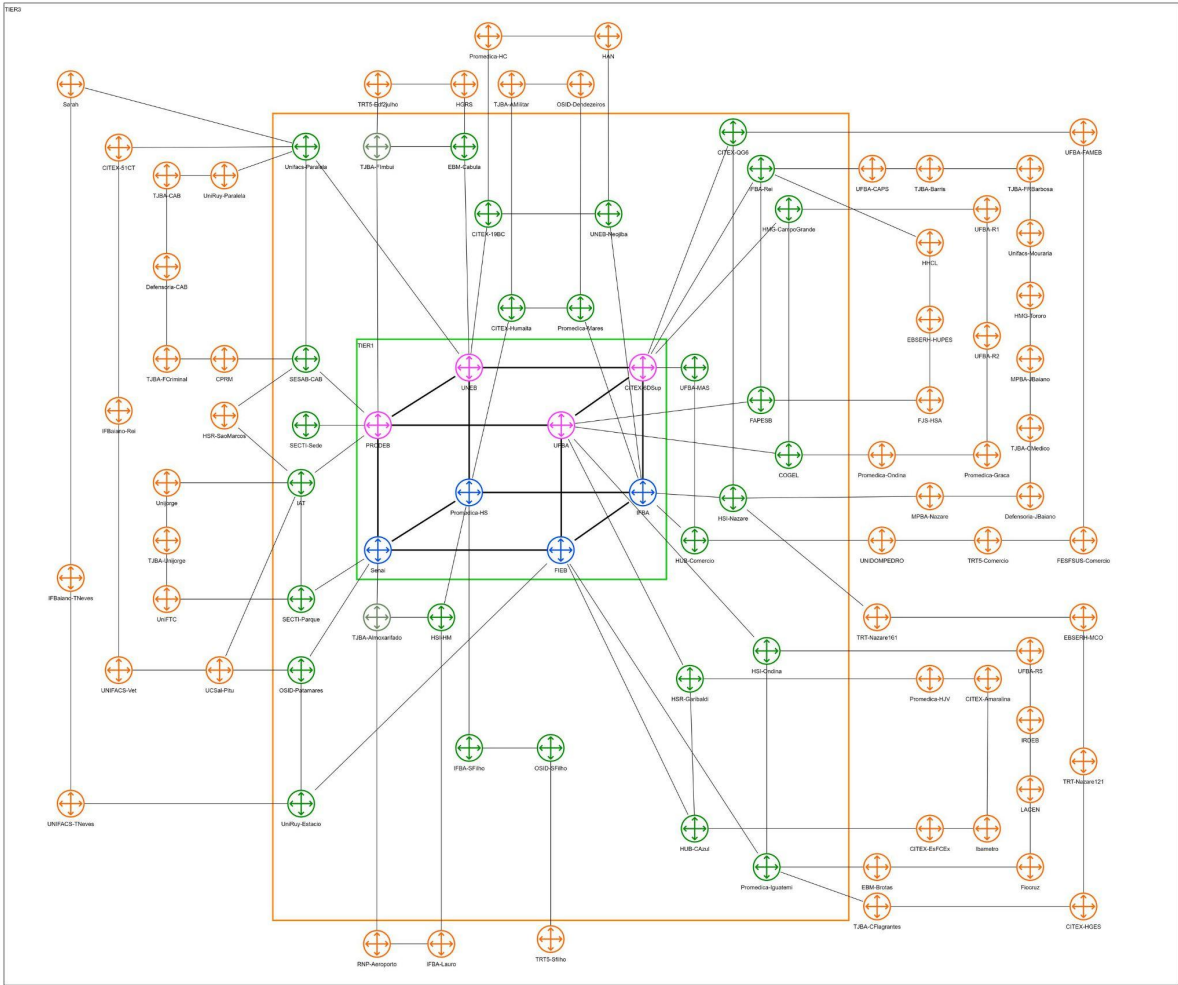


## ●—● Contexto

- Rede já em produção desde 2009
- Documentação espalhada: planilhas, ferramenta de IPAM, configs antigas e/ou sem padrão
- Inventário desatualizado e inconsistente
- Endereçamento IP pouco padronizado
- Dificuldade em integrar automação ou planejar expansão



Por exemplo, a renovação tecnológica da Remessa:



## ●—● Contexto

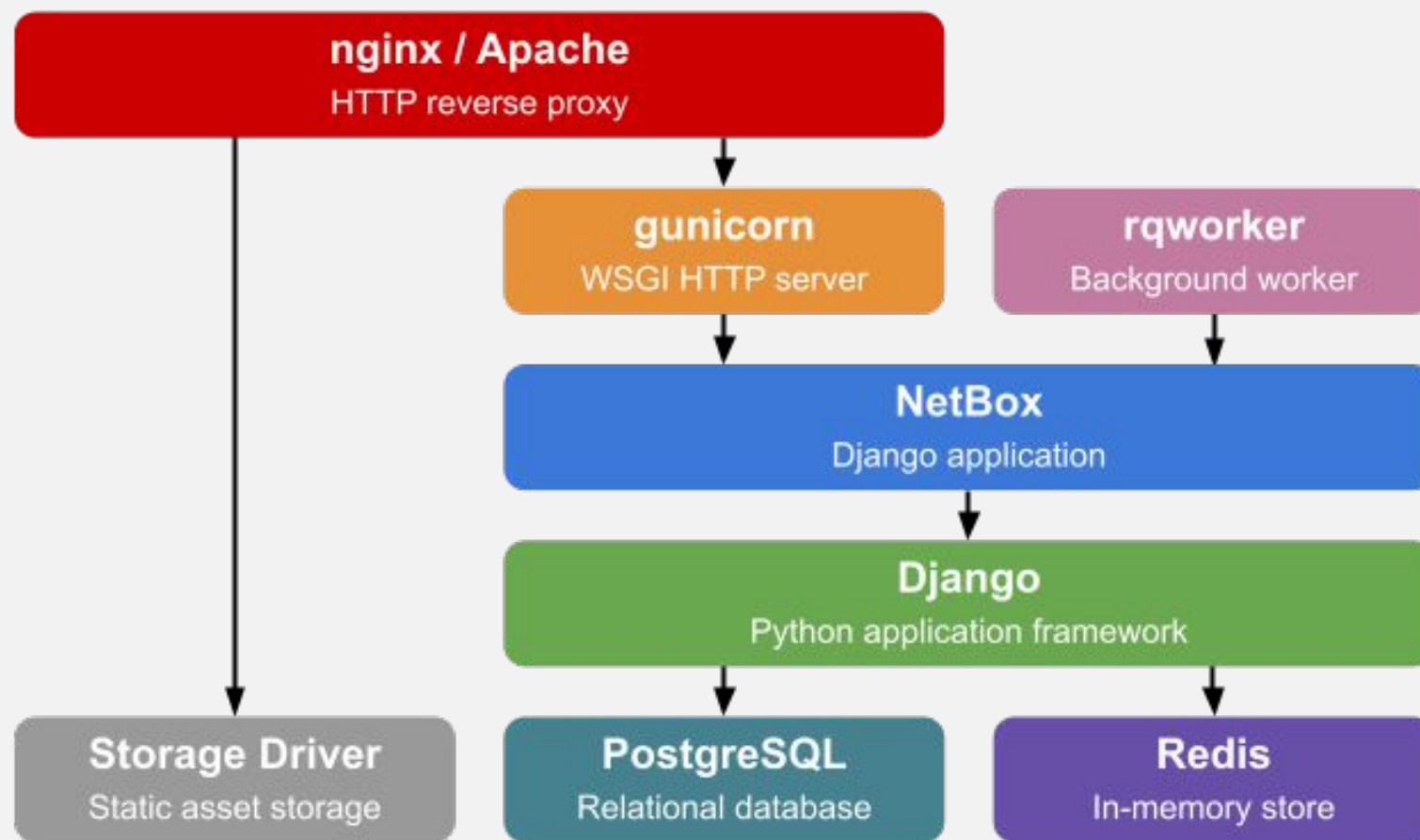
- Chegada de novos equipamentos (core, backbone, edge).
- Mudança de arquitetura de rede
- Necessidade de reorganizar sites, racks e dispositivos.
- Planejamento de novos blocos IP, VLANs e serviços.
- Como garantir continuidade e crescimento dos serviços da rede sem perda de controle?

## — 0 que é o Netbox?

- NetBox é uma poderosa aplicação **open source** de **IPAM** (Gerenciamento de Endereçamento IP) e **DCIM** (Gerenciamento de Infraestrutura de Data Center), desenvolvida para ser a **SSoT (Single Source of Truth)** — ou seja, a fonte única e confiável de informação sobre o estado da rede.

The screenshot displays the NetBox web interface. On the left is a dark sidebar with a menu containing: Organization, Racks, Devices, Connections, Wireless, IPAM, VPN, Virtualization, Circuits, Power, Provisioning, Customization, Operations, and Admin. The main content area has a dark theme and includes a search bar at the top. Below the search bar, there's a notification for a new release (NetBox v4.3.5). The dashboard is populated with several widgets: 'Bookmarks' (empty), 'Organization' (listing Sites: 166, Tenants: 11, Contacts: 0), 'IPAM' (listing VRFs: 0, Aggregates: 13, Prefixes: 627, IP Ranges: 0, IP Addresses: 1184, VLANs: 120), 'Circuits' (listing Providers: 1, Circuits: 1, Provider Networks: 1, Provider Accounts: 0), 'DCIM' (listing Sites: 166, Racks: 5, Device Types: 57, Devices: 292, Cables: 436), 'Welcome!' (personal dashboard instructions), 'NetBox News' (recent blog posts), and 'Virtualization' (listing Clusters: 0, Virtual Machines: 0). At the bottom, there's a 'Change Log' widget with a table header: TIME, USERNAME, FULL NAME, ACTION, TYPE, OBJECT, REQUEST ID.

## —● Arquitetura do serviço



Fonte: <https://netboxlabs.com/docs/netbox/installation/>

## ●—● Principais funcionalidades

- IPAM (IP Address Management)
- DCIM (Data Center Infrastructure Management)
- Modelagem de Dispositivos
- Gerenciamento de Sites e Regiões
- Suporte a Virtualização e Containers
- APIs e Automação
  - REST;
  - GraphQL.
- Controle de Usuários e Permissões
  - Suporte a LDAP;

## — API's e Automação

A interação com as API's do NetBox se torna base essencial para integrar e automatizar, destacando as possibilidades:

- **Automação de tarefas repetitivas**
  - Criar, atualizar ou remover dispositivos, IPs, VLANs e conexões sem precisar fazer tudo manualmente.
  - Integrar com scripts, Python, Ansible, Terraform e outros sistemas de automação.
- **Integração com outros sistemas**
  - Sincronizar dados com sistemas de monitoramento, controle de configuração ou CMDBs.
  - Alimentar ferramentas como Zabbix, Grafana, LibreNMS ou ServiceNow com dados sempre consistentes.
  - Integração com CI/CD: pipelines podem validar dados antes de aplicar no NetBox, usando a API para checar consistência ou pré-carregar informações.
- **Consistência e padronização**
  - Aplicar as mesmas regras de validação da interface web, garantindo que todos os registros sigam o padrão definido.
  - Evitar erros humanos de digitação ou omissão de campos obrigatórios.

## — API's e Automação

- **Escalabilidade e velocidade**
  - Manipular grandes volumes de dados rapidamente, sem passar página por página no navegador.
  - Buscar e filtrar informações em massa de forma instantânea.
- **Acesso programático e flexível**
  - REST para simplicidade e ampla compatibilidade.
  - GraphQL para consultas otimizadas e personalizadas.
- **Auditoria e rastreabilidade**
  - Consultar histórico de alterações e mudanças de configuração.

## — API's e Automação

O Netbox disponibiliza duas API's: REST e GraphQL.

- **REST API:**

- Modelo: Baseada em recursos, cada tipo de dado tem seu endpoint (ex.: /api/dcim/devices/).
- Métodos HTTP: Usa padrões como GET (ler), POST (criar), PUT/PATCH (atualizar) e DELETE (remover).
- Formato: Normalmente retorna JSON estruturado de forma fixa pelo servidor.
- Uso típico: Simples, previsível e bem suportada; ideal para consultas ou automações diretas sem muita customização.

- **Pontos fortes:**

- Ampla compatibilidade com ferramentas e bibliotecas.
- Mais fácil de aprender.

- **Limitações:**

- Pode exigir múltiplas requisições para montar dados complexos.
- Estrutura fixa da resposta pode gerar excesso ou falta de dados.

## ●—● API's e Automação

### ● GraphQL:

- Modelo: Baseada em consultas declarativas; um único endpoint recebe uma query que descreve exatamente quais dados retornar.
- Métodos HTTP: Normalmente POST (embora GET seja possível em casos simples).
- Formato: Sempre retorna JSON, mas apenas com os campos solicitados e na estrutura pedida.
- Uso típico: Ideal quando você quer otimizar requisições, evitando múltiplas chamadas e reduzindo dados desnecessários.

### ● Pontos fortes:

- Alta flexibilidade na consulta e no formato de retorno.
- Possibilidade de juntar dados de vários recursos em uma única requisição.
- Introspecção para explorar o que a API oferece.

### ● Limitações:

- Curva de aprendizado um pouco maior.
- Pode ser mais complexa de implementar no cliente.

## ●—● RNA (Remessa Network Automation)

- Através da API do NetBox, estamos desenvolvendo o Remessa Network Automation (RNA), uma biblioteca que serve tanto para implantação quanto para operações futuras.
- Na fase de renovação, ela garante configurações consistentes e seguras. Já na fase de operação, é prevista que essa biblioteca, usando como base o NetBox, auxilie no *troubleshooting* validando protocolos de roteamento e serviços de transporte.
- Dessa maneira, o NetBox, deixará de ser apenas um livro de referência da rede. Ele se torna também um sistema nervoso, que alimenta a automação e até o *troubleshooting* do dia a dia.

## —● RNA (Remessa Network Automation)

### Implantação

- Gerar automaticamente configurações de dispositivos de rede (ex.: Huawei), essas configurações servindo como base para o ZTP (Zero Touch Provisioning), acelerando a implantação da rede.
- Garantir confiabilidade e padronização.
- Reduzir erros humanos em processos de migração.
- Versionar as configurações em Git, trazendo governança e rastreabilidade.

### Operação / Troubleshooting

- Sessões iBGP (vizinhança esperada vs. estabelecida).
- Adjacências OSPF (quantidade de neighbors, áreas configuradas, pesos).
- Túnel/MPLS LSPs (rotas, labels, estado de interfaces).
- Gera relatórios comparando o que está documentado no NetBox com o que está ativo na rede.

## ●—● Mas, como preparar o NetBox para servir benefícios?

- **Dados consistentes** = configs confiáveis;
- **Estrutura clara** = integração com automação eficiente;
- **Inventário organizado** = troubleshooting inteligente;
- **Disciplina e processos** = NetBox como fonte da verdade (source of truth).



## —● Boas Práticas no SoT

### 1. Planejamento e Estrutura Inicial

- Definir sites, racks, hierarquia de IP, VLANs e VRFs.
- Criar categorias ou tags para separar equipamentos antigos e novos, facilitando migração.
- No caso da Remessa: mapeamento da rede existente antes de migrar novos equipamentos do core e backbone.

### 2. Papéis e Responsabilidades

- Quem insere dados, quem valida e quem aprova mudanças.
- Importante para que a biblioteca gere configs **corretas** e **versionadas**.

## — Boas Práticas no SoT

### 3. Começar Pequeno e Expandir

- Iniciar com módulos essenciais (ex.: IPAM, regiões e sites).
- Depois incluir DCIM, circuits e campos customizados.
- No PoP, a equipe começou cadastrando regiões e sites, depois modelagem de dispositivos, dispositivos, racks e finalmente integrações com automação via biblioteca/API.

### 4. Customização e Tags

- Usar **Custom Fields** para atributos específicos da rede (ex.: contexto de uso: core, distribuição, acesso).
- Tags ajudam a filtrar equipamentos por contexto, gerar relatórios e automatizar deploy via biblioteca/API.

## — Boas Práticas no SoT

### 5. Qualidade de Dados e Disciplina

- Dados incompletos ou inconsistentes reduzem a confiabilidade da biblioteca e automação.
- Validar campos obrigatórios antes de aplicar qualquer script ou gerar configuração.

### 6. Desafios Comuns

- Disciplina da equipe: **se ninguém atualiza, o NetBox perde valor.**
- Curva de aprendizado: migrar de ferramentas descentralizadas ou até mesmo de planilhas/manual para o Netbox exige paciência e dedicação no processo de modelagem.
- Integrações técnicas: conectar API com scripts, bibliotecas ou sistemas externos.
- Escopo mal definido: tentar cadastrar tudo de uma vez sobrecarrega o time.

## —● Boas Práticas no SoT

### 7. Dicas

- Automatizar cadastros e verificações sempre que possível (ex.: biblioteca/API).
- Documentar processo e **treinar equipe**.
- Engajar o time mostrando benefícios reais: menos **retrabalho**, **rapidez** em processos de ativação/migração e **confiabilidade** nos dados.
- Aprendizado contínuo em equipe: garantir que todos sigam **boas práticas e evoluam juntos**.

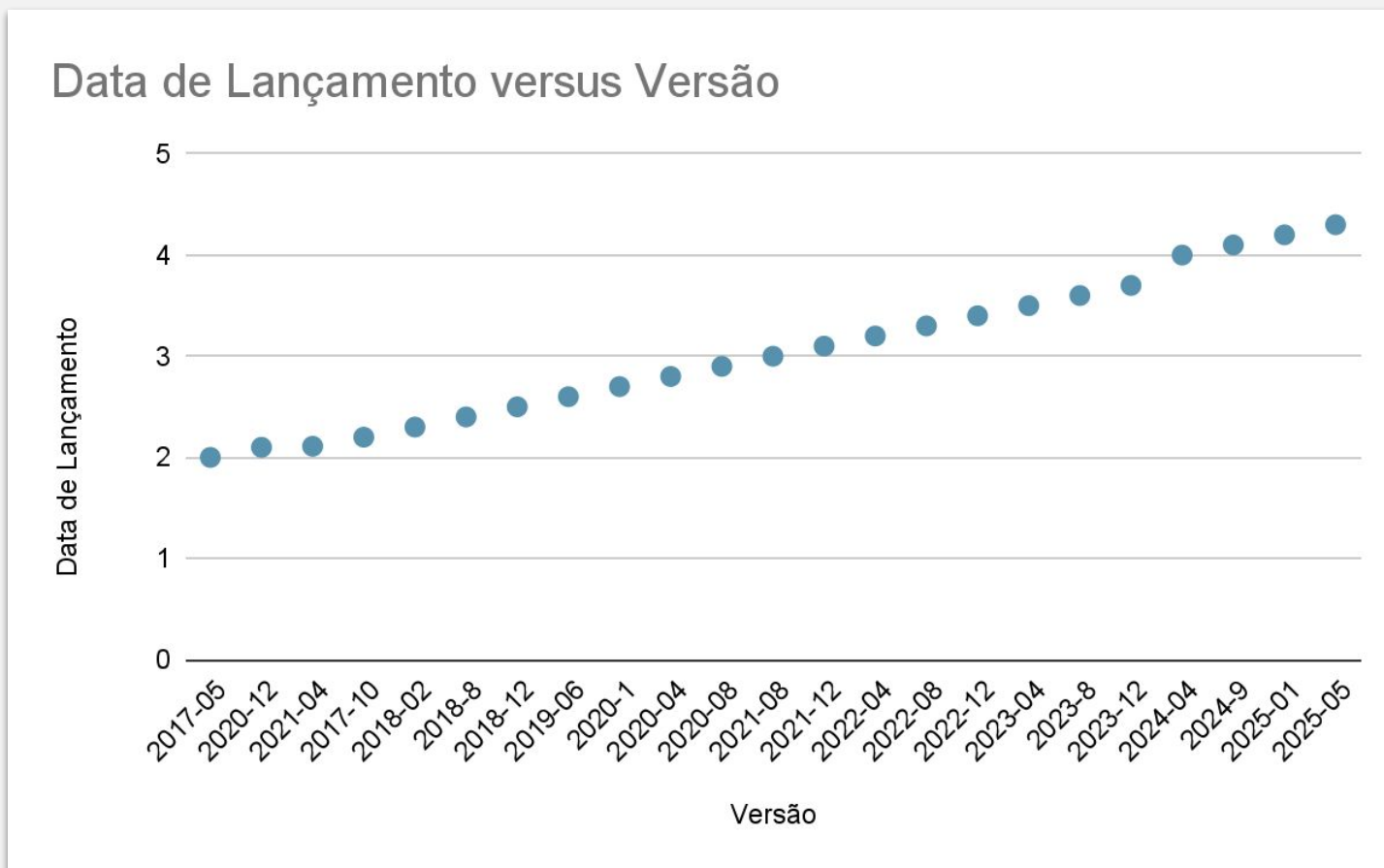
## —● Boas Práticas no SoT

### Do ponto de vista do NetBox como serviço:

- **Rotina de atualização:** manter o NetBox e plugins sempre na versão mais recente, garantindo segurança e novas funcionalidades.
- **Backups regulares:** preservar banco de dados e arquivos de configuração para recuperação rápida em caso de falhas.
- **Monitoramento:** checar disponibilidade, integridade dos dados e logs de erros.
- **Auditoria de dados:** revisar cadastros, validações e consistência periódica.

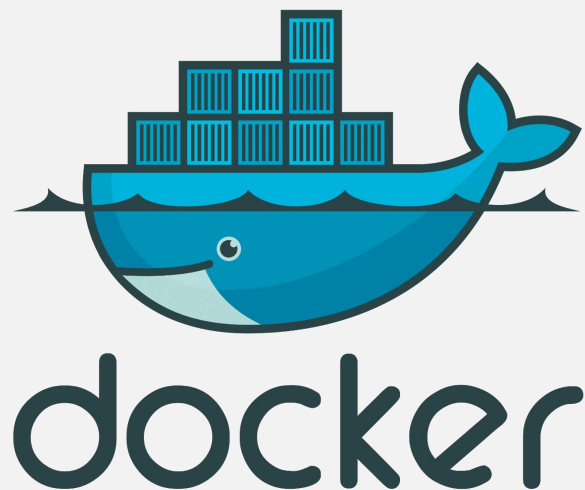
## —● Atualizações do Netbox

O Netbox recebe um **grande números de atualizações**, seja para a correção de *bugs* e *issues* ou para novas *features*.



## — Atualizações do Netbox

A instalação em *container*, mantida pela comunidade, **facilita a manutenção da ferramenta.**



<https://github.com/netbox-community/netbox-docker>

# Plugins do Netbox

The screenshot shows the Netbox Labs website with a dark theme. The navigation bar at the top includes links for Platform, Solutions, Resources, Community, Pricing, Docs, Contact us, and a Start for free button. The main content area displays a grid of 12 plugins, each with a title, description, and a compatibility status badge.

| Plugin Name               | Description                                                                                          | Compatibility |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Validity                  | Validate compliance of network device configurations and perform pre- and post-configuration checks  | Compatible    |
| SAML2 Auth                | A Netbox plugin that can be used to integrate with a SAML SSO system, such as Okta                   | Compatible    |
| Routing                   | Model & manage static and dynamic routes                                                             | Compatible    |
| Proxmox                   | Synchronize NetBox with Proxmox virtualization environments                                          | Compatible    |
| Prometheus SD             | Populate Prometheus hosts for observability from NetBox devices, IP addresses, and VMs               | Compatible    |
| OTP                       | Two-factor authentication for NetBox including user OTP token verification and OTP device management | Compatible    |
| NAPALM                    | Enable NetBox to interact with live network devices using the NAPALM library                         | Compatible    |
| Lists                     | Generate IP & prefix lists for use by tools like Terraform, Ansible, Prometheus, Oxidized, and more  | Compatible    |
| Lifecycle                 | Model & manage hardware EOL/EOS and related dates, licenses, and contract details                    | Compatible    |
| Kea                       | View & manage DHCP leases from Kea DHCP servers within NetBox                                        | Compatible    |
| Inventory                 | Manage hardware inventory, both installed and in storage                                             | Compatible    |
| Interface Synchronisation | Compare and synchronize interfaces between devices and device types in NetBox                        | Compatible    |
| Documents                 |                                                                                                      |               |
| Data Flows                |                                                                                                      |               |
| Contract                  |                                                                                                      |               |

**OTP**

Two-factor authentication for NetBox including user OTP token verification and OTP device management.

Compatible



**Inventory**

Manage hardware inventory, both installed and in storage

Compatible



**Secrets**

Securely store secrets and attach them to objects in NetBox

Certified



<https://netboxlabs.com/plugins/>

## Backup do Netbox

- **O que precisa ser salvo:**
  - Banco de dados PostgreSQL
  - Arquivos de mídia (MEDIA\_ROOT) - Imagens dos equipamentos, logos e etc.
  - Configuração (configuration.py, secrets)
  - Plugins e customizações
- **Frequência recomendada:**
  - Banco: diária
  - Mídia: incremental diária + completo semanal
  - Configurações e plugins: a cada alteração
- **Boas práticas:**
  - Automação (cron, Ansible, scripts)
  - Backup criptografado e armazenado fora do servidor
  - Política de retenção
  - Testar restauração periodicamente
  - Monitorar falhas no backup

— Além da Remessa, como o PoP-BA tem explorado o uso da API do Netbox para automatizar processos?

- **Que tipo de automações temos desenvolvido?**
  - **Checagem e aplicação de configurações nos equipamentos**
    - Nome dos hosts
    - Nomenclatura das interfaces
    - Padronização da localização SNMP
  - **Geração automática de configuração dos equipamentos**
    - Config templates
- **O que ainda pretendemos fazer?**
  - **Circuitos & Conectividade**
    - Automatizar a configuração dos testes de homologação
    - Correção automática de alarmes nos equipamentos
    - Desenvolvimento e integração de ferramentas

## ●—● Recapitulando

- Arquitetura e API: biblioteca para geração de configs, automação e troubleshooting.
- Casos de Uso: inventário, IPAM, DCIM, integração com automação.
- Boas Práticas: organização de dados, regiões, sites, contexto, disciplina da equipe.
- NetBox como Serviço: atualização, backup, monitoramento, auditoria.

O NetBox **não é apenas um repositório de informações**. Quando estruturado corretamente e tratado como **fonte única da verdade**, ele se torna uma plataforma de operação e automação da rede, **reduzindo** erros, **agilizando** mudanças e **garantindo** consistência.

# Obrigado!

[pedro.rodrigues@pop-ba.rnp.br](mailto:pedro.rodrigues@pop-ba.rnp.br)

## Dúvidas?