



Telemetria, gerenciamento, e monitoramento de redes

Humberto Galiza - Engenheiro de Redes

Live IntraRedes @ NIC.br - Nov 2024

Disclaimer

***[PT-BR]** As opiniões expressas são exclusivamente **minhas** e não expressam as visões, opiniões, produtos ou tecnologias do meu empregador atual ou anteriores. Esta apresentação é destinada apenas para fins educacionais e não substitui o julgamento profissional independente. As informações compartilhadas na apresentação não violaram nenhum NDA. Todas as referências mencionadas são informações públicas e podem ser encontradas na Internet ou como forma de Artigos Acadêmicos e/ou Solicitação de Comentários (RFCs) do IETF.*

***[EN]** Opinions expressed are solely my **own** and do not express the views, opinions, products or technologies of my past or current employer. This presentation is intended for educational purposes only and do not replace independent professional judgment. The information being shared in the presentation haven't hammered any NDAs. All the references mentioned are public information and can be found on the Internet or as form of Academic Papers and/or IETF Request For Comments (RFCs).*

Por que
estamos
aqui hoje?



Panorama da Engenharia e Operação de Redes modernas

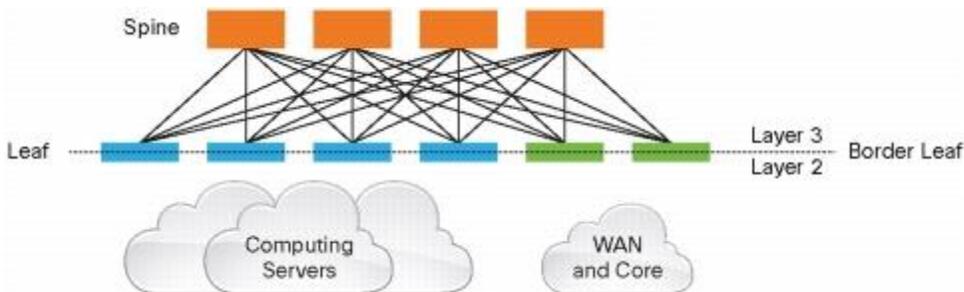
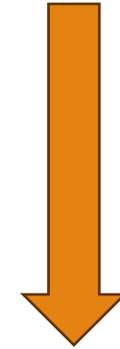
- Preciso mudar VLANs nas portas do switch
- Preciso mudar o tamanho do MTU
- Preciso configurar um novo *peer* BGP

- Será que os peers BGP estão up?
- Será que meus circuitos estão sendo realmente utilizados?
- Será que meus PE's não estão superaquecendo lá no meu POP?

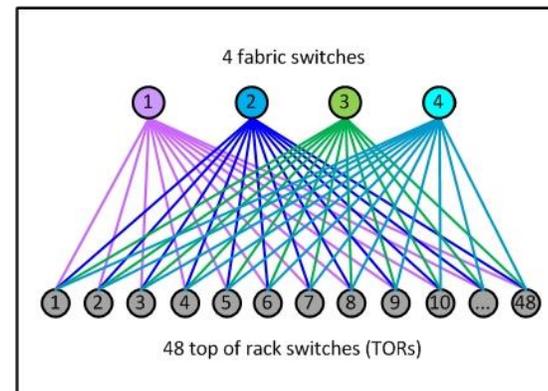
Você



[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY](#)



[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY](#)



[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY](#)

Gerenciamento de configurações

- **Gerenciamento feito por humanos:**

- “Configure duas interfaces 100G no roteador X viradas para o roteador Y. Os IPs estão lá no *phpipam*. Boa sorte!”

- **Gerenciamento feito por automação (máquinas):**



```
from nornir.core import Nornir

from remessa.utils.inventory import load_inventory
from remessa.utils.template_helper import TemplateHelper
from remessa.utils.utils import export_config_file

def generate_config(nr: Nornir) -> None:
    t = TemplateHelper()
    config_template = t.template_env.get_template("huawei/main.j2")
    for host in nr.inventory.hosts:
        device_config = config_template.render(nr.inventory.hosts[host].dict())
        export_config_file(host, device_config)

# Get inventory from nornir
devices_data = load_inventory()

# Run config generation for the device inventory
generate_config(devices_data)
```

```
remessa
├── data
│   ├── config_templates
│   └── generated_configs
│       ├── lfs-iti-ifba-1.cfg
│       ├── sdr-2dj-eb-1.cfg
│       ├── sdr-aer-rnp-1.cfg
│       ├── sdr-ama-eb-1.cfg
│       └── sdr-bar-ifba-1.cfg
└── 5

1501 interface 100GE0/0/5
1513 mpls mtu 9100
1514 mpls ldp
1515 quit
1516 #
1517 #
1518 interface 100GE0/0/1
1519 undo portswitch
1520 description to->sdr-per-promed-1:100GE0/0/1
```

Auditoria e conformidade de configurações

```
def audit_config_task(nr: Nornir, device_list: List[str]) -> None:
    for host in device_list:
        diff_output = nr.run(task=get_config_diff, filename=f"data/generated_configs/{host}.cfg")
        print_result(diff_output)
```



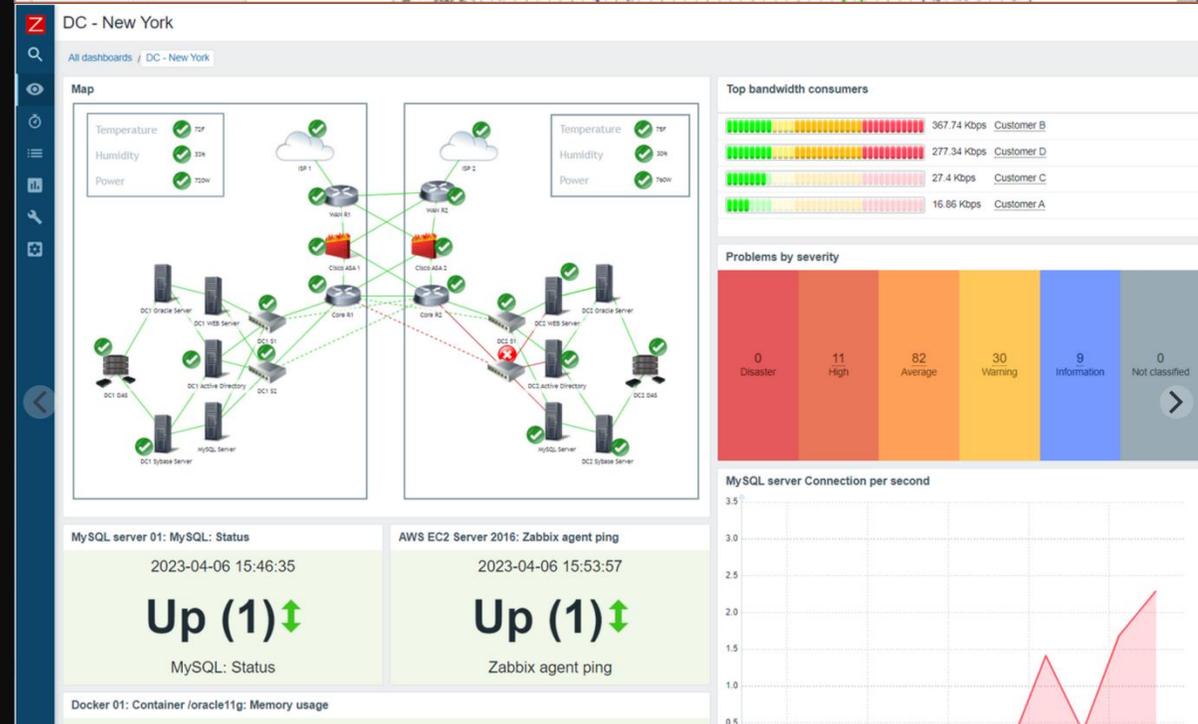
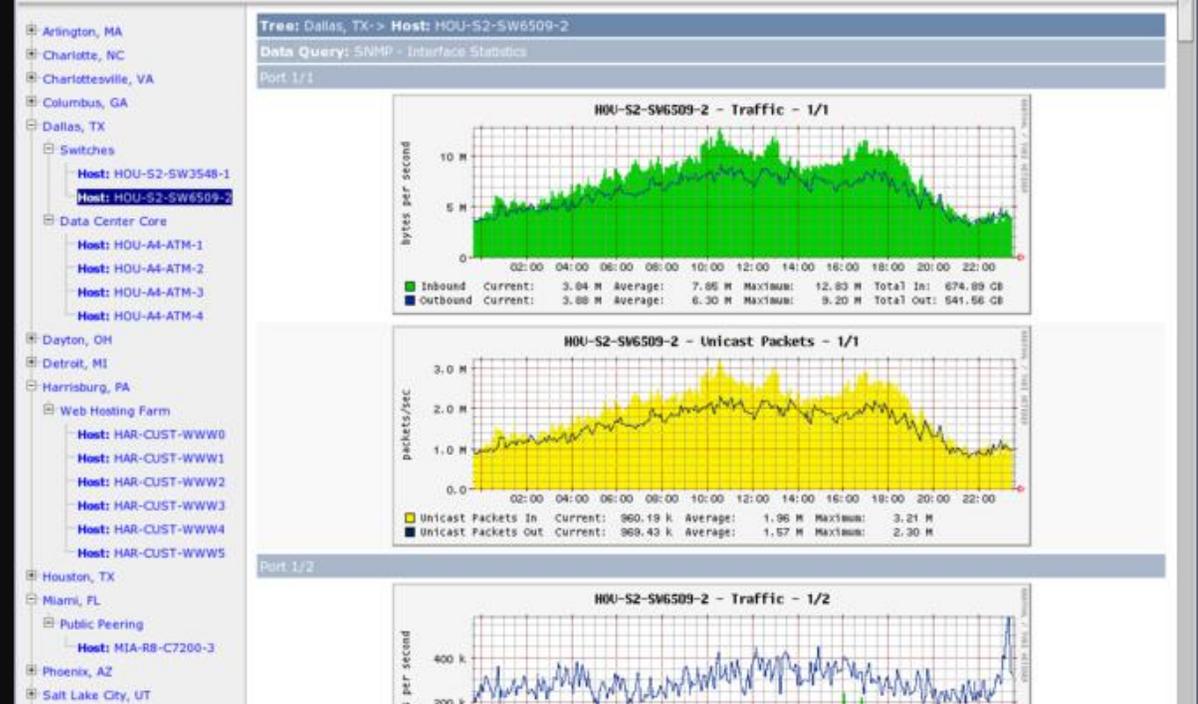
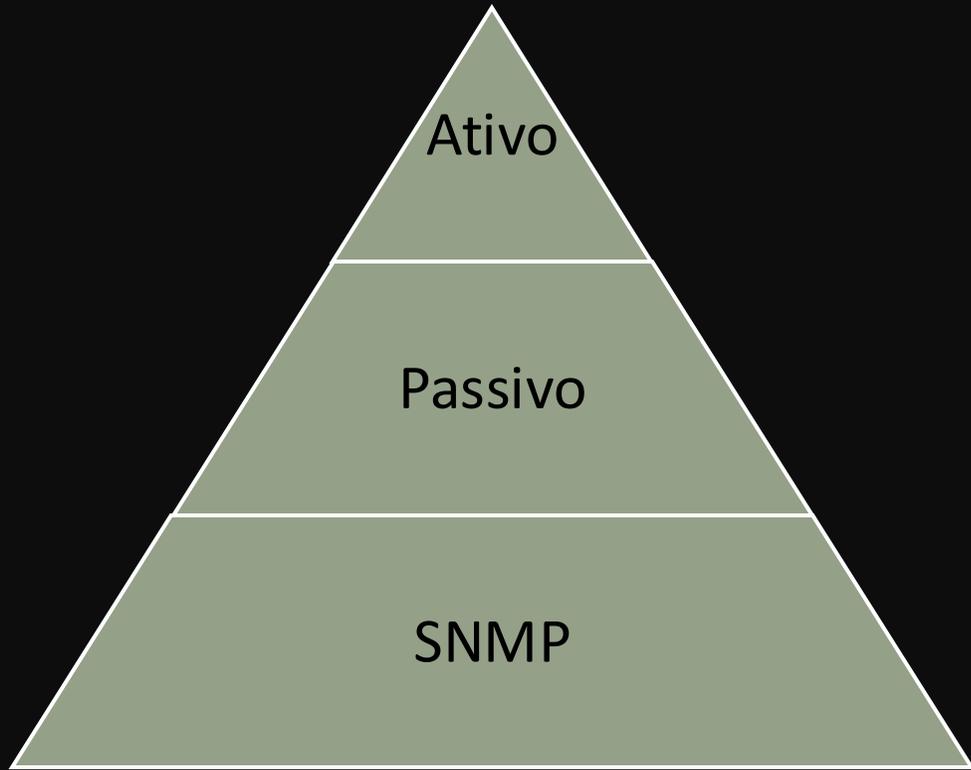
Automação vs Scripting:

- Script é executado manualmente pelo operador da rede, seja via CLI, via algum “front-end” ou ainda chamando o script como parte de algum processo manual.
- Automação tem um “trigger” (gatilho) que faz com que ela aconteça *automagicamente*.

A screenshot of a terminal window displaying a diff of network configurations. The window title is "data/generated_configs/sdr-2dj-eb-1.cfg". The diff shows changes between two versions of a configuration file. The left side shows the original configuration, and the right side shows the updated configuration. The changes are highlighted in green. The diff shows the addition of a new line (168) and the removal of a line (1728).

```
@@ -165,6 +165,7 @@ user-interface vty 16 20
165 dsa local-key-pair create
166 #
167 ssh server port 
168 + ssh server-source all-interface
169 ssh server cipher aes256_ctr aes128_ctr
170 ssh server hmac sha2_256
171 ssh server dh-exchange min-len 2048
.....
@@ -1725,4 +1726,27 @@ user-interface vty 16 20
1725 ssh server acl 3998
1726 snmp-agent acl SERVERS-SNMP
1727 snmp-agent acl-ipv6 SERVERS-SNMP-v6
1728 - # END SECURITY.J2 MODULE #
1729 + # END SECURITY.J2 MODULE ## BEGIN USER_INTERFACE.J2 MODULE #
1730 + #
1731 + user-interface con 0
1732 + authentication-mode aaa
1733 + history-command max-size 128
1734 + quit
1735 + #
1736 + user-interface vty 0 4
1737 + authentication-mode aaa
1738 + history-command max-size 128
```

Monitoramento tradicional



Quais os grandes desafios do gerenciamento e monitoramento em larga escala com precisão?

Dados

- Não consigo acessar a informação que eu preciso
- A informação não está disponível em dispositivos diferentes

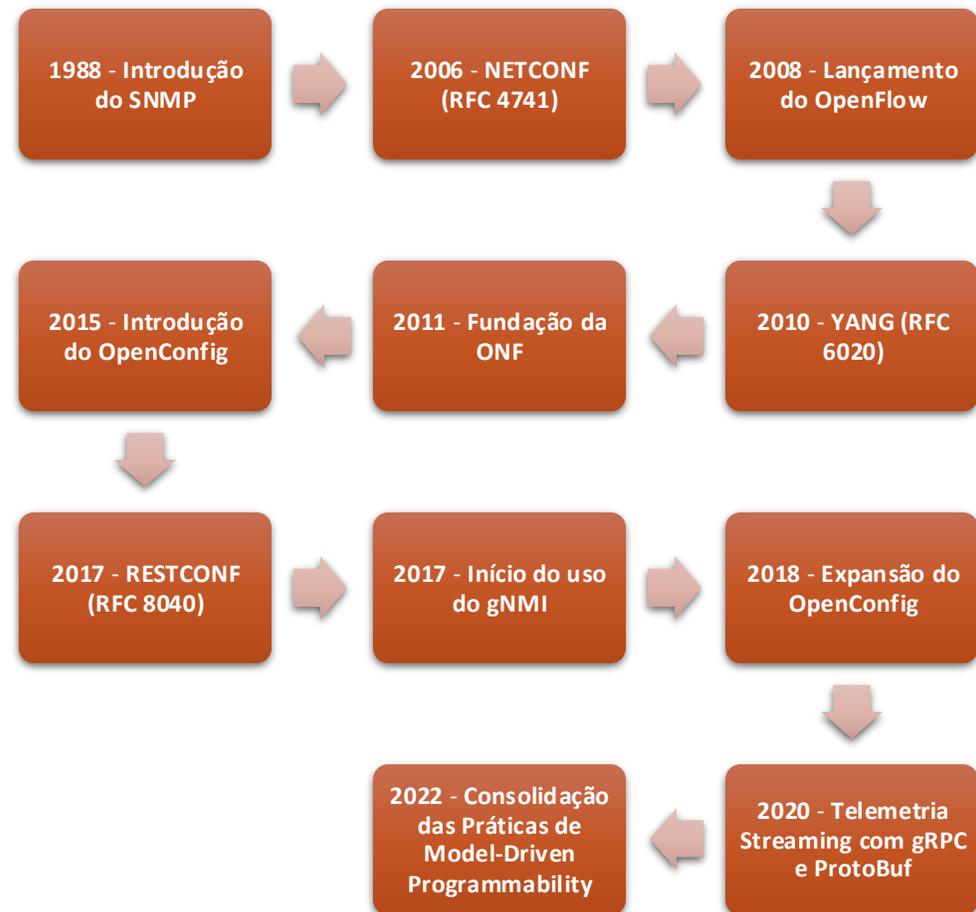
Performance

- As ferramentas que eu tenho não escalam
- Não consigo coletar ou enviar dados em tempo hábil

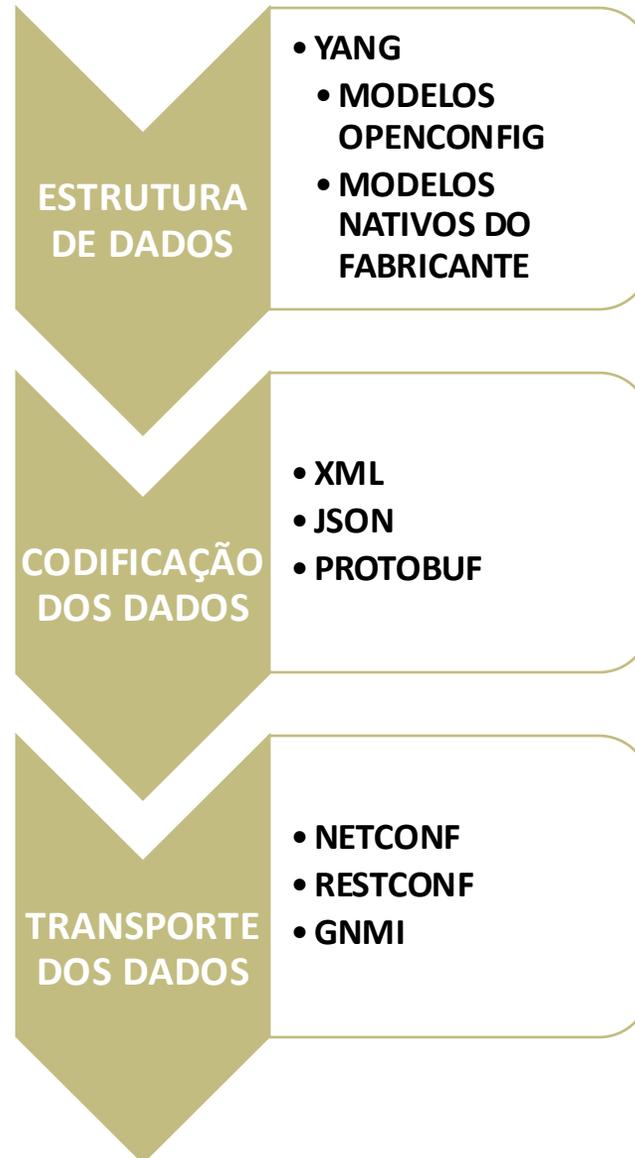
Programabilidade de rede orientada a modelos

- ***Model-Driven Programmability***

- Acesso detalhado às informações
- Escalabilidade
- Performance

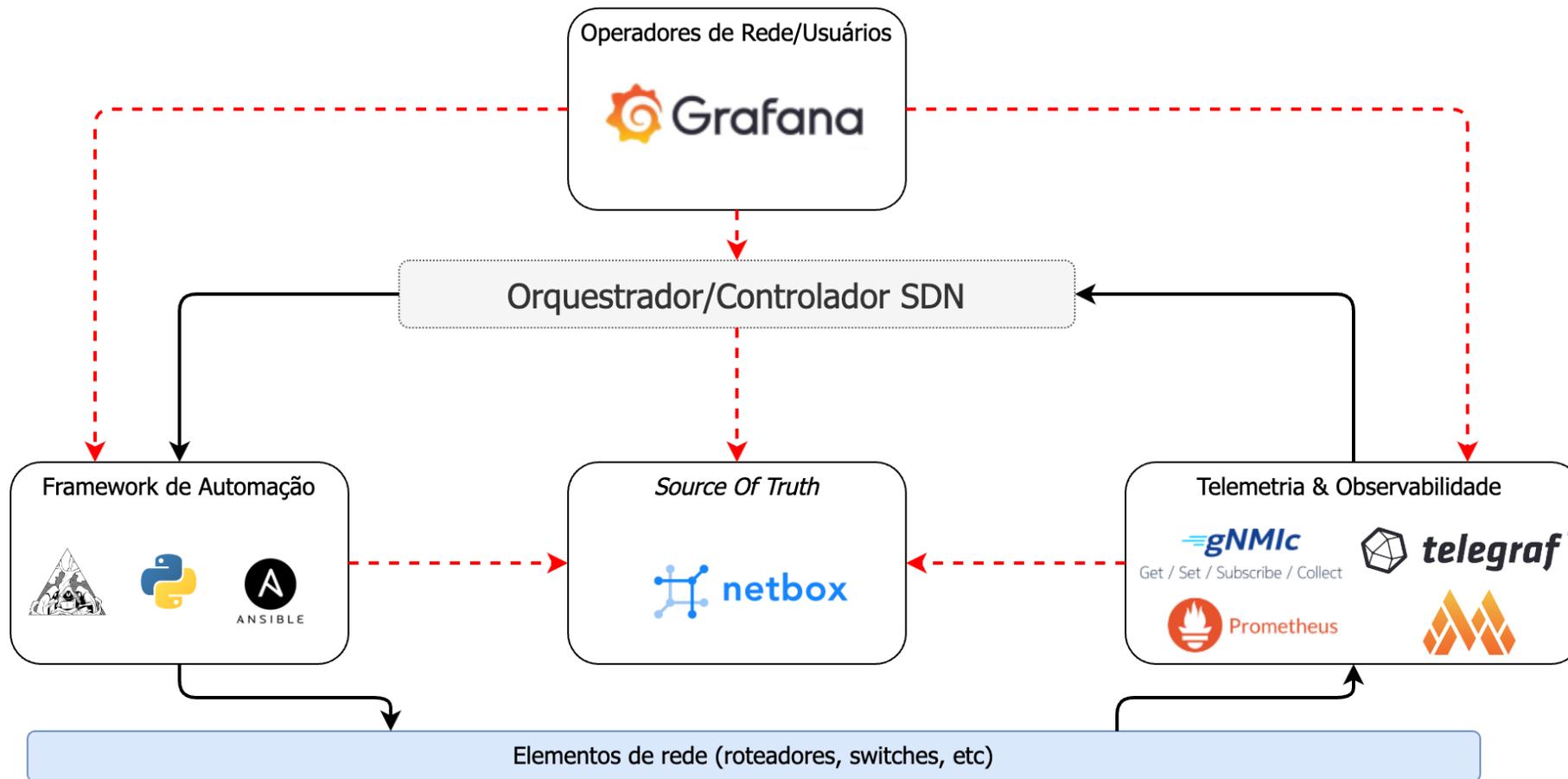


Elementos básicos da programabilidade de rede



Panorama atual dos fabricantes

Fabricantes	Modelos suportados	Mais info
Cisco	DME (NX-OS) / OpenConfig	https://developer.cisco.com/docs/ios-xe/
Juniper	Juniper Telemetry Interface (JTI) native sensors / OpenConfig	https://www.juniper.net/documentation/us/en/software/junos/interfaces-telemetry/topics/concept/junos-telemetry-interface-oveview.html
Arista	Arista Native Models / OpenConfig	https://aristanetworks.github.io/openmgmt/models/
Huawei	OpenConfig (limitado)	
Nokia	Native models / OpenConfig	https://www.nokia.com/networks/model-driven-management/

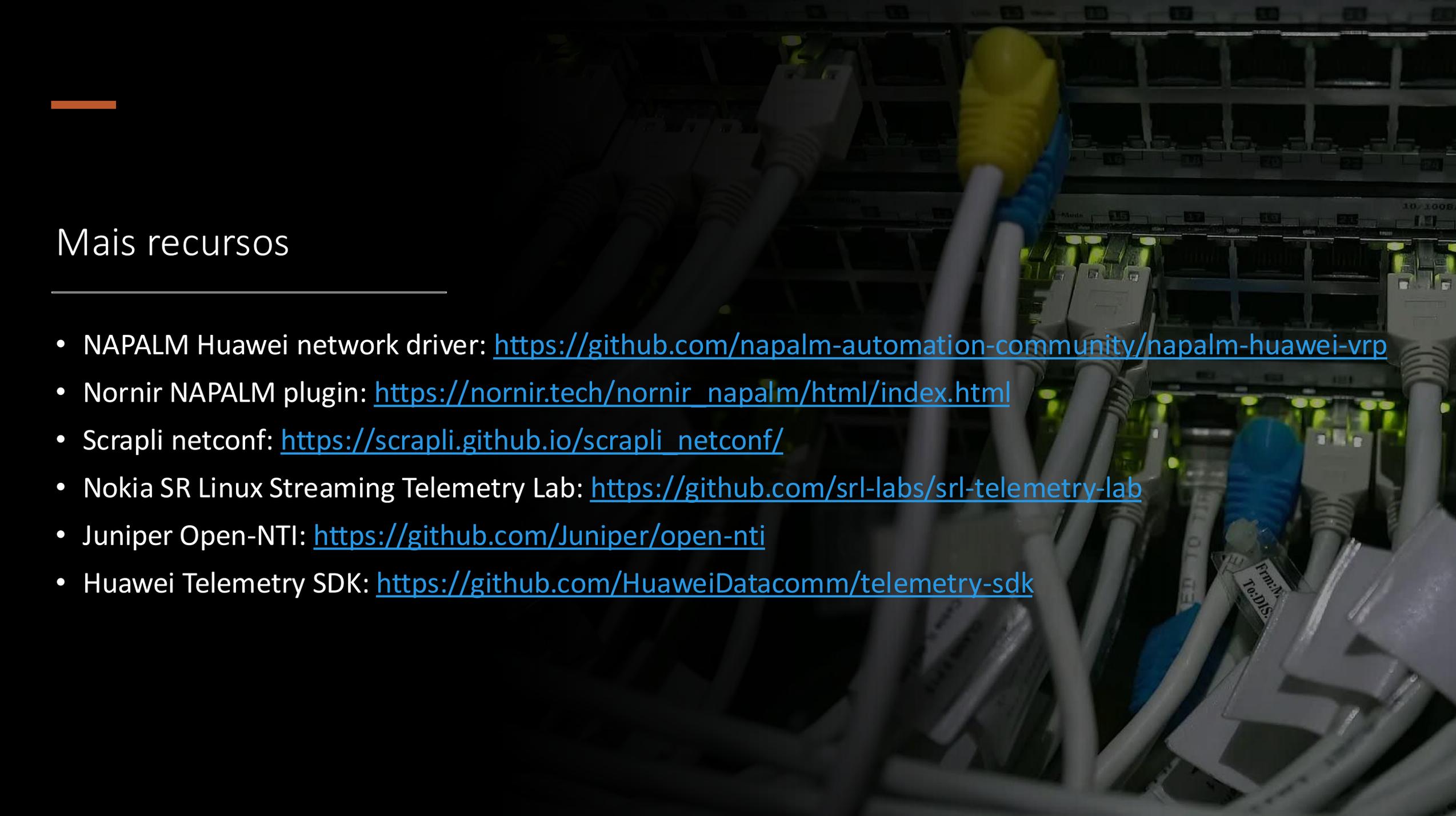


Adaptado de: <https://networkocode.com/what-we-do/network-automation-platform-development/>

Ciclo-fechado de automação de redes

Considerações finais

- O gerenciamento de redes via automação é um campo razoavelmente explorado e estável, com um amplo espectro de ferramentas (open-source e pagas).
- O monitoramento de redes utilizando SNMP parece ainda ser predominante no mercado brasileiro por diversas razões – incluindo desconhecimento dos operadores e limitações nos equipamentos.
- O uso de telemetria por streaming permite monitorar a rede de maneira pró-ativa, automatizar tarefas, e exercitar uma maior previsibilidade dos recursos.
- **Telemetria e observabilidade para o protocolo BGP:**
 - BMP protocol - RFC 7854
 - Correlação de eventos, tempo de convergência, etc
- **Tendências Futuras:**
 - IA no monitoramento
 - Expansão de ferramentas open-source



Mais recursos

- NAPALM Huawei network driver: <https://github.com/napalm-automation-community/napalm-huawei-vrp>
- Nornir NAPALM plugin: https://nornir.tech/nornir_napalm/html/index.html
- Scrapli netconf: https://scrapli.github.io/scrapli_netconf/
- Nokia SR Linux Streaming Telemetry Lab: <https://github.com/srl-labs/srl-telemetry-lab>
- Juniper Open-NTI: <https://github.com/Juniper/open-nti>
- Huawei Telemetry SDK: <https://github.com/HuaweiDatacomm/telemetry-sdk>



Obrigado!
Perguntas?



LinkedIn

<https://www.linkedin.com/in/humbertogaliza/>