

Serviço PADEX

Rede Nacional de Ensino e Pesquisa

Iara Machado - iara.machado@rnp.br

Encuentro Latinoamericano de e-Ciencia 2017

2017 - San José - Costa Rica



MINISTÉRIO DA
DEFESA

MINISTÉRIO DA
CULTURA

MINISTÉRIO DA
SAÚDE

MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO

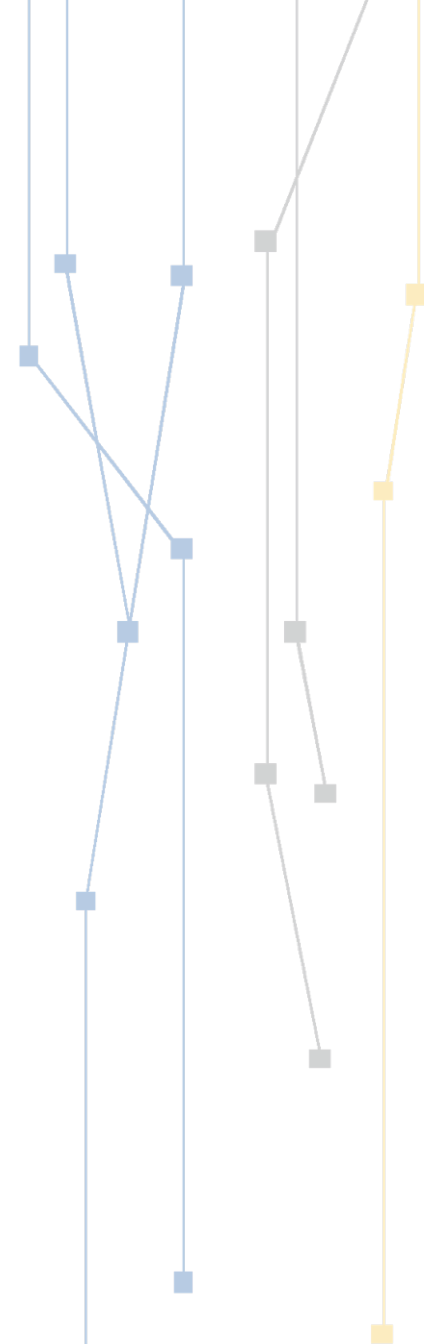
MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES



e-Ciência



- Em outubro 2016, uma nova demanda para aquisição de um novo supercomputador (HPC) para atender um novo projeto de pesquisa chamado Sirius, foi solicitada ao MCTIC
- Poderia ser utilizado o Santos Dumont no LNCC (Laboratorio Nacional de Computação Cientifica) ?
 - > Maior supercomputador no Brasil
- Após discussões entre as instituições CNPEM/LNLS, LNCC e RNP, ficou combinado que a RNP daria apoio para viabilizar a utilização do Santos Dumont pelo CNPEM/LNLS
- Em novembro de 2016 foi iniciado um projeto para implementar a infraestrutura de comunicação para acesso expresso ao HPC Santos Sumont
- Essa infraestrutura seria inicialmente usada pelo LNLS, sendo que existe expectativa de outras organizações – tanto públicas quanto privadas – usarem o Santos Dumont para atividades de pesquisa

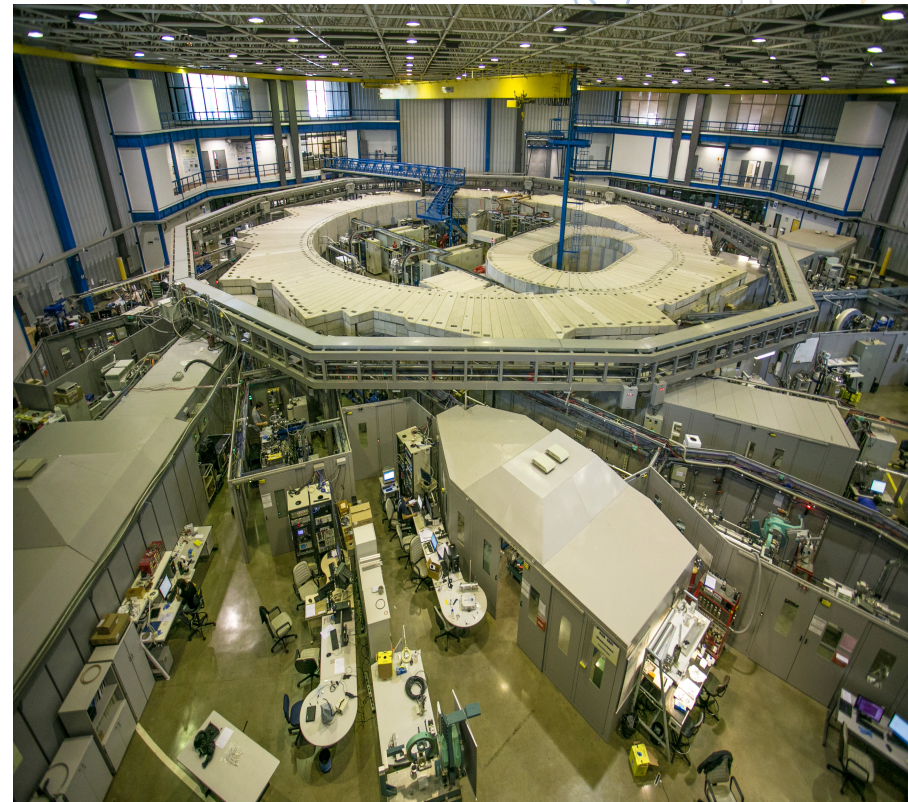


CNPEM /LNLS

- O Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS) opera a única fonte de luz síncrotron da América Latina
- Essa fonte de luz síncrotron UVX de segunda geração, foi projetada e construída por brasileiros, com tecnologia nacional, durante as décadas de 80 e 90, e inaugurada em 1997.
- Possui 17 estações de linhas de luz para execução de experimentos em diversas técnicas de análise microscópica da matéria usando radiação infravermelha, ultravioleta e raios X.



CNPEM

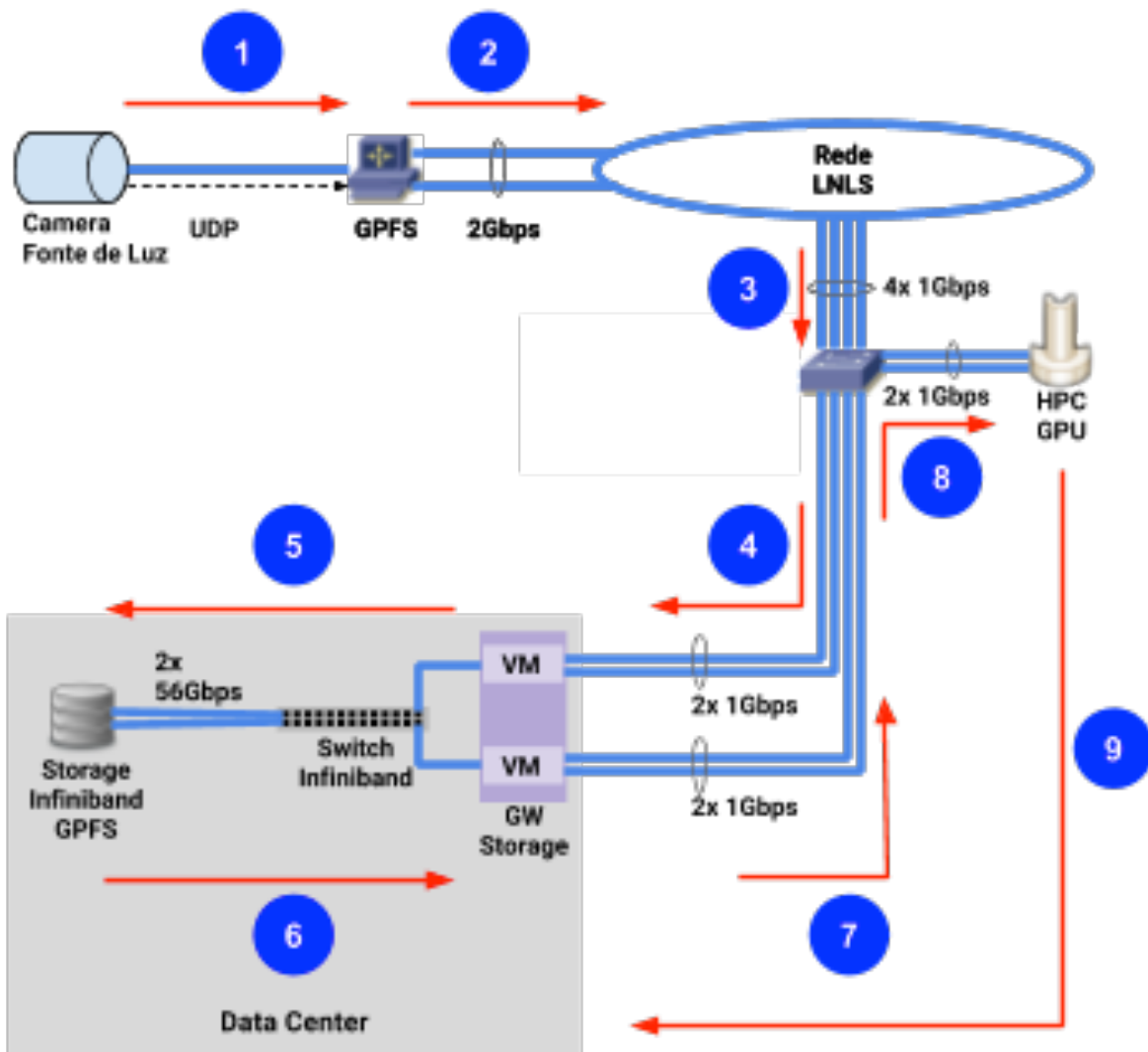


CNPEM /LNLS - Sirius

- A fonte de luz síncrotron **Sirius** foi projetada e está em construção, com tecnologia nacional com previsão para início de atividades em 2019.
- O síncrotron Sirius vai possuir 40 estações experimentais para execução de experimentos usando radiação infravermelha, ultravioleta e raios X.
- A expectativa é que o usuários do Sirius gerem demandas de tráfego **acima de 100Gbps** para comunicação a uma plataforma de computação de alto desempenho para processamento dos dados gerados



Workflow científico do LNL5



1. Imagem capturada pela fonte de luz e armazenada em PC c/ SW especial e c/ FS GPFS montado do Storage via rede
- 2, 3, 4 e 5. Arquivo de imagem RAW é gravado no storage via GPFS
- 6, 7 e 8. Imagem é lida do storage para processamento em GPU do HPC do LNL5
9. Resultado do pós-processamento é gravado no storage

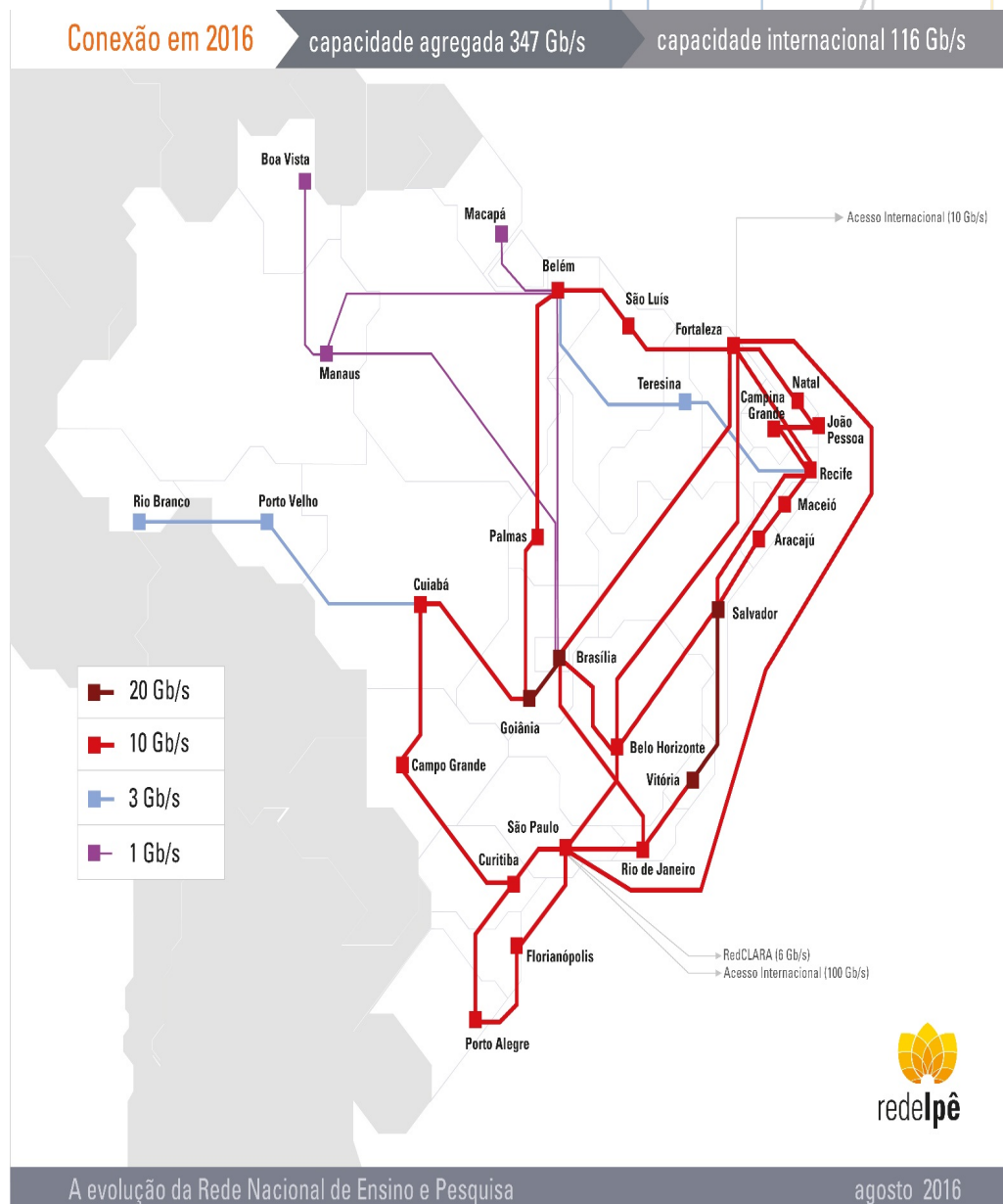
LNCC – Santos Dumont - SDumont

- Adquirido da ATOS/BULL, com capacidade instalada de processamento na ordem de 1,1 Petaflop/s (1,1 x 10¹⁵ float-point operations per second).
- Total de 18.144 núcleos de CPU, distribuídos em 756 nós computacionais (24 núcleos por nó)
- Compostos por CPUs com arquitetura multi-core e many-core: GPU e MIC
- Sistema de arquivos paralelo Lustre, rede Infiniband, capacidade bruta de armazenamento de 1,7 PBytes.

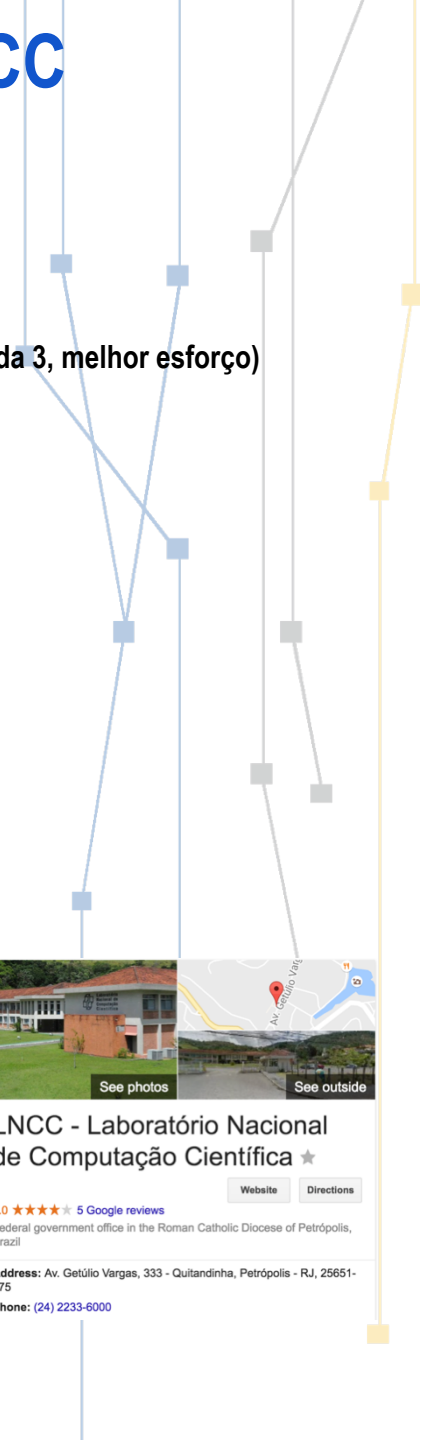
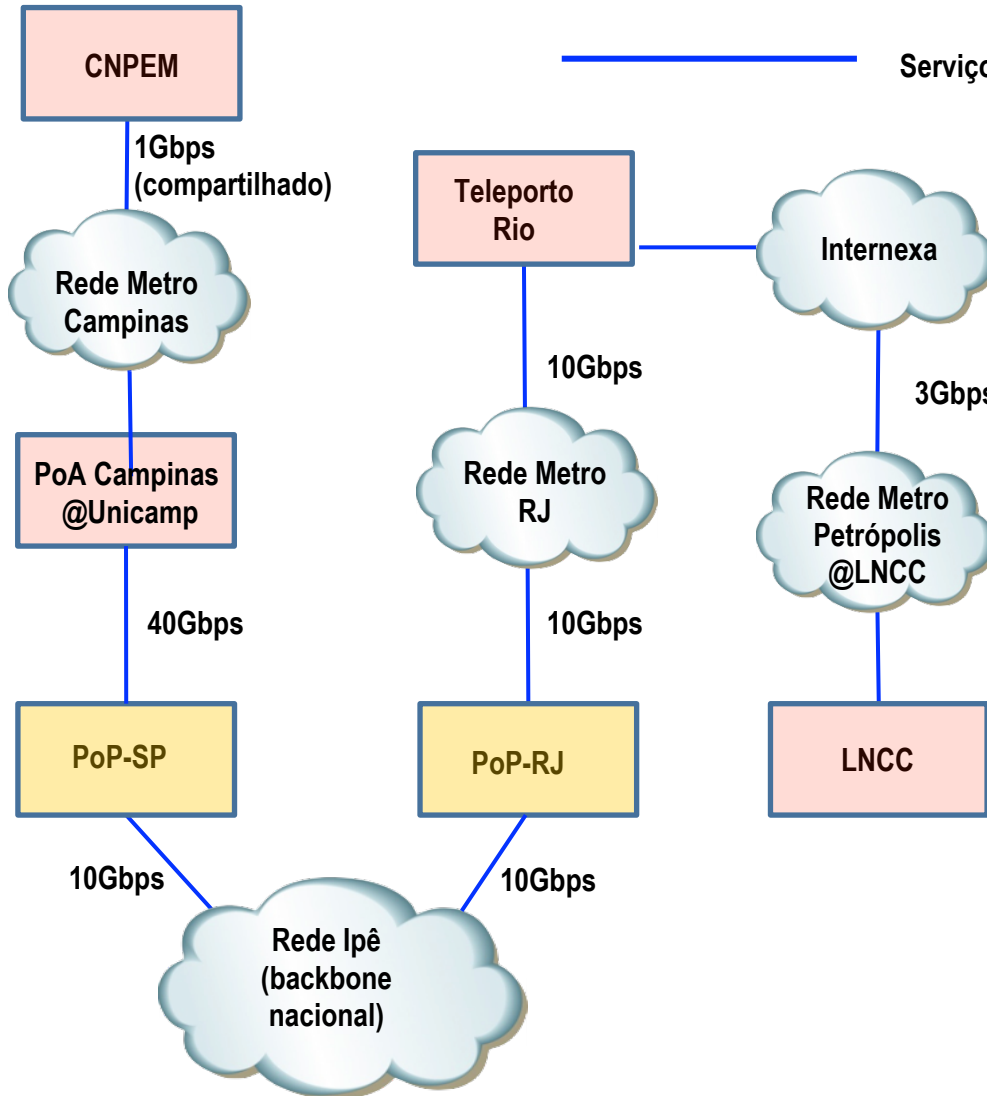


RNP – Rede Nacional de Ensino e Pesquisa

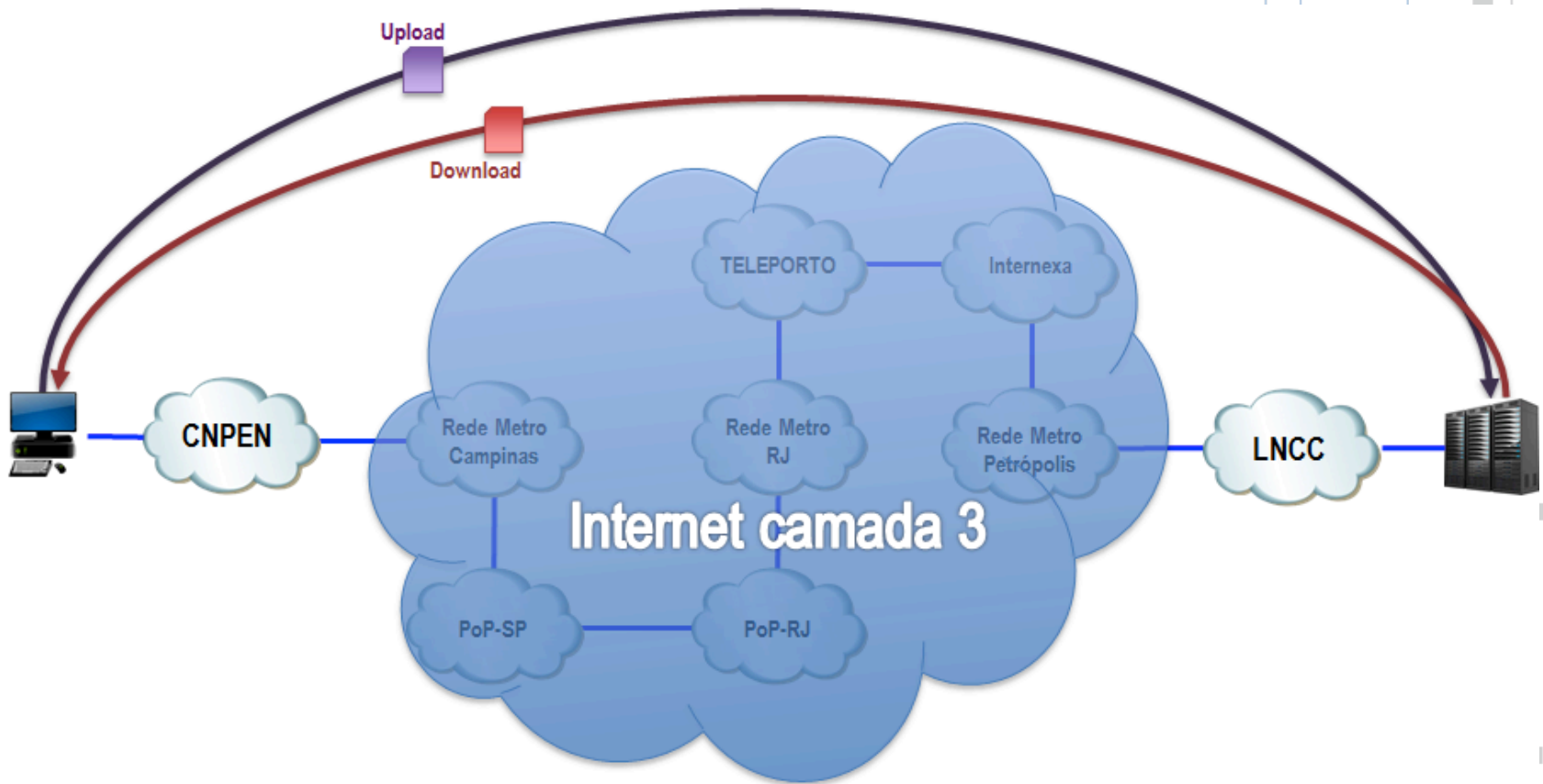
- Backbone (Rede Ipê) nacional multigigabit
- 27 Pontos de Presença, um em cada capital (+ Campina Grande)
- 39 redes/infraestruturas metropolitanas próprias
- 2.400 km cabeamento óptico metropolitano próprio
- Acesso internacional de 100 Gb/s
- **Conecta LNCC (Rio de Janeiro) e CNPEM/ LNLS (Campinas) à 10Gbps**



Comunicação entre o CNPEN e o LNCC



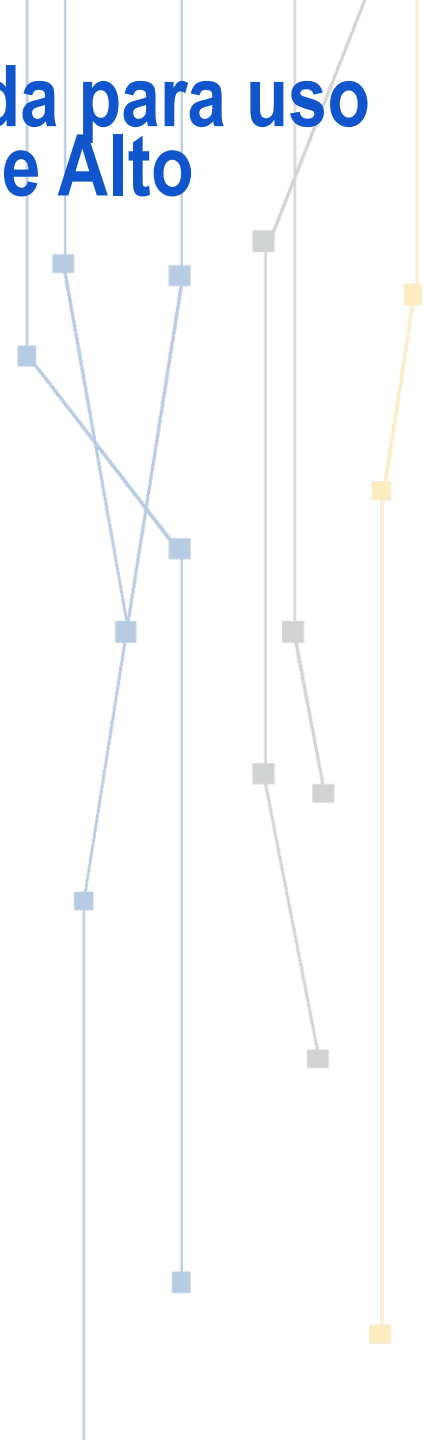
Situação encontrada (sem PADEX)



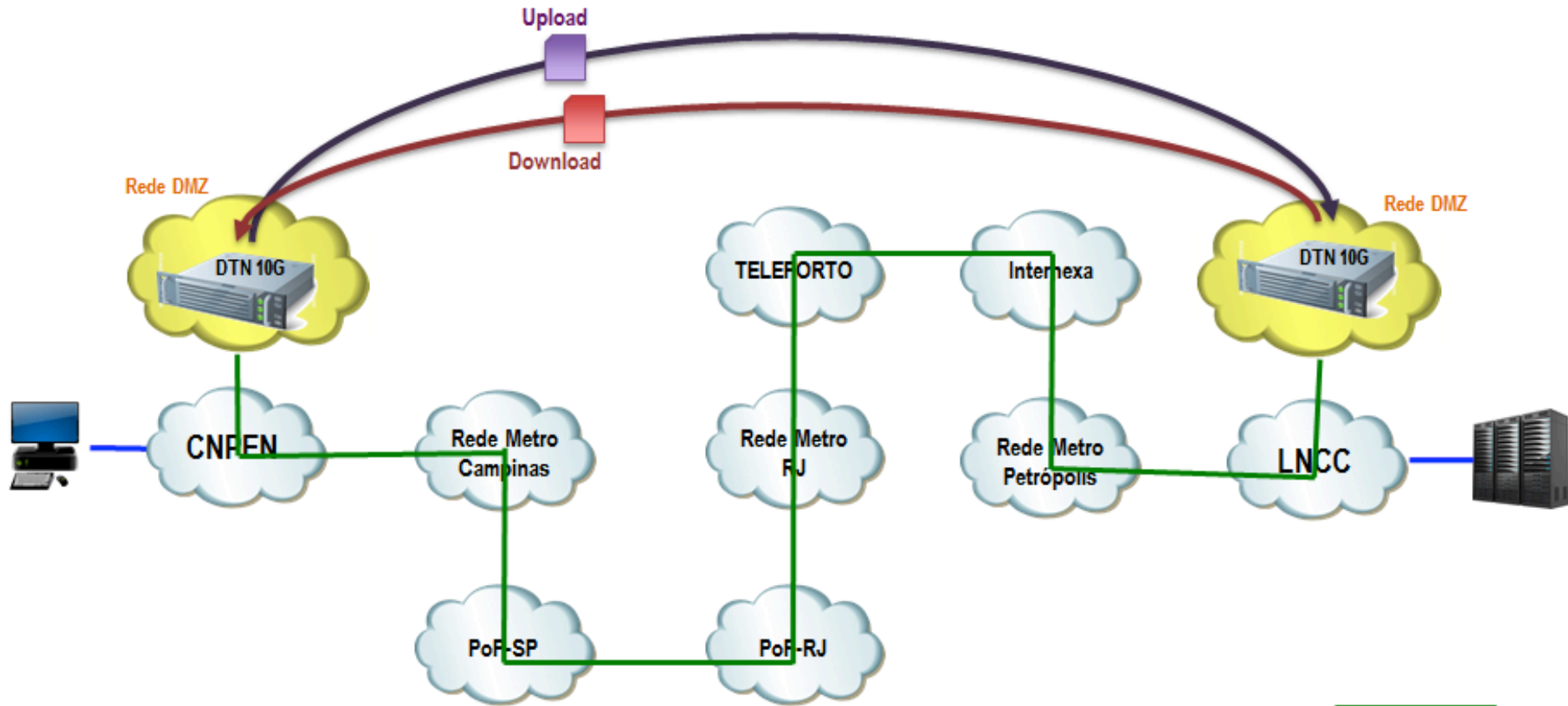
Vazão máxima: ~96Mbps
Tempo de transferência ~83 min

Serviço de transporte e vazão assegurada para uso da Plataforma de Processamento de Alto Desempenho do LNCC

- **Instalação de DMZs Científicas no CNPEM/LNLS e no LNCC**
 - Switch com buffers para sustentar alta vazão (deep buffers > 64MB)
 - Servidor Data Transfer Node (DTN) 10G
 - Servidor perfSONAR
 - Área desmilitarizada para aplicações científicas
- **Configuração de circuito em camada 2 lógico entre LNLS e LNCC com 2Gbps**

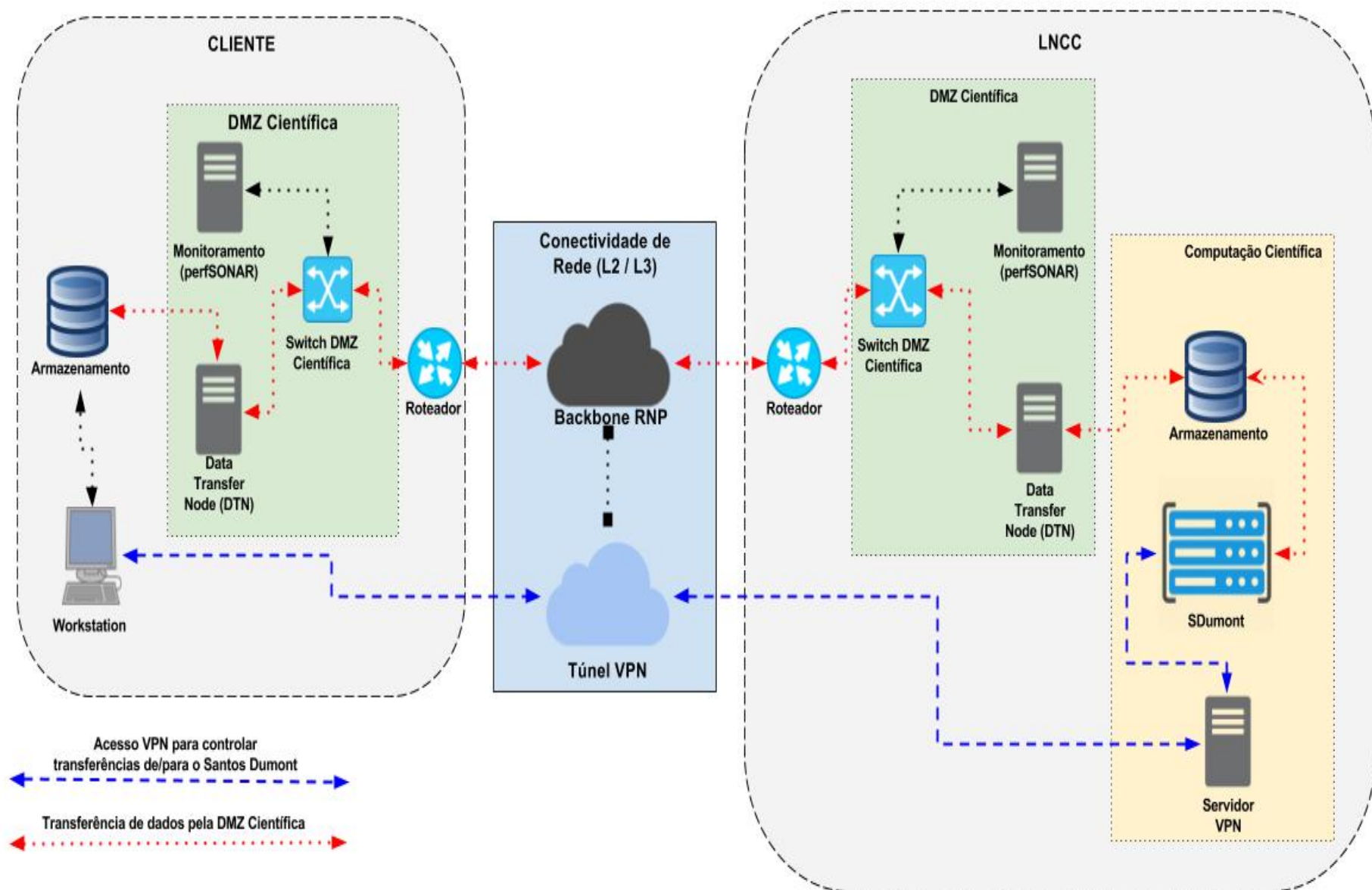


Uso do Supercomputador (com PADEX)



2 Gbps fim a fim

Processamento de Alto Desempenho Expresso (Padex)

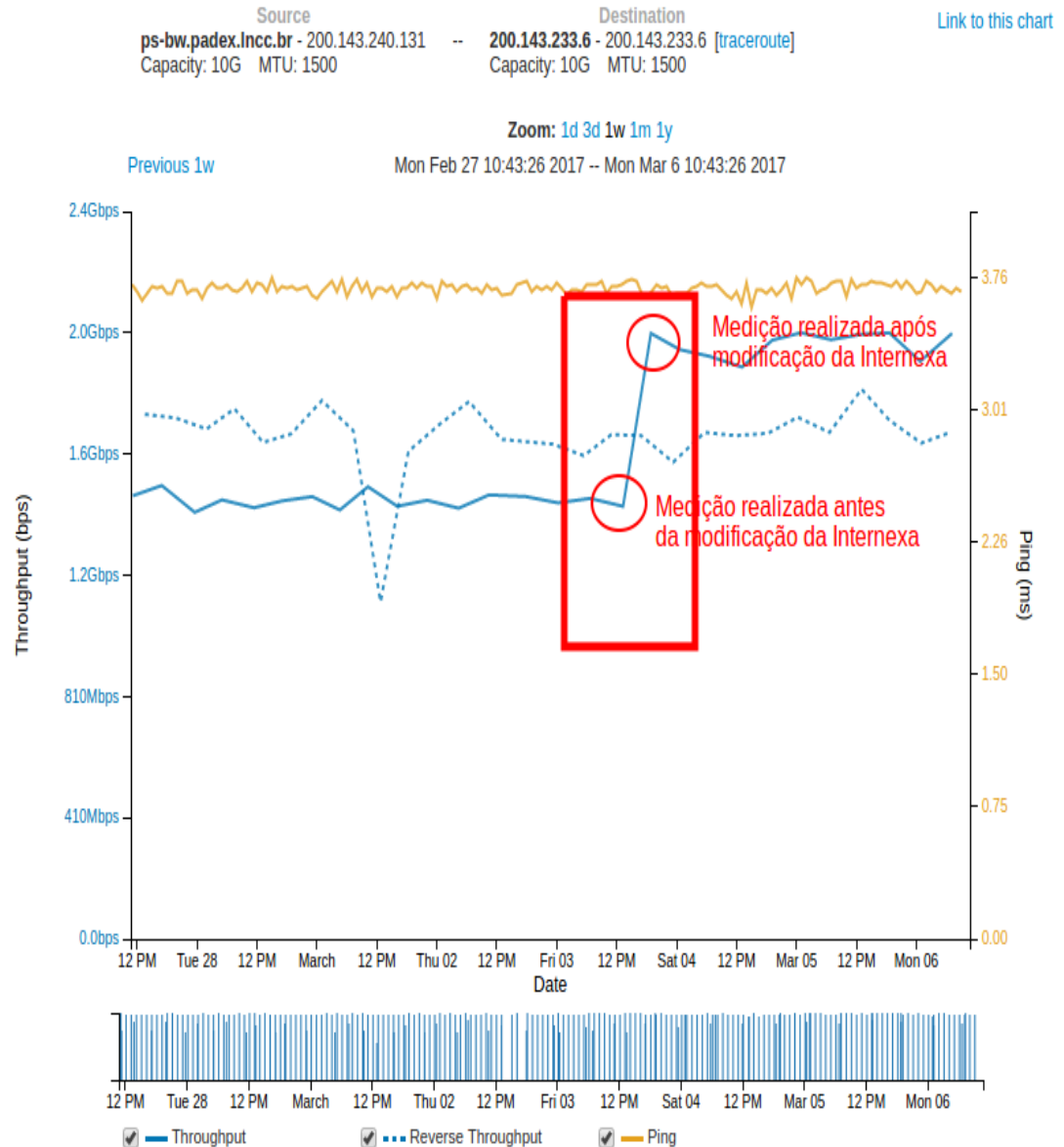


Processamento de Alto Desempenho Expresso (Padex)

Situações observadas (Pequenos detalhes fazem toda diferença)

Após semanas de testes e ajustes nas configurações, como:

- limitação do tráfego (**rate-limit**) nos equipamentos da **Internexa**;
 - limitações (**traffic shaping**) nas interfaces de rede dos servidores DTN no LNLS e LNCC;
 - E a troca da ferramenta scp pelo GridFTP usando o tamanho da janela TCP como parâmetro;
- foi possível alcançar taxas na **vazão de ~2Gbps**



Processamento de Alto Desempenho Expresso (Padex)

Resultados atuais usando o circuito camada 2

Source: ps-bwl2.padex.lnls.br - 172.17.0.107
Capacity: Unknown MTU: Unknown

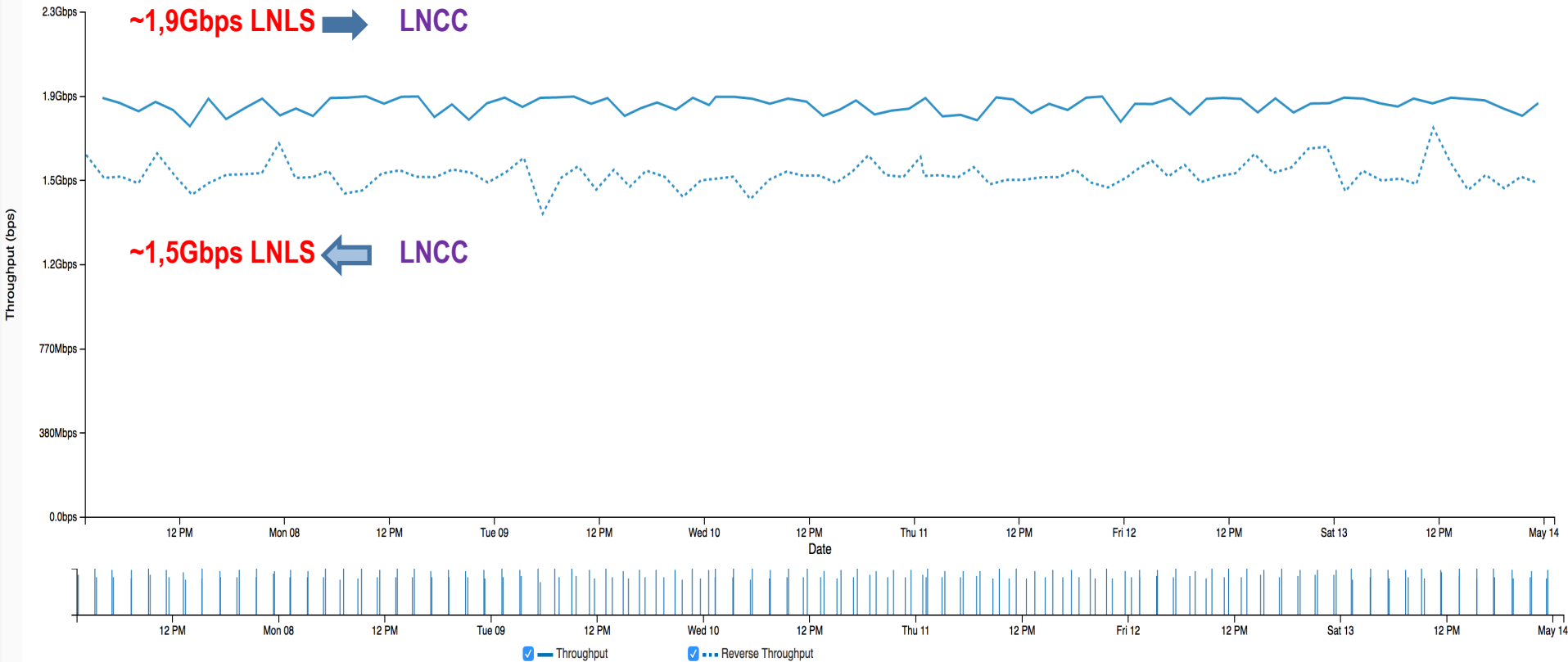
Destination: ps-pop-spl2.debug - 172.17.0.109 [traceroute]
Capacity: Unknown MTU: Unknown

[Link to this chart](#)

Zoom: 1d 3d 1w 1m 1y

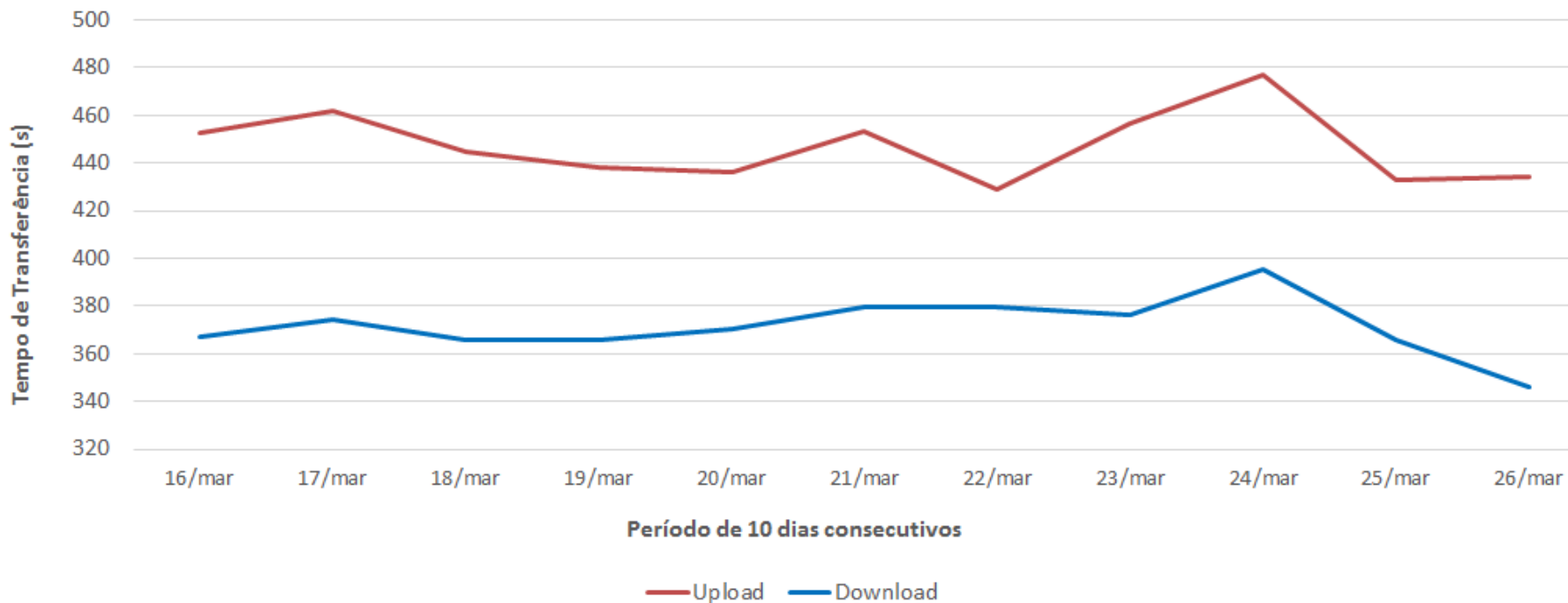
Previous 1w

Sun May 7 01:13:23 2017 -- Sun May 14 01:13:23 2017



Resultado da vazão com Padex

Download e Upload -LNLS em L2



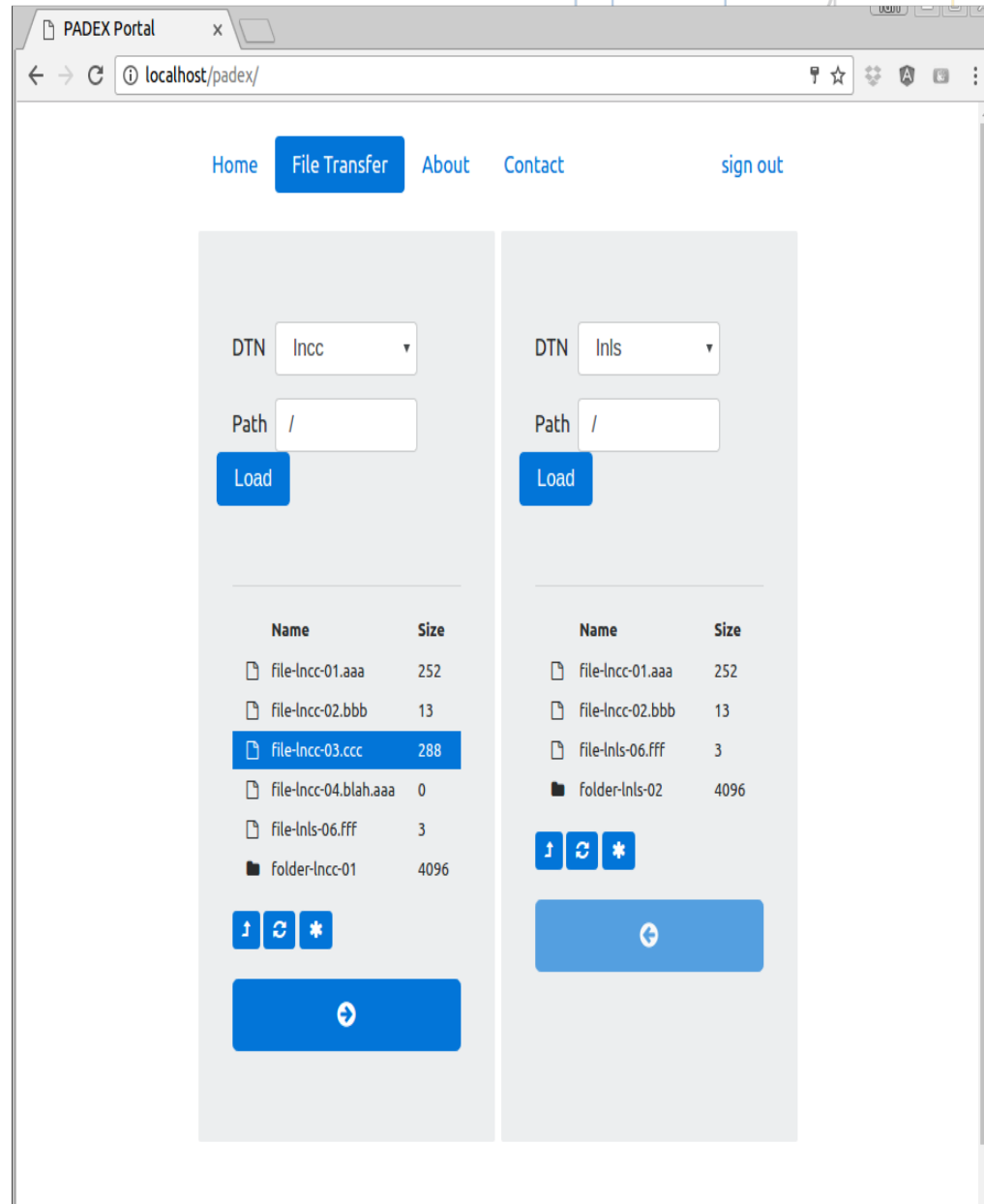
Duração: 7 minutos

Desempenho: +1.186%

Usabilidade para o investigador

Portal Padex no LNCC

- Para atender melhor necessidades dos usuários do LNLS, o LNCC foi desenvolvido um portal com interface gráfica web para facilitar o envio e a recepção de arquivos para o Santos Dumont

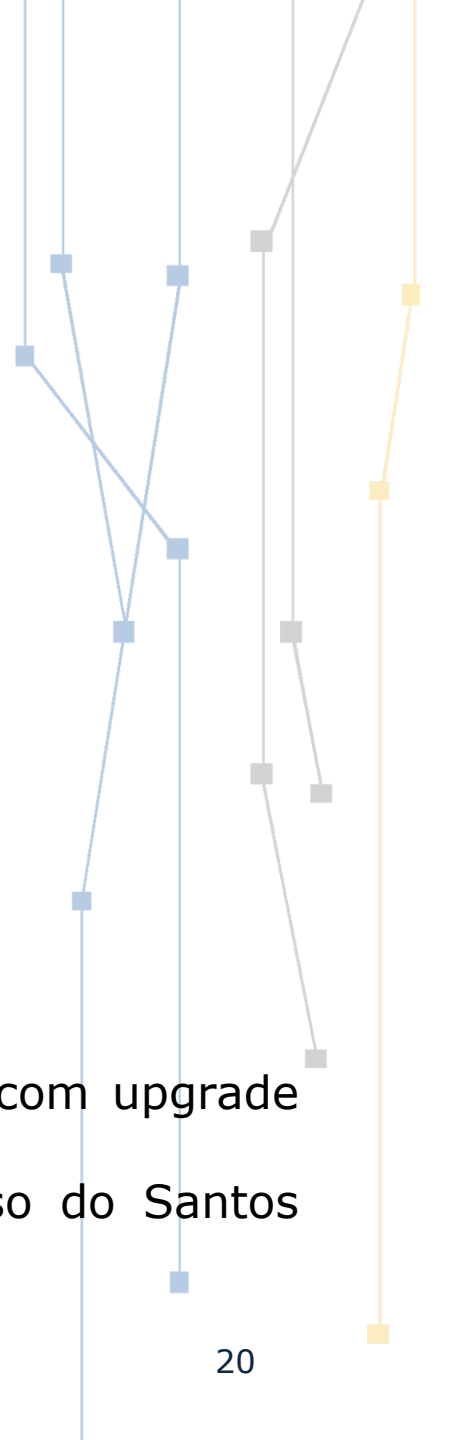


Conclusões

- O desempenho geral da vazão entre LNLS e LNCC aumentou em $\sim 1.879\%$ após o Padex
- Usuários do LNLS que estão testando o acesso via Padex reportaram resultados satisfatórios no desempenho das transferências
- Dificuldades em trabalhar na camada 2 em ambiente multidomínio
 - Falta de ferramenta para realizar diagnósticos
 - Monitoramento com perfSonar apoiou muito o trabalho

Próximos passos

- Modelagem do serviço
- Aperfeiçoar a instrumentação do serviço
- Documentação e Capacitação
- Estudo de viabilidade para uso do Padex pelo Sirius , com upgrade para 40/100 Gbs
- Projeto para incluir outros clientes no PADEX para uso do Santos Dumont



PRP – Pacific Research Platform

The Pacific Research Platform Creates a Regional End-to-End Science-Driven “Big Data Freeway System”



NSF CC*DNI \$5M 10/2015-10/2020

PI: Larry Smarr, UC San Diego Calit2

Co-Pis:

- Camille Crittenden, UC Berkeley CITRIS,
- Tom DeFanti, UC San Diego Calit2,
- Philip Papadopoulos, UC San Diego SDSC,
- Frank Wuerthwein, UC San Diego Physics and SDSC

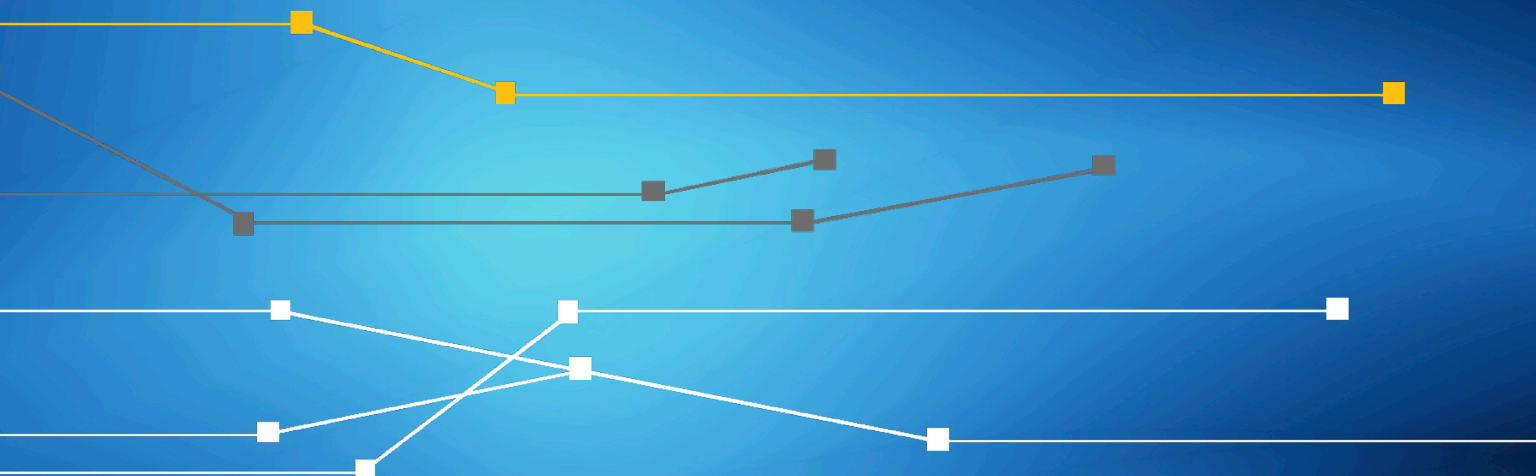
Amy Walton,
PRP NSF Program Officer on Panel

CENIC/PW Backplane –
Louis Fox, CEO CENIC, on Panel

Source:
John Hess, CENIC



<http://prp.ucsd.edu/>



Obrigado!
Gracias!

Lara Machado
lara.machado@rnp.br

Rede Nacional de Ensino e Pesquisa – RNP



Ministério da
Cultura

Ministério da
Saúde

Ministério da
Educação

Ministério da
**Ciência, Tecnologia
e Inovação**