

REVISTA DO

25

Workshop
RNP

maio
2024

25º WRNP
destaca
iniciativas em
**segurança
cibernética
e redes
abertas
móveis**

**Diretor-geral
Nelson Simões**

fala sobre origens
e legados da RNP

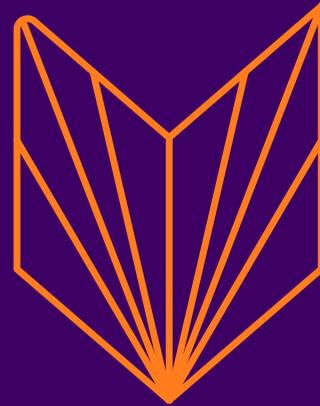
**'A palavra-chave para
IA é investimento',**

diz Edmundo Albuquerque,
em entrevista

RNIP

20 maio
e **21**
NITERÓI

*Onde o futuro
se encontra.*



São 25 anos de parceria entre o WRNP e o SBRC

Organizar o WRNP 2024 em Niterói (RJ), no campus da Universidade Federal Fluminense, para nós, é motivo de muita satisfação e significa um retorno às nossas origens: a comunidade de ensino e pesquisa.

O WRNP e o SBRC são eventos que ocorrem juntos há 25 anos, uma longa parceria que sempre buscou apoiar a comunidade de ensino e pesquisa. São muitas histórias para contar de uma parceria de sucesso que esperamos tenha uma vida longa.

A programação do WRNP vai abordar temas como Identidade Digital Descentralizada (IDD), com um desafio para os participantes, e Comunicações Quânticas, que terá a apresentação de algumas experiências práticas do uso dessa tecnologia.

O Programa Conecta e Capacita, que faz parte do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) do governo federal e é financiado com

Foto: Divulgação RNP/Ricardo Borges



recursos do FNDCT, também vai ser objeto de discussão durante o WRNP.

Entre as performances artísticas, este ano teremos o espetáculo Corporalidades Futuras, que utiliza realidade aumentada como forma de expressão.

Outro tema importante em debate será a demanda de infraestrutura para Inteligência Artificial. Estamos preparados para lidar com esse desafio? O que precisamos fazer para nos posicionar nesse novo contexto?

Em tempos de ESG (Environmental, Social and Governance), precisamos refletir sobre o impacto social da tecnologia e a divulgação científica na nossa comunidade.

E o que mais não pode faltar no WRNP? Atualização da Rede Ipê, novidades do portfólio de serviços e a visão do que vem por aí!

Para fechar com chave de ouro, o painel conjunto entre a RNP e o SBRC, que este ano terá como tema a cibersegurança.

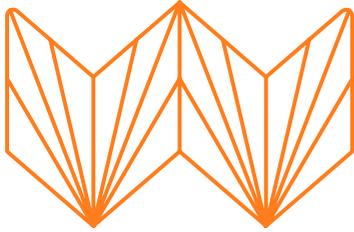
Mais que um evento, o WRNP é um momento de conversas, trocas, compartilhamento de ideias, criação e muito mais.

Esperamos por você! ●

IARA MACHADO

DIRETORA DE PESQUISA
DESENVOLVIMENTO E
INOVAÇÃO DA RNP





REVISTA DO

25

Workshop RNP

maio
2024

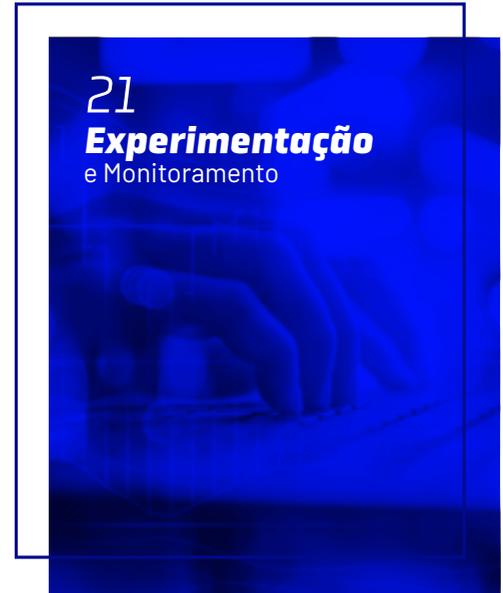
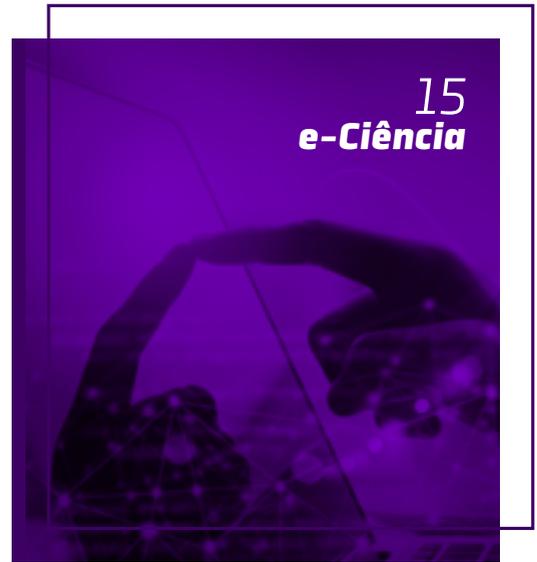
Mensagem da Diretora 03
de Pesquisa,
Desenvolvimento
e Inovação

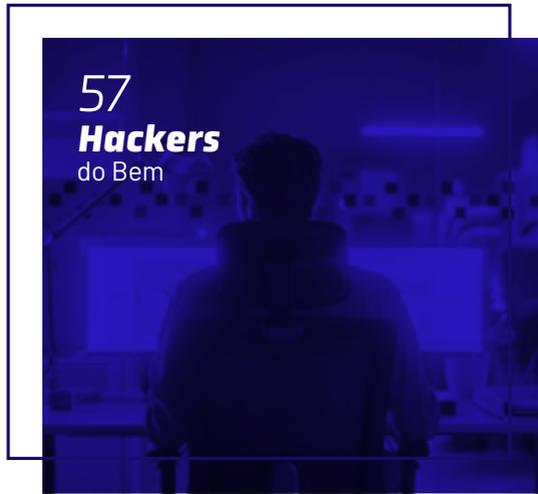
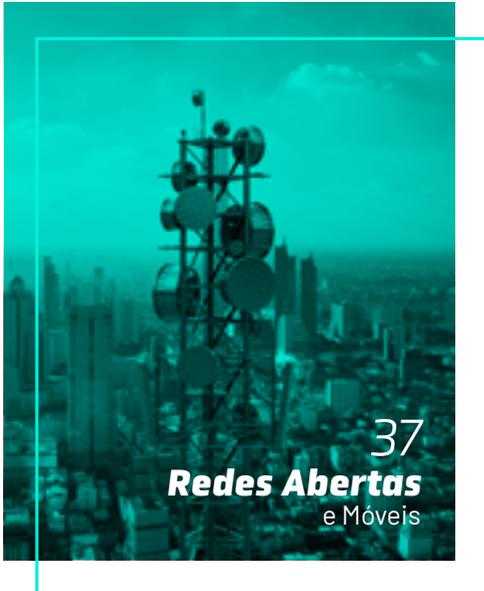
Mensagem do Organizador 06
do 25º WRNP

Perfil 07
Fabíola Greve

Entrevista 08
Nelson Simões

Entrevista 12
Edmundo
Albuquerque
Souza e Silva





EXPEDIENTE

● **Revista 25°WRNP**

Rede Nacional de Ensino e Pesquisa

Diretor-geral: Nelson Simões

Comitê de Organização do WRNP 2024:

Coordenação Geral:

Iara Machado

Coordenação Executiva:

Leandro Ciuffo

Coordenação do Comitê de Programa: José Ferreira de

Rezende e Gustavo Araújo

Coordenação de

Comunicação e Marketing:

Rafael Haruo Horigome e Leonie Gouveia

Exposição e Demonstrações:

Felipe Nascimento

Projeto editorial e criação:

Corcovado Comunicação Estratégica

Editor-chefe: Raphael Gomide

Editora-adjunta: Carla Russo

Revisora: Amanda Proetti

Redação: Sergio Torres e Leonardo Pinto

Projeto gráfico e

diagramação: Andréa Miranda

Produção de conteúdo e

revisão técnica: Gustavo

Neves Dias, Ana Carolina Landi, Jaime Sousa Jr.

Fotografias: Shutterstock

e banco de imagens RNP



25° WRNP: De volta às origens

CAROS LEITORES,

dirijo-me a vocês compartilhando a alegria de coordenar mais uma edição do Workshop da RNP (WRNP). Sim, esta já é a 5ª em que atuo como coordenador-executivo de um WRNP (minhas anteriores foram 2013, 2014, 2017 e

2020). Mas, diferentemente das vezes anteriores, esta é minha primeira edição do WRNP organizada em um campus universitário, na minha querida Universidade Federal Fluminense (UFF), exatamente no campus onde concluí meu mestrado.

Realizar o WRNP em uma universidade é um fato raríssimo. A última ocasião em que isso aconteceu foi no 2º WRNP, em 2000, na UFMG, há mais de 20 anos! Isso nos traz uma sensação de “volta às origens”. Para celebrar esse fato, organizamos duas demonstrações tecnológicas: uma relacionada com o tema da Identidade Digital Descentralizada e um espetáculo cênico criado com Inteligência Artificial e Realidade Virtual.

Também é importante destacar que temos, pelo terceiro ano consecutivo, a Revista do WRNP, consolidando sua importância como veículo de comunicação com a nossa comunidade. Devido às limitações de espaço físico e tempo na grade de programação, nem todas as iniciativas de pesquisa e desenvolvimento tecnológico da RNP podem ser apresentadas no WRNP, o que aumenta a importância da revista para comunicar as ações mais relevantes de PD&I em andamento.

Em especial, esta edição traz dois cadernos vinculados a importantes iniciativas de P&D: os programas Hackers do Bem e OpenRAN@Brasil. O primeiro promove ações para o desenvolvimento de competências críticas para o país na área de segurança cibernética. O segundo consolida o papel da RNP no desenvolvimento de tecnologias para redes abertas móveis.

Espero que desfrutem. Boa leitura! •

LEANDRO CIUFFO

COORDENADOR EXECUTIVO
DO 25º WRNP



A despedida da líder do Projeto Ilíada

**PESQUISADORA
FABIOLA GREVE
DEIXA LEGADO DE
INOVAÇÃO À RNP
E À ACADEMIA**

Pesquisadora pioneira, abnegada, inovadora e colaborativa. Assim era Fabíola Gonçalves Pereira Greve, conselheira da RNP, professora universitária, integrante destacada da Sociedade Brasileira de Computação. Ela morreu em dezembro de 2023, aos 57 anos.

Conselheira da RNP e membro da Sociedade Brasileira de Computação, Fabíola Greve fundou e liderou o Grupo de Algoritmos e Computação Distribuída (Gaudi), dedicado ao estudo de modelos, algoritmos, protocolos, técnicas, arcabouços e middleware para o desenvolvimento de sistemas e aplicações distribuídas confiáveis.

A pesquisadora era referência nacional em blockchain, mecanismo de banco de dados que permite trocas de informação com alto grau de confiabilidade e segurança. Uma tecnologia que revoluciona transações bancárias e dos setores industrial, de saúde e serviços.

Sua liderança foi essencial na formulação do Projeto Ilíada, de pesquisa e desenvolvimento tecnológico em blockchain. “Fabíola colaborou com a RNP em várias atividades. Desde 2020, coordenou o Comitê Técnico de Blockchain. Foi fundamental na construção do Ilíada, tendo proposto a criação do observatório nacional de blockchain. Foram anos de cooperação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação. Somos muito gratos a ela por isso”, diz a diretora de PDI da RNP, Iara Machado.

Sobre ela, disse, na ocasião do falecimento tão precoce o diretor-geral da RNP, Nelson Simões. “Foi uma mulher forte, uma desbravadora da área de tecnologia no Brasil. Esperamos que o legado dela seja perene na UFBA [Universidade Federal da Bahia].”

Fabíola Greve se formou em Processamento de Dados pela UFBA em 1988. Três anos depois, defendeu tese de mestrado em Ciência da Computação na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). O ingresso como docente na UFBA aconteceu em 1992 e tornou-se professora titular em 2018.

A atividade acadêmica e profissional no exterior enriqueceu o currículo da pesquisadora. Em 2002, concluiu doutorado no Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique (Inria/Siège), na França.

Também no país europeu, realizou, em 2011, pós-doutorado na Paris-Sorbonne Université, Université Pierre et Marie Curie. Antes, exercera as funções de professora e pesquisadora visitante em laboratórios em Paris, Orsay e Rennes. ●



Pesquisadora foi conselheira de destaque na RNP

Foto: Eduardo Tadeu

'A RNP trabalha com a fronteira', diz o diretor-geral Nelson Simões

META É DAR OPORTUNIDADES IGUAIS A
TODOS OS ALUNOS E INSTITUIÇÕES DO BRASIL

POR **SERGIO TORRES**

Diretor-geral da RNP, o engenheiro de computação Nelson Simões da Silva notabilizou-se pela gestão de organizações sociais, pela atuação em programas de infraestrutura e na liderança de equipes e projetos de tecnologias aplicadas à educação, pesquisa e inovação. Aqui ele fala sobre a origem, projetos e rumos da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa, que comanda desde 2002.

Mestre em Políticas de Comunicação e Cultura pela Universidade de Brasília, graduado pela PUC-Rio, Simões foi conselheiro do Comitê Gestor da Internet no Brasil, eleito representante da comunidade científica e tecnológica entre 2002 e 2010. Dirigiu, de 2003 a 2014, a Cooperação Latino-Americana de Redes Avançadas (CLARA), organização responsável pela rede regional de pesquisa na América Latina.

REVISTA DO WRNP: *Como o sr. analisa a Proposta de Valor de P&D da RNP no contexto das redes acadêmicas?*

NELSON SIMÕES: Fazer P&D em organizações que são redes acadêmicas não é muito comum, globalmente falando. Descobrimos isso até muitos anos depois de ter formulado a Proposta de Valor para a RNP. Aconteceu em 2002, quando nos institucionalizamos. Uma influência do Ministério da Ciência e Tecnologia, que

discutia conosco o que esperava da RNP para o futuro. A RNP não era nada, era um projeto. Cábiam vários tipos de discussões. E essa coisa surgiu [de fazer P&D], até foi uma surpresa que nos propusessem. Esperávamos ter uma visão mais de serviços e menos de pesquisa. Mas isso chegou no meio de uma discussão de formulação de contrato e ficou. Ficou por quê? Também porque a gênese da RNP é a comunidade que se mobilizou para, dez anos antes, constituir um

Foto: APPhoto Images



Nelson Simões
dirige a RNP
desde 2002

projeto no CNPq. O projeto era chamado RNP, que estava sendo sucedido pela organização social RNP. Essa comunidade é muito ativa e de muito valor no Brasil. A área de redes e sistemas distribuídos. É uma comunidade que colabora em várias frentes. No setor privado e em políticas públicas. Tem interseção internacional, colabora com grandes projetos. Desde sempre influenciou muito o desenho do que é a RNP, como projeto e depois como organização.

Na época, não existia design thinking. Mas, quando fomos discutir o que seria a RNP do futuro, entendemos que precisava trabalhar a vertente da pesquisa e, principalmente, do desenvolvimento, de testar tecnologias emergentes em escala real. Não é testar no laboratório, isso as universidades fazem. Mas fazer em âmbito do território, em especial no Brasil, país de muita assimetria e desigualdade, onde uns têm infraestrutura e outros não. É muito desafiador porque

nem sempre o último grito da tecnologia serve para os que não têm infraestrutura tão boa.

Diria que isso foi essencial para que a RNP fosse uma organização que trabalha com a fronteira, com tecnologias emergentes, experimenta e coloca em prática, que pode trazer subsídios para esse uso que ainda é um uso futuro. Com isso, criamos um diferencial importante de outras redes de pesquisa no mundo.

RW: Como a RNP desenvolve o P&D de tecnologia para as instituições acadêmicas?

NS: Nossa rede é formada por 800 instituições. Um dos benefícios da Proposta de Valor de P&D, de desenvolver projetos experimentais de tecnologias do tipo, é que você atende alunos, professores, pesquisadores nesses 1.600 campi integrados pelo sistema RNP, com novos usos. Se experimento algo que vai facilitar a aprendizagem ou a pesquisa, isso vai estar mais rapidamente disponível para as organizações.

O que hoje oferecemos e precisamos oferecer nos próximos anos é para que as instituições, os alunos, possam ter a seguinte sensação: 'posso estar em Niterói, cidade moderna, com boa infraestrutura óptica, campus bem conectado. Então tenho todas as facilidades à disposição. Mas posso estar num campus do Instituto Federal do Tocantins, no interior, em Gurupi. E é a mesma coisa. Ou seja, você tem a mesma funcionalidade, qualidade. Isso nos move através do tempo. Não posso dizer que em Gurupi está tão bom quanto em Niterói, mas este é o propósito, que seja indiferente a localização. Certamente a infraestrutura lá é mais precária do que nos grandes centros, mas vou sempre buscar fazer daquela infraestrutura o melhor uso para que seja indiferente a localização. Isso é importante porque vou dar oportunidades equânimes. Como o talento está distribuído de forma aleatória, pode haver um menino ou menina lá que, se tiver oportunidade, condições e infraestrutura, pode transformar algum campo do conhecimento

nosso. Ela precisa ter acesso a isso. Só dessa forma se conseguem superar barreiras. O que vence gargalos no Brasil é a inovação.

RW: *Como são as parcerias com empresas, startups e a academia no P&D?*

NS: Começamos em 2002 trabalhando com grupos de pesquisas das universidades, instituições privadas. Com o tempo, foi natural perceber que alguns projetos tinham grande apelo de uso mais amplo na sociedade. O objetivo era focado em melhores serviços digitais para o sistema RNP. Em certo momento, começamos a ter muitos resultados interessantes. Talvez não para nós, mas para um hospital, uma aplicação na área de finanças ou do agro, e por aí vai. Sem estar diretamente conectado ao que procurávamos. Então, por que não construir espaços de cooperação para ter programas onde grupos de alunos ou professores peguem aquele resultado e levem adiante? Começamos a trabalhar com a ideia de envolver empresas em estágio ainda de *startups*, porque naturalmente surgiram desse processo. Alguns produtos e serviços hoje são suportados por empresas criadas a partir desse processo de experimentação. Alunos e professores abriram empresas nos apoiando, viraram nossos fornecedores. Hoje as contratamos para nos apoiar na oferta de serviço. Mas também estão vendendo serviços no mercado, para outras organizações e empresas. Isso faz muito sentido, especialmente quando se tem bons resultados na prateleira ou se está percebendo que seu processo de inovação gera externalidades muito valiosas na sociedade. Há três anos trabalhamos com

chamadas de grupos que envolvem não só pesquisa, mas também *startups*.

RW: *O sr. citaria exemplos desse trabalho colaborativo?*

NS: Alguns muito conhecidos, como a plataforma de videocolaboração criada a partir de projeto da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Recentemente, uma aplicação de *startup* gerou resultado importante: o diploma digital. Boa parte de nossas organizações não tinha processo digital de entregar o diploma ao aluno. Hoje há processo seguro. Foi criação de um grupo de trabalho de programa de P&D que criou uma spin-off que oferece, entre outras soluções de arquivos seguros, a possibilidade de as universidades gerarem diplomas digitais comprováveis por qualquer pessoa.

RW: *Entre os projetos de P&D estão o OpenRAN@Brasil e a e-Ciência. O que esperar dessas iniciativas em 2024?*

NS: OpenRAN é o caso clássico de trabalhar com o futuro. Open é aberto; RAN, uma tecnologia de acesso. É abrir os acessos, tornar as redes mais abertas. OpenRAN é uma linha de pesquisa que propõe construir tanto equipamentos, o hardware, quanto gerar códigos, o software. Isso torna os sistemas mais simples e baratos e reduz a dependência tecnológica. OpenRAN é financiado pela Lei de TIC. São investimentos de empresas que fabricam no Brasil, uma política para ter investimentos de P&D em projetos que tragam novas tecnologias e qualifiquem recursos humanos. Não só pode construir infraestruturas melhores e mais baratas como ser uma

“SÓ DESSA FORMA SE CONSEGUE SUPERAR BARREIRAS. O QUE VENCE GARGALOS NO BRASIL É A INOVAÇÃO.”

janela para os profissionais brasileiros, porque é essencialmente software. É preciso codificar muitas coisas para construir esses ambientes, e isso não está pronto. É uma grande oportunidade para firmas e profissionais brasileiros. É um projeto de três anos. A primeira fase foi a de constituir essas capacidades, criar grupos de pesquisa. Este ano começamos a fazer a experimentação, colocar as redes em produção, com universidades e empresas. Até o fim do terceiro ano vamos colher resultados: ter não só companhias, mas profissionais que entendem o novo mercado, a oportunidade de desenvolvimento do país. Vamos favorecer o surgimento de mais empresas abertas. Também aprendemos com eles.

A rede e-Ciência tem outra natureza. Temos uma das maiores redes do Brasil em capacidade e qualidade. Sobre ela, queremos criar uma rede especial, como se fosse uma autobahn dentro da rede RNP. Para quê? Para os grandes projetos de ciência, grandes tráfegos e fluxos entre nossas instituições. Ali está o pessoal da computação intensiva, supercomputadores, centros de previsão climática, grandes laboratórios de biotecnologia. Equipamentos usados por cientistas de todo o Brasil, às vezes até do mundo, e que arrastam grandes massas de dados. É uma rede toda especial, segura, que vai colocar nossa comunidade e os grandes centros nacionais em uma infraestrutura de cooperação muito melhor do que dispomos hoje.

RW: *Que áreas estratégicas são vitais para investimento de P&D nos próximos anos?*

NS: Uma lista infinita, vamos às principais apostas. Tecnologias abertas, como OpenRAN. Os experimentos novos de transmissão quântica, um novo paradigma para comunicação quântica, ainda muito caro, muito restrito, mas que já começa a ser experimentado em várias partes do mundo. A segurança cibernética certamente vai continuar sendo um desafio científico tremendo. Até porque outras tecnologias, como a quântica, vão conseguir quebrar boa parte das



Foto: Eduardo Tadeu

Diretor-geral diz que país já está 'embarcado' na IA

proteções. Quando esse novo paradigma chegar, a capacidade computacional vai crescer tão rápido, que isso aí vai virar um durex! Não vai ser um cadeado. Com uma capacidade quântica computacional, você resolve problemas de criptografia de outra forma. Teremos criptografia quântica. É uma área fundamental, a cibersegurança, que se cruza com a quântica.

Já está causando revoluções a inteligência artificial, estamos embarcados. Às vezes, a gente tem dúvida se está falando com um humano ou não. Esta é uma aposta certa. Já estamos atrasados na experimentação da área, que exige muito do que a RNP pode oferecer como infraestrutura de pesquisa. Compartilhada com grupos de pesquisa para o ensino. Você precisa ensinar. Vai formar especialistas que saem da universidade sabendo programar, criar, treinar em vários domínios. Porque vai ser preciso no consultório, na engenharia e nas funções que estão chegando. Essas são as apostas do nosso roadmap: OpenRAN, quântica, segurança cibernética e IA.

RW: *Para encerrar, o que o sr. gostaria de dizer?*

NS: Importante dizer que o valor da RNP hoje ainda é muito devido a essa forte articulação com a área acadêmica de redes e sistemas distribuídos. É o que está lá na gênese. São eles [os integrantes da área] que impulsionaram o CNPq a construir o projeto RNP. Até hoje, não só participam dos projetos, mas também da governança. Estão no Conselho de Administração, nos órgãos de avaliação dos resultados. É um valor absolutamente único, se comparado globalmente nas formas de integrar academia e setor privado. ●



Edmundo Silva, professor titular da UFRJ e membro do comitê da RNP

“O problema, certamente, não está na tecnologia”, **diz pioneiro da internet no Brasil**

EDMUNDO ALBUQUERQUE SOUZA E SILVA, PROFESSOR TITULAR DA UFRJ E MEMBRO DO COMITÊ DA RNP, DEFENDE A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E CULPA A 'IGNORÂNCIA HUMANA' SOBRE O USO DOS RECURSOS TECNOLÓGICOS

POR **LEONARDO PINTO**

Ele presenciou uma das maiores efervescências tecnológicas da história ao ver a internet nascer, em plena Califórnia (EUA) dos anos 1980. Um privilégio de poucos. E, mesmo depois de quatro décadas, ainda é nítido o espanto no semblante e nas palavras de Edmundo Albuquerque Souza e Silva.

“Quando voltei ao Brasil, em 1986, não havia absolutamente nada”, conta o acadêmico. Ele havia concluído o doutorado em Engenharia de Sistemas pela Universidade da Califórnia em Los Angeles (UCLA) e passado 15 meses como pesquisador da IBM, duas das instituições mais importantes para o desenvolvimento da internet.

Já no Rio de Janeiro, Edmundo não se contentou com as cadeiras de professor nos departamentos de Ciência da Computação da PUC-Rio e da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Extrapolando as salas de aula, ajudou a trazer a internet para o Brasil, congregando colegas e formando o grupo que instituiu as bases da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP).

Hoje, como professor titular da UFRJ e membro do comitê avaliador da RNP, é uma das principais vozes da ciência brasileira. Em entrevista à revista do WRNP de 2024, Edmundo Silva revela histórias, fala sobre o cenário científico e dá sua opinião sobre os avanços da inteligência artificial.

REVISTA DO WRNP: *O sr. participou de iniciativas e movimentos que fundaram a internet no Brasil. Na época, como foram os trâmites para a web chegar por aqui?*

EDMUNDO ALBUQUERQUE SOUZA E SILVA: Durante meu doutorado na UCLA, o berço da internet nos anos 1980, fui para o centro de pesquisa da IBM, onde já havia todas as facilidades de acesso à rede. Quando voltei ao Brasil, em 1986, não havia nada. Absolutamente nada. E aí você fica como se estivesse desconectado do mundo. Eu já usava internet nos Estados Unidos e, na época, fui um dos poucos a ter uma conta de acesso à rede de qualquer lugar do mundo.

Chegando ao Brasil, movimentei colegas da UFRJ e da PUC-Rio para mudar esse cenário. E foi na FAPERG que nos reunimos para discutir como faríamos isso. Em 1989, a National Science Foundation me deu autorização, por meio de uma carta, para ter internet aqui no Brasil. Toda a comunidade científica queria isso. E foi assim que a UFRJ teve uma das primeiras conexões à internet no

Brasil. Pouco tempo depois, a RNP seria fundada.

RW: *Qual é a sua história com a RNP e com o Workshop da RNP?*

ES: Depois de ter ajudado e integrado o grupo que trouxe a internet para o Brasil, fundando a RNP, fui convidado, em 2000, para compor o comitê de avaliação. Até hoje estou lá e desde então participei de todas as edições dos workshops. Desde aquela época, criamos uma dinâmica interessante com a RNP. A tônica de todos esses anos foi criar um ambiente em que pudéssemos não só cobrar, mas, na verdade, cooperar. E isso deu muito certo. Sou fanático por esse tipo de dinâmica na ciência porque é assim que avançamos e chegamos mais longe.

RW: *Ao longo da sua carreira, o sr. trouxe muitas contribuições para a RNP. Que pontos dessa história o Sr. destaca?*

ES: Olha, é difícil porque é muita coisa interessante, mas sempre destaco os projetos que viraram produtos ou uma coisa para o benefício. O maior orgulho foi de ter participado do grupo de trabalho que fez as primeiras videoaulas e os primeiros protótipos de educação à distância do Brasil, por meio da fundação do CEDERJ, um consórcio de universidades públicas do Rio de Janeiro para instituir o ambiente de educação online. Me lembro até que uma pessoa do Massachusetts Institute of Technology (MIT) veio visitar o laboratório e disse “poxa, vocês já estão fazendo o que a gente ainda quer fazer”. Tenho muito carinho por este projeto.

RW: *Em um momento em que tanto se tem debatido a importância da Ciência para resolver os principais problemas globais, qual é a importância do WRNP para a comunidade acadêmica?*

ES: O WRNP foi criado para mostrar os projetos da comunidade acadêmica para a RNP implementar na sociedade de forma mais imediata. Na universidade, podemos fazer coisas que sejam úteis daqui a dez anos, mas precisávamos de provas de conceito, protótipos e ideias que, de fato, conseguissem impactar de forma empírica. Então, a cada ano, os projetos são pensados com esse propósito. O WRNP virou uma vitrine não só de projetos, mas um ponto

● **EDMUNDO ALBUQUERQUE SOUZA E SILVA**

de contato para termos aproximação com os setores que podem colocar em prática, de forma mais rápida, o que a Academia produz.

RW: Qual é a importância da RNP para o contexto científico do Brasil?

ES: A RNP foi criada para ser um marco importante da ciência brasileira, sobretudo quando se trata de internet. E o papel da comunidade científica nacional é um exemplo também para o mundo inteiro no quesito redes. A RNP tem um papel de extrema importância para o Brasil. Os projetos e os trabalhos são casos de sucesso e servem de modelo para vários países. Agora, não pode parar, né? É preciso sempre pensar em como inovar para manter esse papel tão relevante e essa história fantástica de avanços para o Brasil e a comunidade científica.

RW: Quais os principais desafios no âmbito da Ciência brasileira? E que oportunidades existem para avançarmos neste campo?

ES: A sociedade precisa aprender que, sem ciência, não progredimos e, sem educação, não produzimos nada. Se não investirmos no jovem que herda o planeta, o mundo não caminha. Tem gente que pensa que a Terra é plana, né? Mas há diversas tecnologias que rebatem esses grupos anticiência. Então, vejo uma perspectiva boa para a ciência porque temos cientistas fantásticos em todas as áreas. Mas não temos ainda a massa crítica. É nisso que precisamos, de fato, investir. No geral, sou sempre otimista. Tem de lutar, mas tem que, mais do que nunca, investir no jovem.

RW: A Inteligência Artificial é um dos grandes temas do momento, e o sr. contribuiu com a produção de relatório recente da Academia Brasileira de Ciências com recomendações sobre o tema. Qual a sua avaliação sobre as perspectivas da IA para o futuro do Brasil? Quais os potenciais e os principais pontos de atenção dessa ferramenta para o desenvolvimento do País?

ES: O avanço da ciência não acontece de repente. É muito trabalho que vem por trás. Então, os grandes cientistas já previam que a inteligência artificial poderia virar uma realidade. Tudo isso por conta dos modelos cada vez mais complexos em razão da

“INFELIZMENTE, NO NOSSO PAÍS, NÃO SE DÁ, AINDA, VALOR AO CIENTISTA.”

demanda e dos treinamentos bilionários para atingir a capacidade computacional de hoje em dia. A palavra-chave aqui para avançarmos como país, em relação à Inteligência Artificial, é investimento.

Só assim é possível ficar à frente e ter protagonismo científico. Economia, saúde, indústria... Todas as áreas precisam investir nisso. Então é algo em que temos, como país, de investir bastante. Quanto aos riscos, toda tecnologia tem um lado bom e um lado ruim. O filme que ganhou o Oscar deste ano, *Openheimer*, por exemplo, mostra isso.

De algo criado para parar uma guerra veio a bomba atômica. Então o problema não é a inteligência artificial. É o que nós vamos fazer com a tecnologia. É saber regular, é saber usar e educar as pessoas para usar de forma consciente. Pode ser fantástico se soubermos cooperar e usar e, por outro lado, pode ser muito ruim – como foi a bomba atômica e como é até hoje. Se alguém apertar o botão errado ali numa certa hora porque está com raiva do outro, destruímos o planeta. O problema, certamente, não está na tecnologia.

RW: Que conselho o sr. daria a um jovem estudante em início de carreira na área da Ciência?

ES: Só avançamos com ciência. Infelizmente, no nosso país, não se dá, ainda, valor ao cientista como em outros países desenvolvidos. Mas sem isso não tem caminho. Então, minha mensagem aos jovens cientistas é: não jogue a toalha! Seja e faça! Se você gosta mesmo da ciência e do que você produz como cientista, não desista e ajude a criar essa massa crítica de pessoas que a gente precisa. ●



e- CIÊN CIA

- 16 **Ambiente de movimentação de dados** com alto desempenho entre ICTs
- 17 Rede de **e-Ciência**
- 18 Suporte especializado em **projetos de PD&I para e-Ciência**
- 19 **Prospecção de soluções** para emissão de DOIs no SiBBR
- 20 **GE-MOVEDATA:** grupos de estudos em movimentação de dados

Ambiente de movimentação de dados com alto desempenho entre ICTs

HABILITANDO COLABORAÇÕES CIENTÍFICAS ENTRE ICTS BRASILEIRAS



FICHA
TÉCNICA

O projeto está em fase final de construção de um ambiente de movimentação de dados com alto desempenho, sobreposto à rede de comunicação nacional da RNP (Rede Ipê), para atividades de pesquisa relacionadas à indústria de óleo e gás. Este ambiente visa a facilitar o acesso de pesquisadores do Cenpes/Petrobras aos centros de supercomputação do Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC) e do Senai-Cimatec. Na finalização do projeto, em julho de 2024, é esperada uma redução de cinco vezes no tempo de transferência de dados científicos, ampliando as possibilidades de uso dos supercomputadores OGBON, no Senai-Cimatec, e Santos Dumont, no LNCC. Também participam as redes metropolitanas de Salvador (Remessa) e do Rio de Janeiro (Rede-Rio) e o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF).

Para atender aos desafios de engenharia impostos pelo projeto, várias equipes estão colaborando entre si. A meta é selecionar tecnologias e técnicas de configuração em redes, armazenamento de alto desempenho, servidores customizados, sistemas operacionais, monitoramento integrado e segurança para permitir a comunicação de longa distância entre os participantes da rede. Assim, será possível prover segmentação lógica de tráfego, políticas específicas para maximizar o desempenho e escalabilidade simplificada. Dessa forma, a RNP entregará uma solução que permita adesão de novas ICTs no futuro.

Até o final do ano, todos os trechos que interligam as ICTs deverão estar conectados com capacidade de rede de 100Gb/s. ●

COORDENADOR-GERAL/

ACADÊMICO: Leandro Ciuffo
- RNP, leandro.ciuffo@mp.br

COORDENADOR-

ASSISTENTE: Fabio Moreira
de Souza - CENPES/
Petrobras, fabiomsouza@petrobras.com.br

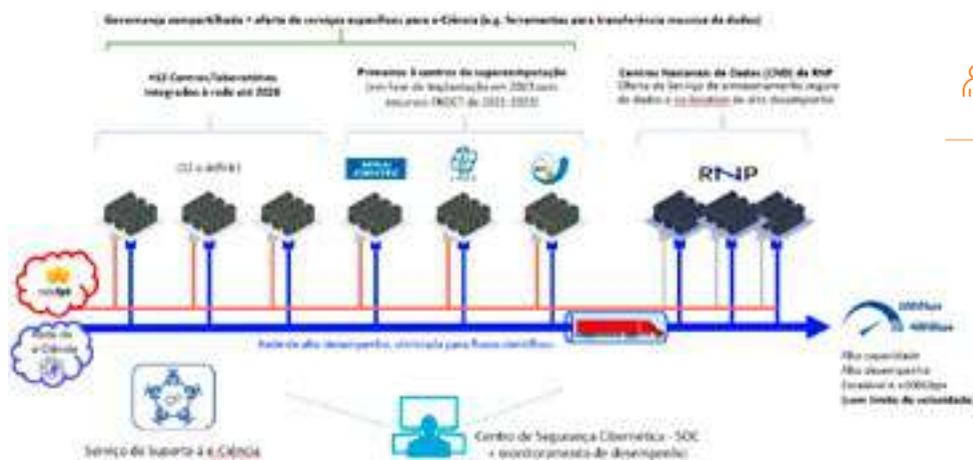
EQUIPE: Antonio Tadeu
Gomes, Vivian Medeiros
(LNCC), Leobino Sampaio,
Pedro Rodrigues, Jundaí
Abdon (UFBA), Marcelo
Albuquerque, Sandro Silva
(CBPF), Jeferson Souza, Carlos
Zilves e Débora Reis (RNP)



ENTIDADES
PARCEIRAS

CENPES, LNCC, SENAI-
CIMATEC, CBPF, RedeRio,
REMESSA, UFBA

**PROJETO MULTIDISCIPLINAR
PARA DESENVOLVER SOLUÇÕES QUE
FORTALECEM A COLABORAÇÃO CIENTÍFICA**



Rede de e-Ciência

REDE DE ALTO DESEMPENHO: GRANDES FLUXOS DE DADOS CIENTÍFICOS

A Rede de e-Ciência é uma nova infraestrutura dedicada a centros de pesquisa que atuam com “big science”, ou seja, possuem requisitos avançados de processamento, análise, transmissão e armazenamento de grandes volumes de dados. Dessa forma, diferentemente da Rede Ipê, a Rede de e-Ciência contará com políticas e serviços especializados para fluxos de dados científicos e atenderá especialmente Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) que operam centros de supercomputação, laboratórios multiusuários e infraestruturas de pesquisa em geral.

A infraestrutura óptica nacional operada pela RNP vem sendo renovada de forma a permitir que a capacidade do backbone possa ser facilmente

escalável para múltiplas conexões de 100Gbps. Com a implantação desses múltiplos canais de alta velocidade, podemos oferecer conectividade com garantia de largura de banda abundante e melhor experiência do usuário, especialmente para os centros de pesquisa que precisam ser atendidos com políticas e serviços diferenciados daqueles hoje oferecidos para as instituições que atuam na cauda longa da ciência.

Ao longo de três anos, espera-se que pelo menos 12 novos centros de pesquisa brasileiros façam parte da Rede de e-Ciência, além do Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC), do Senai-Cimatec e o do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC-INPE). •



FICHA TÉCNICA

COORDENADOR-GERAL/

ACADÊMICO: Leandro Ciuffo
- RNP, leandro.ciuffo@rnp.br

COORDENADORA-

ASSISTENTE: Débora Reis
- RNP, debora.reis@rnp.br

EQUIPE: Jeferson de Souza, Carlos Henrique Zilves Nicodemus, Luciana Ferreira, Júlio Chamorro, Aluizio Hazin, Cristiane Rodrigues, Leandro Jazenko e Rildo Souza



ENTIDADES PARCEIRAS

LNCC, SENAI-CIMATEC, INPE

**COOPERAÇÃO
E PARCERIAS
PARA
GARANTIR ALTO
DESEMPENHO
NAS
COLABORAÇÕES
CIENTÍFICAS**

Suporte especializado em projetos de PD&I para e-Ciência

SUORTE À E-CIÊNCIA

Por meio de seus especialistas, o Serviço de Suporte à e-Ciência atua colaborativamente com instituições de pesquisa, desenvolvimento e inovação, seus pesquisadores e equipes de TI para auxiliar no acesso e uso da computação de alto desempenho, transmissão,

análise e armazenamento de grande volume de dados científicos.

Instituições de educação e pesquisa, grupos de pesquisa, pesquisadores e empresas inovadoras que realizam colaborações científicas ao

redor do mundo podem usar o serviço a partir de abertura de chamado. Alguns serviços prestados pela equipe são: atendimento à comunidade de astronomia brasileira, para permitir que explorem os dados gerados pelo observatório astronômico Vera Rubin Observatory (LSST); apoio a pesquisadores para oferecer o melhor acesso aos dados do repositório internacional Copernicus; e suporte a pesquisadores para garantir conectividade do seu laboratório com a rede do LHCONE (Large Hadron Collider Open Network Environment).

Atualmente, a equipe tem se dedicado especialmente à gestão de projetos de PD&I para desenvolver soluções sob medida para as demandas da Rede de e-Ciência, a nova rede de alto desempenho da RNP. Dois deles estão descritos nesta revista: Ambiente de Movimentação de Dados com Alto Desempenho e P&D GE MOVEDATA. ●



FICHA TÉCNICA

COORDENADOR-GERAL/

ACADÊMICO: Gustavo Neves Dias - RNP, gustavo.dias@rnp.br

COORDENADORA-

ASSISTENTE: Débora Reis - RNP, debora.reis@rnp.br

EQUIPE:

Carlos Henrique Zilves Nicodemus e Jeferson de Souza

Prospecção de soluções para emissão de DOIs no SiBBr

REQUISITOS NECESSÁRIOS

O Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr) é uma plataforma online que organiza, indexa, armazena, integra e disponibiliza dados e informações sobre a biodiversidade e os ecossistemas no Brasil. Desenvolvido sob coordenação do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), com suporte técnico da ONU Meio Ambiente (UNEP) e apoio financeiro do Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF), o SiBBr atua como o nó brasileiro do GBIF (Global Biodiversity Information Facility), iniciativa multilateral com aproximadamente 60 países participantes. Adota padrões e protocolos internacionais, utilizando-se de infraestruturas desenvolvidas em código aberto e com diversos módulos reutilizáveis.

Com esse projeto, pretende-se prospectar soluções para emitir DOIs no SiBBr e avaliar requisitos necessários. Garante-se, assim, visibilidade

e rastreabilidade para os dados publicados no SiBBr. Dentre os desafios das áreas da Ciência da Informação e da Tecnologia da Informação, podemos citar: (i) modelo econômico para pagamento dos DOIs em larga escala, (ii) categorias de adesão ao DataCite para provedor de serviço, (iii) provisão de recursos financeiros para garantir sustentabilidade de armazenamento e preservação dos registros referenciados pelos DOIs, (iv) implementação tecnológica de atribuição de DOIs na publicação de registros e (v) definição de políticas de uso e outros termos necessários para repositórios digitais sustentáveis confiáveis. ●



FICHA TÉCNICA

COORDENADORA-GERAL/

ACADÊMICA: Profa. Dra. Laura Rezende - Universidade Federal de Goiás (UFG), laura_rezende@ufg.br

EQUIPE: Cássia Oliveira, Geisa Ribeiro, Maria Castro (UFG), Fabiano da Silva (UFRGS), C. Felicíssimo, C. Andrade, C. Fonseca, Y. Ditzel e K. Juarez, F. C. Fernandes (RNP)



ENTIDADES PARCEIRAS

Coordenadoria Geral de Ecossistemas e Biodiversidade (CGEB)/Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI)



QR CODE



GE-MOVEDATA:

grupos de estudos em movimentação de dados



MOVIMENTAÇÃO DE DADOS COM ALTO DESEMPENHO

A infraestrutura óptica nacional operada pela RNP vem sendo renovada, de forma a permitir que a capacidade do backbone seja facilmente escalável para múltiplas conexões de 100 Gb/s. Em 2023, foi aprovada a construção da Rede de e-Ciência da RNP para conectar os principais centros brasileiros de pesquisa que possuem requisitos avançados de processamento, análise, transmissão e armazenamento de grandes volumes de dados. Esses centros precisam ser atendidos com políticas e serviços diferenciados, distintos daqueles hoje oferecidos às instituições que atuam na cauda longa da ciência.

Adicionalmente, além da oferta de soluções de conectividade (com conexões de 100 Gb/s ou até 400 Gb/s), a RNP trabalha na descoberta e estruturação de novos serviços que acelerem e facilitem o processo da pesquisa e na disseminação do conhecimento de transferência

de dados com alto desempenho. Para isso, desde 2023, o Serviço de Suporte a e-Ciência da RNP iniciou o grupo de estudos em movimentação de dados de alto desempenho (GE-MOVEDATA) e vem aprofundando o P&D nesses temas. ●

**MOVIMENTAR
DADOS
CIENTÍFICOS
MASSIVOS,
DESCOBRIR
NOVOS SERVIÇOS
E DIVULGAR O
CONHECIMENTO**



FICHA TÉCNICA

COORDENADOR- GERAL/ACADÊMICO:

Jeferson de Souza
- RNP, jeferson.souza@rnp.br

COORDENADOR- ASSISTENTE:

Fernando Redígolo
- LARC-PCS-EPUSP, fernando@larc.usp.br

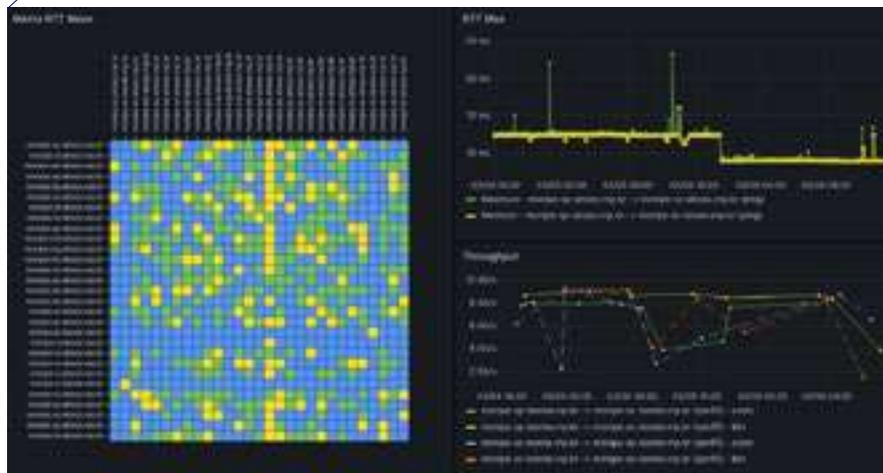
EQUIPE:

Matheus Januário, Vinícius Medeiros (LARC-PCS-EPUSP), Carlos Zilves, Marcos Felipe Schwarz e Débora Reis (RNP)

EX PE RI MEN TA ÇÃ O

E MO NI TO RA MEN TO

- 22 Avanços no projeto de **visualização de dados do perfSONAR**
- 23 **Olho no enlace:** supervisão contínua de plantas ópticas em redes metropolitanas
- 24 Projeto Catálogo de Dados de Conectividade **do backbone nacional ofertados pela RNP**
- 26 **Chameleon**Map
- 27 **Medindo a conectividade:** parceria inovadora entre RNP e M-Lab
- 28 **Experimentação em foco:** o que esperar do serviço de testbeds RNP em 2024
- 30 Programmable Future Internet for Secure Software Architectures **(PROFISSA)**
- 32 Recomendações de evolução do **monitoramento da rede da RNP**



FICHA
TÉCNICA

COORDENADOR-GERAL/

ACADÊMICO: Marcos
Felipe Schwarz - RNP,
marcos.schwarz@rnp.br

EQUIPE: Daniel Neto,
Thiago Bressan, Steffany
Jennyfer e Rebeca Maia

Avanços no projeto de **visualização de dados do perfSONAR**

DASHBOARDS PERFSO-NAR

O projeto começou em 2023 com o desenvolvimento de dashboards Grafana para os dados do perfSONAR e apresentou avanços significativos nesse sentido. Com foco em aprimorar a visualização de métricas de desempenho de rede coletadas nos Pontos de Presença (PoP) da Rede Ipê, tem como principal objetivo fornecer às equipes de operação e engenharia visualizações de alto nível que facilitem a identificação rápida de problemas e a tomada de decisões.

Uma das principais atualizações do projeto inclui a introdução de novas visualizações de traceroute, latência e perda de pacotes, incorporando dados de geolocalização dos equipamentos. Essas visualizações proporcionam insights valiosos sobre a conectividade entre os pontos da rede, permitindo uma análise mais precisa do seu desempenho em diferentes localidades. Essas visualizações foram desenvolvidas por meio de plugins disponíveis publicamente, o que demonstra a colaboração e o uso de recursos da comunidade para aprimorar o trabalho.

O projeto continua comprometido a aproveitar ao máximo as capacidades das novas versões do perfSONAR, garantindo que as visualizações de dados sejam informativas e fáceis de usar. Em 2024, o foco será em técnicas e ferramentas de análise e IA/ML para uso dos dados para pesquisa e geração simplificada de relatórios. Esses esforços são essenciais para garantir a operação eficiente e confiável do backbone da Rede Ipê, beneficiando toda a comunidade de pesquisa e educação no Brasil. ●

Olho no enlace: supervisão contínua de plantas ópticas em redes metropolitanas

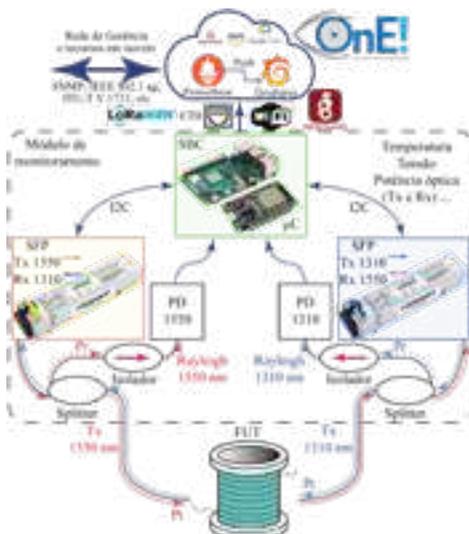
SOLUÇÃO ESCALÁVEL ASSISTIDA POR APRENDIZAGEM DE MÁQUINA

O GT-OnE! propicia a supervisão contínua de plantas ópticas metropolitanas a fim de garantir altos níveis de disponibilidade. A solução parte do uso de elementos ópticos commodity para extrair dados de camada física da planta, processados por aprendizagem de máquina, o que permite identificar eventos imperceptíveis nas camadas superiores de monitoramento. Isso reduz custos associados à identificação de eventos, ao mesmo tempo que aumenta a capacidade de identificar sua causalidade. Essa atuação permite oferecer funcionalidades de detecção, localização e predição de falhas.

Nesse contexto, o GT-OnE! tem como objetivos a implementação do MVP em PoPs conectados a redes metropolitanas para (i) validação em campo da proposta, (ii) implementação de algoritmos de ML para identificar e classificar diferentes tipos de eventos e (iii) aprimoramento da interface em nuvem que fornecerá informação do estado atual da rede monitorada de forma

intuitiva, além de outros parâmetros importantes associados ao funcionamento do hardware.

Espera-se atingir um nível de maturidade tecnológica (TRL 5 a 6) que viabilize o uso do sistema do GT-OnE! em diversos PoPs como vitrine para a RNP, considerada a principal cliente do MVP na figura de suas redes metropolitanas e redes de acesso Ipê. Pretende-se instigar ainda a adoção da solução por outros clientes administradores de plantas ópticas de pequeno e médio porte, como operadores neutros de infraestrutura de fibra e pequenos provedores de Internet. •



FICHA TÉCNICA

COORDENADOR-GERAL/ACADÊMICO:

Camilo Arturo Rodríguez Díaz - Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), camilo.diaz@ufes.br

COORDENADOR-ASSISTENTE/INOVAÇÃO:

Heitor Caroni Nogueira, hcnogueira@live.com

EQUIPE: Ricardo Carminati, Moisés Ribeiro, Gabriel Tetzner, Guilherme Willemen, Felipe Cortez, Juan Mejia, Daniel Garcia e Pablo Marciano



QR CODE



Projeto Catálogo de Dados de Conectividade do backbone nacional ofertados pela RNP

DADOS DE REDES PARA USO DA COMUNIDADE ACADÊMICA CIENTÍFICA

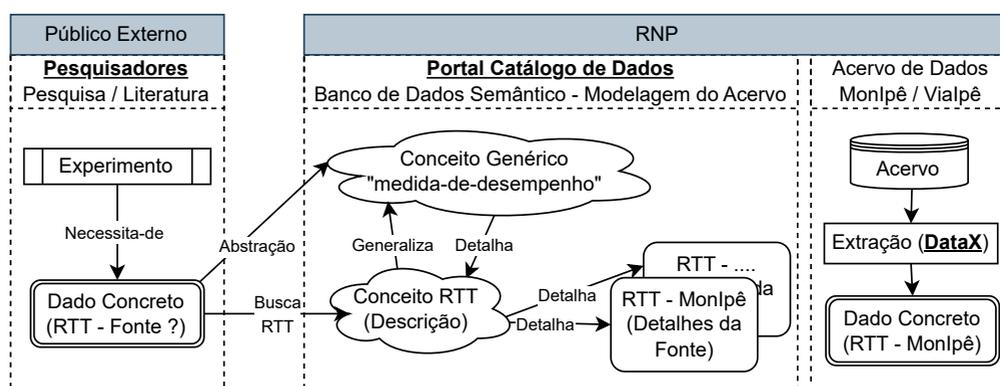
Ao prover serviços de conectividade, a RNP coleta grandes volumes de dados de monitoramento e desempenho. O acervo resultante contém dados com potencial de serem utilizados em pesquisas científicas envolvendo a criação de modelos teóricos com finalidades diversas. Para promover o uso desses dados em pesquisas científicas e trazer transparência aos serviços prestados, a RNP iniciou o projeto Catálogo de Dados de Rede, tendo como objetivo facilitar a identificação e a localização de dados coletados sobre a infraestrutura do backbone nacional. A ideia é atender às demandas de pesquisadores por acesso aos dados da instituição.

O projeto Catálogo de Dados da RNP compreende dois sistemas computacionais: o Portal Catálogo de Dados, no qual os pesquisadores podem explorar descrições detalhadas do acervo de dados disponibilizado pela RNP e selecionar conjuntos de dados relevantes desse acervo, e a ferramenta DataX, desenvolvida para facilitar a exportação dos conjuntos de dados selecionados para o pesquisador requerente. A figura ilustra o funcionamento do Catálogo de Dados RNP.

O projeto encontra-se em fase de P&D. Etapas planejadas incluem:

- (i) disponibilização de dados de conectividade da RNP de interesse da comunidade científica;
- (ii) realização de ações de incentivo à comunidade científica para o uso do portal e de seus dados; e
- (iii) integração do portal com o software Dataverse, adaptado pela equipe do projeto para a oferta de dados abertos de conectividade da RNP. •

DADOS DE CONECTIVIDADE DO BACKBONE NACIONAL COLETADOS, CATALOGADOS E OFERECIDOS PELA RNP



FICHA TÉCNICA

COORDENADOR- GERAL/ACADÊMICO: Antonio Augusto de Aragão Rocha - Universidade Federal Fluminense (UFF), arocha@ic.uff.br

EQUIPE: Vitor Fontana Zanotelli, Nilson Luís Damasceno e Arthur Almeida Vianna



FICHA TÉCNICA

COORDENADOR- GERAL/

ACADÊMICO: Luciano Paschoal Gaspary - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), paschoal@inf.ufrgs.br

COORDENADOR- ASSISTENTE/INOVAÇÃO:

Gustavo Araújo - RNP, gustavo.araujo@rnp.br

EQUIPE: Gabriel Vassoler (RNP), Lisandro Granville (RNP), Marcos Schwarz (RNP), Arthur Rosso (UFRGS), Eduardo Peretto (UFRGS), Leonardo Lauryel (UFRGS) e Narciso Filho (UFRGS)



INSTITUIÇÕES PARCEIRAS

Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) e Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)



QR CODE



ChameleonMap

UM SISTEMA PARA VISUALIZAÇÃO INTERATIVA GEOLOCALIZADA

Antigamente chamado de Mapa de Inventário, o projeto começou como uma iniciativa para visualizar os equipamentos para PD&I do Serviço de Testbeds da RNP. Tais equipamentos, localizados em posições diversificadas no Brasil, precisam de uma camada de visualização que permita aos pesquisadores ver e filtrar recursos computacionais.

O ChameleonMap é um sistema projetado para oferecer uma representação interativa e integrada de topologias e elementos de rede. Centralizado em uma plataforma de visualização geolocalizada, o ChameleonMap emprega cores, rótulos, pop-ups e outros elementos visuais para entregar e facilitar o entendimento das informações

pelo usuário. Empregado com uma camada de automatização, permite também a recuperação, curadoria e adição de dados de fontes externas.

O ChameleonMap foi aplicado de diferentes formas no Sistema RNP. Primeiramente, lista os componentes do Serviço de Testbeds da RNP, de forma a exibir a localização das infraestruturas do serviço. Sua segunda aplicação engloba as chamadas coordenadas entre Brasil e Europa, de forma a identificar os projetos, temas e chamadas criadas. Finalmente, o mapa está sendo incorporado ao serviço OpenRAN@Brasil para mostrar e listar os equipamentos e ligações do testbed de forma ampla e organizada. ●

Medindo a conectividade: parceria inovadora entre RNP e M-Lab

M-LAB

A RNP está avançando em uma colaboração inovadora com o Measurement Lab (M-Lab), iniciativa global dedicada à medição aberta do desempenho da Internet. O principal objetivo desse projeto é fortalecer a transparência da conectividade oferecida pela RNP, permitindo que os usuários finais avaliem a qualidade de sua conexão até os Pontos de Presença (PoPs) da rede.

Mantido pela Code for Science & Society, o M-Lab hospeda o maior conjunto de dados de desempenho da Internet aberta do mundo, com cerca de 3 milhões de testes realizados diariamente em 195 países. Como um consórcio entre pesquisa, indústria e interesse público, o M-Lab se dedica a fornecer um ecossistema para a medição aberta e verificável do desempenho da rede global.

Como parte dessa parceria, a RNP irá integrar seus próprios servidores à rede de testes da M-Lab. Além disso, os dados de medição serão coletados e enviados para o Google BigQuery, respeitando as políticas de privacidade e segurança de dados.

Os principais beneficiários da iniciativa incluem não apenas os usuários finais da rede da RNP, que poderão tomar decisões mais informadas sobre sua conectividade, mas também a comunidade de pesquisa, que terá acesso a um conjunto de dados valiosos para investigar e entender melhor o funcionamento da infraestrutura de rede. Essa colaboração entre RNP e M-Lab representa um passo significativo em direção a uma rede mais transparente, aberta e confiável para todos os usuários. ●



FICHA
TÉCNICA

COORDENADOR-GERAL/

ACADÊMICO: Marcos

Felipe Schwarz - RNP,

marcos.schwarz@rnp.br

EQUIPE: Daniel Neto



INSTITUIÇÕES
PARCEIRAS

M-Lab

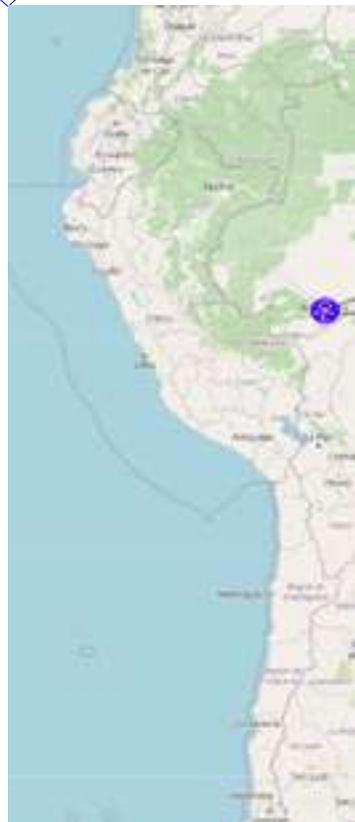


QR CODE



PARCERIA RNP E M-LAB: TRANSPARÊNCIA NA CONECTIVIDADE PARA USUÁRIOS FINAIS E PESQUISADORES

Experimentação em foco: o que esperar do serviço de testbeds RNP em 2024



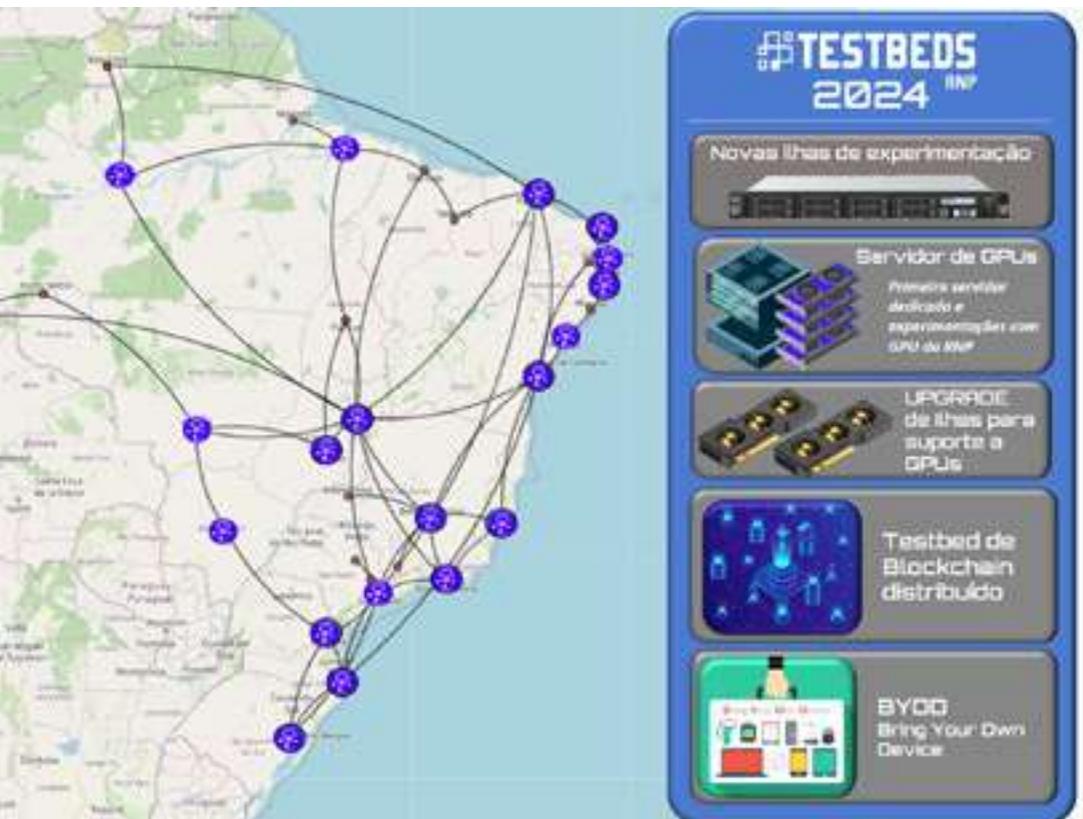
SERVIÇO DE TESTBEDS RNP

O Serviço de Testbeds RNP tem como objetivo apoiar e impulsionar a pesquisa e o ensino em TICs, contando com uma infraestrutura computacional distribuída, flexível e de

alta capacidade. Essa infraestrutura permite a pesquisadores, professores e alunos realizar experimentos em um ambiente real. Em 2024, diversas novidades estão programadas:

1. **GPUS:** a infraestrutura para experimentações receberá servidores de GPU distribuídos em diferentes ilhas. Isso proporcionará um ambiente adequado para pesquisas em IA, ML, redes e suas interseções.
2. **BYOD:** a integração dos laboratórios das instituições de pesquisa à infraestrutura, durante os experimentos, trará flexibilidade e novas oportunidades de colaboração científica no Brasil.
3. **EXPANSÃO DO SERVIÇO NAAS (NAMESPACE AS A SERVICE):** novas ilhas serão adicionadas ao Serviço NaaS, ampliando a cobertura geográfica e a capacidade computacional do cluster atual.
4. **TESTBED BLOCKCHAIN:** um tesbed para blockchain será integrado ao Serviço NaaS. Por meio de uma interface gráfica simples, os usuários poderão instanciar, em poucos minutos, redes blockchain realistas, customizando o número de nodes e sua localização geográfica.
5. **TEMPLATES E JUPYTER NOTEBOOK:** serão oferecidos modelos pré-configurados para cenários comuns de experimentação e laboratórios de ensino. Esses modelos poderão ser customizados e instanciados por meio do Jupyter Notebook.





FOCO EM 2024: MELHORAR A EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO E AMPLIAR O ESCOPO DE EXPERIMENTAÇÕES



FICHA TÉCNICA

COORDENADOR-GERAL/

ACADÊMICO:

Gustavo Neves
Dias - RNP,
gustavo.dias@rnp.br

COORDENADOR-ASSISTENTE/ INOVAÇÃO:

Marcos Schwarz
- RNP, *marcos.schwarz@rnp.br*

EQUIPE:

Leandro Mondin,
Maria Elenice
Pedrosa,
Janssen
Martins, Gustavo
Araújo, Luiz
Folly e Luan Rios



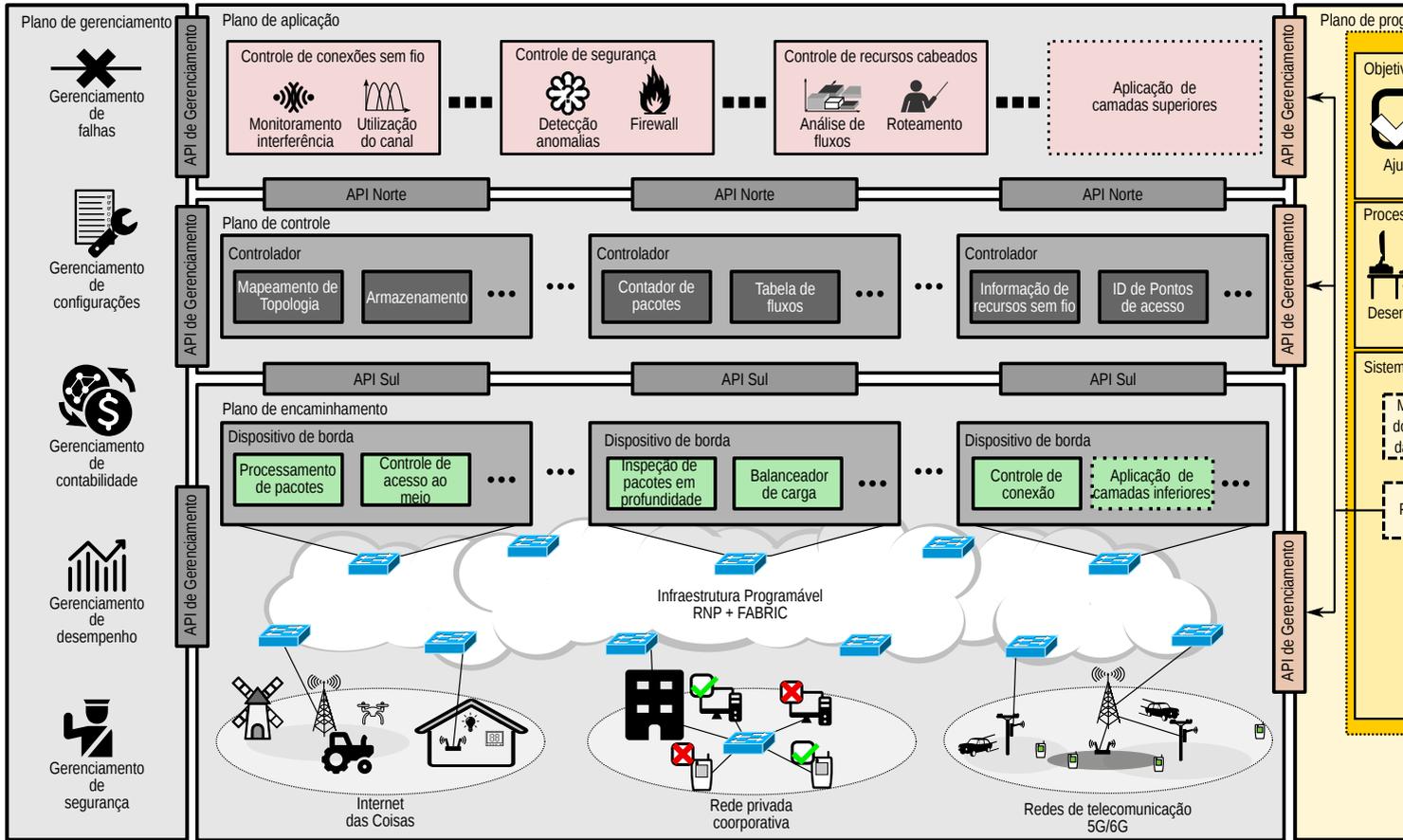
INSTITUIÇÕES PARCEIRAS

Rede Nacional
de Ensino e
Pesquisa (RNP)



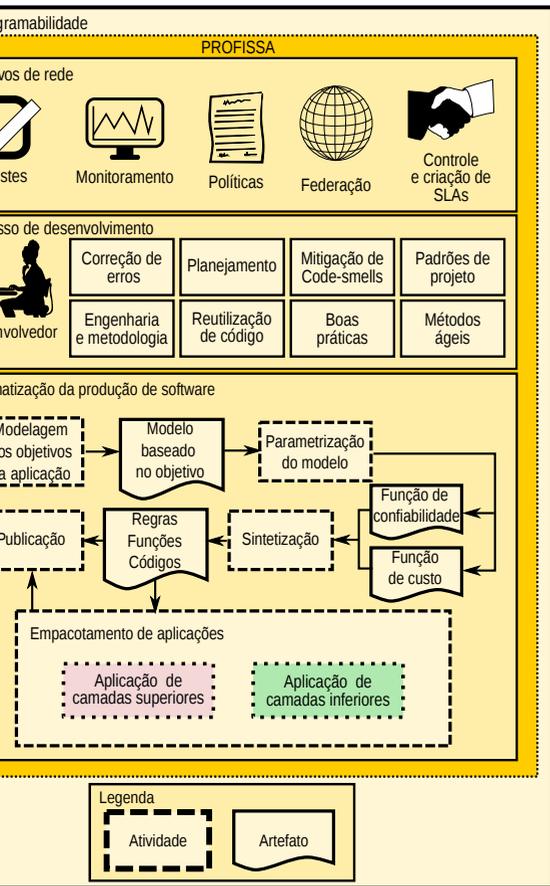
QR CODE





Programmable Future Internet for Secure Software Architectures (PROFISSA)

EM BUSCA DE REDES PROGRAMÁVEIS SEGURAS E CONFIÁVEIS



O PROFISSA BUSCA AVANÇAR NO USO DE TÉCNICAS DE ENGENHARIA DE SOFTWARE EM REDES PROGRAMÁVEIS

Com os recentes avanços em tecnologias voltadas às redes privadas seguras, a quinta geração de telecomunicação (5G) e a Internet das Coisas (IoT), as redes vêm passando por mudanças nos perfis de uso de forma inesperada e com requisitos adversos, como baixa latência, segurança de fluxos ou alta resiliência a qualquer momento.

Tais mudanças, quando aplicadas sobre redes programáveis, podem envolver modificações no software desenvolvido para a rede. Nesse contexto, técnicas de engenharia de software podem ser aplicadas para melhorar, agilizar e otimizar o desenvolvimento de software de rede. O PROFISSA é proposto para investigar, mapear e avançar a utilização de técnicas de engenharia de software quando aplicadas às redes programáveis no intuito de melhorar a qualidade estrutural, funcional e do processo de desenvolvimento de programas de rede. O projeto proverá um arcabouço de códigos modulares e reutilizáveis de programas de rede desenvolvidos com boas práticas de desenvolvimento.

Além disso, os programas de rede desenvolvidos no projeto serão executados em ambientes reais de redes programáveis implementadas sobre um testbed para desenvolvimento e análise de software de rede. Para tanto, busca-se a integração entre a RNP e o projeto FABRIC, a fim de criar ambientes de redes programáveis reais de última geração, levando em consideração, por exemplo, a programabilidade no plano de dados com uso de dispositivos que suportam P4. •



FICHA TÉCNICA

COORDENADOR-GERAL/ACADÊMICO:

Lisandro Zambenedetti Granville - RNP, lisandro.granville@rnp.br

EQUIPE:

Alberto E. Schaeer-Filho, Ingrid Nunes, Carlos A. Kamienski, Genaina N. Rodrigues, Marcelo A. Marotta, João Gondin, José F. de Rezende, Lucas Bondan e Carolina Felicíssimo



INSTITUIÇÕES PARCEIRAS

UFRGS, UFABC, UnB e UFRJ



QR CODE





**CARÁTER
CONSULTIVO
PARA
ACOMPANHAR
PRINCIPAIS
AVANÇOS
TÉCNICOS E
CIENTÍFICOS**

Recomendações de evolução do **monitoramento da rede da RNP**

COMITÊ TÉCNICO DE MONITORAMENTO DE REDES

O CT-Mon tem como principal objetivo gerar recomendações estratégicas de evolução do serviço de monitoramento de redes da RNP, em especial com foco no uso de soluções baseadas ou suportadas por Inteligência Artificial.

Trata-se de um comitê técnico de caráter consultivo criado pela RNP em 2011 para acompanhar os principais avanços técnico-científicos na área de monitoramento de tráfego em

redes por meio de prospecção tecnológica. Em 2024, está sofrendo uma remodelagem para se alinhar a iniciativas modernas da área.

Participam do CT-Mon pesquisadores da área de monitoramento de redes; membros das áreas de Engenharia e Operação de Redes, Internet Avançada e Serviços da RNP; e representantes das instituições que operam e desenvolvem o serviço MonIPÊ. ●



FICHA TÉCNICA

COORDENADOR- GERAL:

Antônio Guto Rocha -
Universidade Federal Fluminense
(UFF), arocha@ic.uff.br

COORDENADOR- ASSISTENTE:

Giovanni Comarela - Universidade
Federal do Espírito Santo
(UFES), gc@inf.ufes.br

SECRETÁRIO: Gustavo Araújo

- RNP, gustavo.araujo@rnp.br



NO VOS PA DRÕES

TEC
NO
LÓ
GI
COS

34 TV **3.0**

36 Fórum de discussão para estudar
o futuro das **aplicações de
ciência de dados e IA**

TV 3.0

TV DO FUTURO

O TV 3.0 tem como principal objetivo apoiar o desenvolvimento da próxima geração de TV Digital no Brasil por meio de pesquisa, desenvolvimento e testes complementares relacionados ao padrão tecnológico da TV 3.0 brasileira.

No início da TV, conhecida como TV 1.0, analógica e preto e branco, o meio passou por diversas atualizações e avanços tecnológicos. Em 2021, a TV 2.5 ficou conhecida como HD com áudio imersivo e DTV Play, representando um grande avanço em relação aos padrões conquistados em 2007.

Com os testes complementares nas tecnologias que farão parte do novo padrão de TV, com início em 2025, está a escolha da tecnologia da camada física da TV pelo Ministério das Comunicações, que recebeu, em outubro de 2023, as duas tecnologias candidatas.

Testes estão sendo feitos para a camada de codificação de vídeo, com o objetivo de melhorar a transmissão, garantindo mais qualidade de imagem e som. Por fim, mas não menos importante, o desenvolvimento na camada de aplicações, que visa à interação com os usuários e a integração da radiodifusão com a banda larga. As pesquisas nesta camada buscam identificar a experiência do telespectador com o novo formato da TV. Assim, o telespectador terá uma experiência personalizada.

A TV do futuro permitirá grandes avanços na comunicação para diversas áreas do conhecimento e terá a preocupação em atender a todos os telespectadores de diferentes regiões geográficas do país. ●



AVANÇOS NA TELEVISÃO DIGITAL NO BRASIL: TV DO FUTURO



FICHA TÉCNICA

COORDENADOR-GERAL/ACADÊMICO:

Cristiano Akamine
- Universidade
Presbiteriana
Mackenzie, *cristiano.akamine@mackenzie.br*

COORDENADOR-ASSISTENTE/

INOVAÇÃO: Marcelo
Moreno, *moreno@ice.uff.br*

EQUIPE: Cristiano Akamine, Natalia Fernandes, Gustavo Valeira, Eduardo Peixoto, Guido Lemos, Marcelo Moreno, Debora Saade e Sergio Colcher



INSTITUIÇÕES PARCEIRAS

Mackenzie, PUC-RJ, UFF, UFMA, UnB, UFJF, UFPB



QR CODE



Background – Terrestrial TV Evolution in Brazil





FICHA TÉCNICA

COORDENADOR- ASSISTENTE:

José
Ferreira
de Rezende -
RNP,
jose.rezende@rnp.br

Fórum de discussão para estudar o futuro das **aplicações de ciência de dados e IA**

COMITÊ TÉCNICO DE CIÊNCIA DE DADOS E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

O Comitê Técnico de Ciência de Dados e Inteligência Artificial (CT-CDIA) é um fórum de discussão aberto para estudar o futuro das aplicações de ciência de dados e IA nas mais variadas áreas de pesquisa, com ênfase em aplicações de interesse do Sistema RNP, tais como educação, cultura, telemedicina, cibersegurança, redes de

computadores e melhorias de processos organizacionais.

O objetivo do CT é realizar, em ciclos anuais, prospecção tecnológica em IA e propor uma visão de futuro no tema à RNP, contribuindo para a identificação de novas tecnologias e aplicações que orientem novos investimentos em P&D. ●

REALIZAR PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA EM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



RE DES ABER TAS E MÓ VEIS

- 38 **Gêmeo digital da Rede Ipê** para experimentação e pesquisa
- 39 **O impacto da tecnologia 5G** no modelo de negócios da RNP
- 40 Projeto **Brasil 6G**
- 42 Visão **5G**

Gêmeo digital da Rede Ipê para experimentação e pesquisa

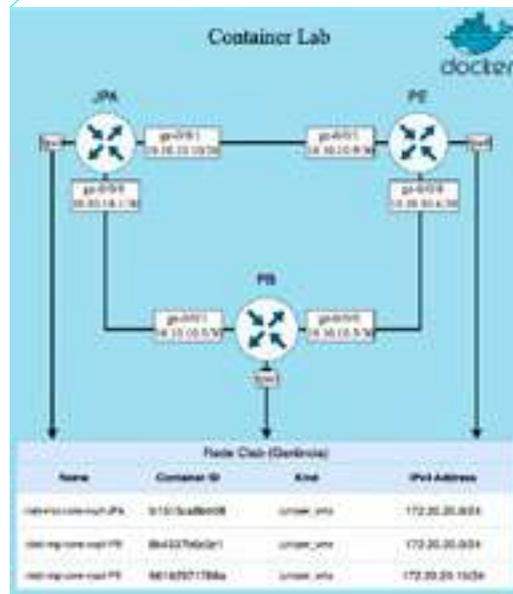
TESTBEDS DE REDES ABERTAS

O objetivo dessa iniciativa é adicionar a capacidade de experimentação em tecnologias de redes abertas ao serviço de testbeds da RNP, permitindo, por exemplo, a criação de gêmeo digital da Rede Ipê ou de uma rede programável usando P4.

Por meio da integração de resultados de projetos de P&D anteriores (como KNetLab, Testbed P4 e Digital Twin), serão criados experimentos de referência que possam ser replicados e alterados pela comunidade. Um dos cenários desenvolvidos é a criação de uma cópia virtual da rede da RNP, que pode ser usada, por exemplo, para

experimentos e pesquisa em roteamento, desenvolvimento de automação e orquestração e integrações com sistemas de gerência e controle.

O segundo cenário é a criação de redes P4 virtuais de alto desempenho para desenvolvimento, experimentação e pesquisa em novos protocolos. Os experimentos de referência serão escritos usando Jupyter Notebook para facilitar sua replicação de forma interativa pelo usuário, tanto em ambiente local próprio como no serviço de testbeds da RNP, para experimentos de menor ou maior escala, respectivamente. ●



FICHA TÉCNICA

COORDENADOR-GERAL/ACADÊMICO:

Marcos Schwarz
- RNP, marcos.schwarz@rnp.br

EQUIPE: Alan Teixeira (UNICAMP) e Kaio Guilherme Silva (UFRR/PoP-RR)

HABILITAR A EXPERIMENTAÇÃO EM TECNOLOGIAS DE REDES ABERTAS AO SERVIÇO DE TESTBEDS

O impacto da tecnologia 5G no modelo de negócios da RNP

GRUPO DE ESTUDOS 5G

Desde o início da implantação do 5G no Brasil, a RNP vem estudando o impacto desta tecnologia no seu modelo de negócio, assim como as oportunidades trazidas por ela na sua oferta de serviços. Nesse contexto, os resultados do grupo de estudo 5G, em 2022, demonstraram o potencial de uso desta tecnologia nos setores de educação e pesquisa científica em diferentes casos, incluindo o de redes privadas nos campi.

Outro resultado importante do grupo de estudo foi a análise detalhada do modelo de oferta de serviço sem a necessidade de implantação de toda uma infraestrutura física. Nesse modelo, denominado de MVNO (Mobile Virtual Network Operator), a operadora virtual faz uso da infraestrutura de operadoras já existente e busca ofertar um serviço de maior valia para uma determinada fatia dos usuários.

Como fruto desse estudo inicial, a Engenharia da RNP lançou, no início de

2024, uma chamada de propostas para contratar uma consultoria para a modelagem de um serviço MVNO 5G voltado para as peculiaridades da RNP e do seu público cliente. Uma MVNO 5G operada pela RNP permitirá a oferta de um serviço móvel voltado à educação e à pesquisa científica em nível nacional. ●

UMA MVNO 5G OPERADA PELA RNP PERMITIRÁ A OFERTA DE UM SERVIÇO MÓVEL EM NÍVEL NACIONAL



FIÇA TÉCNICA

COORDENADOR-GERAL/ACADÊMICO:

José Rezende - RNP,
jose.rezende@rnp.br

EQUIPE: Aldebaro Barreto da Rocha Klautau Júnior (UFPA), Cristiano Bonato Both (UNISINOS) e Kleber Vieira Cardoso (UFG)



INSTITUIÇÕES PARCEIRAS

Universidade Federal do Pará (UFPA), Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) e Universidade Federal de Goiás (UFG)



Projeto Brasil 6G

BRASIL ESTÁ NO RUMO PARA SE
TORNAR ATOR-CHAVE DAS REDES 6G

As inovações apresentadas em uma nova geração de rede de comunicações móveis são baseadas nos casos de uso e cenários vislumbrados por países que investem no desenvolvimento da tecnologia, mas nem sempre levam em consideração as demandas e os requisitos das demais nações. Dessa forma, é preciso atuar de forma contínua no processo de concepção e padronização das redes móveis para garantir que as necessidades nacionais sejam cobertas pelas futuras gerações e evitar uma lacuna tecnológica no país.

Tendo isso em vista, o Inatel, com o apoio de MCTIC, RNP e institutos de pesquisas brasileiros, iniciou o desenvolvimento das redes de comunicações móveis de sexta geração, dando origem ao Projeto Brasil 6G.

Como somos um país com grande extensão territorial e importante fornecedor de produtos agrícolas, uma aplicação de destaque do projeto é a capacidade de prover conectividade em áreas rurais e remotas. Nesse sentido, também é prevista a introdução da rede 6G no



agronegócio brasileiro para melhorar a produtividade, ao fornecer automação de campo, obter uma agricultura de precisão e capacidade de capturar informações em tempo real sobre cultivos, criação de animais, solo, clima e máquinas agrícolas.

Pesquisas do Inatel mostram que a visão para a rede 6G envolve muito mais do que telecomunicações. Posicionamento, sensoriamento, imagem, inteligência artificial e mapeamento serão cruciais para o desenvolvimento desses cenários previstos. •

O OBJETIVO É DESENVOLVER E INCORPORAR SOLUÇÕES TÉCNICAS AVANÇADAS ÀS REDES 6G



FICHA TÉCNICA

COORDENADOR-GERAL/ACADÊMICO:

José Marcos Câmara Brito - Instituto Nacional de Telecomunicações (Inatel), brito@inatel.br

COORDENADOR-ASSISTENTE/ INOVAÇÃO:

Luciano Leonel Mendes - Instituto Nacional de Telecomunicações (Inatel), luciano@inatel.br

EQUIPE:

Anderson Reis Rufino Marins, Daniely Gomes Silva, Diego Gabriel Soares Pivoto e Juliano Silveira Ferreira



INSTITUIÇÕES PARCEIRAS

RNP, UFG, UNISINOS, UFSC, UFPA, UFU, UFRJ, UFC, UNICAMP, Eldorado, CPQD e Advantech



QR CODE



Visão 5G

APLICAÇÕES PARA CAMPUS INTELIGENTE
SOBRE REDES PRIVATIVAS 5G

Nos últimos anos, vem-se observando um crescimento substancial do uso de inteligência artificial para detecção e identificação de pessoas em tempo real para monitoramento e segurança. No entanto, essas aplicações ainda não atendem ao requisito de tempo real para a tomada de decisões, pois têm alta latência para transferência das imagens capturadas, além da necessidade de alta quantidade de quadros para alcançar uma boa acurácia.

O objetivo do projeto Visão 5G é especificar e desenvolver um sistema de visão computacional que utiliza imagens de câmeras 5G, associado a dispositivos IoT, para diversas aplicações nos campi universitários, tais como detecção e reconhecimento de pessoas para controle de acesso; lista automática de presença em salas de aula; reconhecimento de comportamento,

entre outras. Essas aplicações terão como característica principal o uso de algoritmos eficientes de compressão/descompressão de dados na borda para realizar o reconhecimento facial e de comportamento dos indivíduos analisados. Para garantir a conectividade dos dispositivos, será empregada uma rede privativa 5G que irá habilitar as aplicações descritas. ●



FICHA TÉCNICA

**COORDENADOR-GERAL/
ACADÊMICO:** José Rezende
- RNP, jose.rezende@rnp.br



INSTITUIÇÕES PARCEIRAS

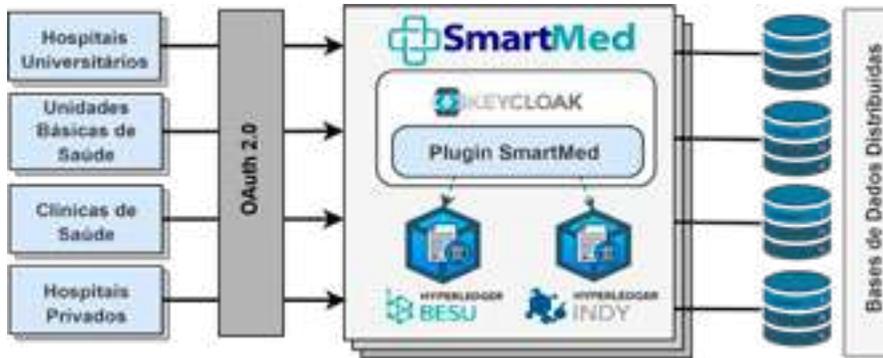
Rede Nacional de
Ensino e Pesquisa (RNP),
Instituto Nacional de
Telecomunicações (Inatel)
e Universidade Federal do
Rio de Janeiro (UFRJ)

VISÃO 5G: SISTEMA DE VISÃO COMPUTACIONAL PARA USO EM APLICAÇÕES NOS CAMPI UNIVERSITÁRIOS



SAÚDE DIGITAL

- 44 **Gerenciamento de acesso a dados médicos**
por meio de contratos inteligentes
- 45 **MetaHealth:**
educação e treinamento
- 46 **O futuro em Saúde Digital:** tecnologias habilitadoras



FICHA TÉCNICA

COORDENADOR-GERAL/ACADÊMICO: Diogo Menezes Ferrazani Mattos - Universidade Federal Fluminense (UFF), diogo_mattos@id.uff.br

COORDENADOR-ASSISTENTE/INOVAÇÃO: Nicollas Rodrigues de Oliveira - Universidade Federal Fluminense (UFF), nicollas_rodrigues@id.uff.br

EQUIPE: Dianne Scherly Varela de Medeiros, Guilherme Nunes Nasseh Barbosa, Lucio Reis, Yago Rezende e Ana Carolina Rocha Mendes



INSTITUIÇÕES PARCEIRAS

Universidade Federal Fluminense (UFF), Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) e TUDelph



QR CODE



Contratos Inteligentes para Acesso a Dados Médicos

ACESSO SEGURO E DISTRIBUÍDO A PRONTUÁRIO MÉDICO ELETRÔNICO

A solução da SmartMed promove a segurança e rastreabilidade nos registros médicos eletrônicos, fortalecendo a confiança na gestão de dados de saúde.

As soluções atuais de registros médicos eletrônicos armazenam de informações de pacientes, mas enfrentam desafios de falta de integração e complexidade em seu gerenciamento. Isso contribui para o isolamento dos dados e promove a adoção de métodos informais e inseguros de compartilhamento.

A SmartMed aprimora a segurança e a

transparência no acesso aos registros médicos eletrônicos em diversas instituições de saúde. A solução utiliza um servidor de borda, representando um nó da blockchain, concedendo acesso a dados através de contratos inteligentes. A recente reestruturação envolve a implantação de um ambiente cloud-native com Kubernetes e Keycloak, garantindo resiliência e escalabilidade. A inclusão da plataforma de identidades auto-sobranas Hyperledger Indy e da blockchain Hyperledger Besu fortalece a proteção dos dados dos pacientes e melhora o desempenho dos contratos inteligentes. ●

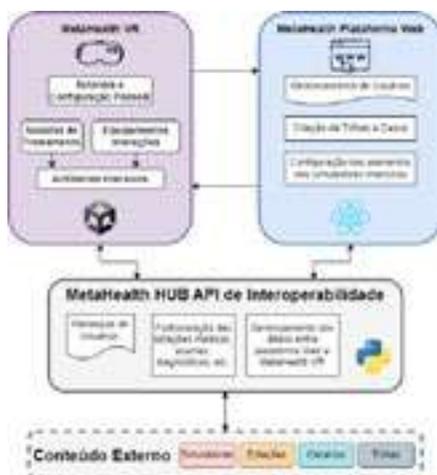
MetaHealth: educação e treinamento

TORNANDO O TREINAMENTO MÉDICO IMERSIVO MAIS ACESSÍVEL

A formação na área da saúde objetiva a capacitação na prestação de assistência aos problemas mais prevalentes, o encaminhamento adequado a níveis mais complexos quando indicado, a tomada de decisão e preservação da vida em situações de urgência e emergência. Para essas atividades, são necessários treinamentos tanto em habilidades técnicas como em não-técnicas (soft skills).

O objetivo deste GT é a validação de um modelo de ensino, atualização e acompanhamento de habilidades de profissionais de saúde e alunos em ambientes hospitalares utilizando realidade virtual e explorando o conceito de metaverso. Propomos um conjunto de simuladores imersivos que utilizam a metodologia OSCE (Objective Structured Clinical Examination) para avaliação de soft skills e um hub (MetaHealth) ao qual estes simuladores são conectados.

O hub MetaHealth é dividido em duas partes. Em uma plataforma Web, preceptores podem preparar treinamentos, criando estações OSCE (cenários para treinamento e avaliação),



indicando seqüências de estações a serem realizadas e acompanhando o desempenho dos estudantes após o treinamento. Os trainees, por sua vez, utilizam a plataforma para identificar suas sessões de treinamento e acompanhar seu desempenho. O hub MetaHealth também provê uma parte imersiva para ambientar o usuário no cenário 3D, aferir suas habilidades motoras, adaptar os simuladores às condições do usuário e conduzir o estudante ao treinamento imersivo. •



FICHA TÉCNICA

COORDENADORA- GERAL/ACADÊMICA:

Luciana Nedel -
Instituto de Informática
da UFRGS, nedel@inf.ufrgs.br

COORDENADOR- ASSISTENTE/ INOVAÇÃO:

Matheus
Dias Negrão - Instituto de
Informática da UFRGS,
mdnegrão@inf.ufrgs.br

EQUIPE: Wesley Ferreira,
Carla Freitas, Anderson
Maciel, Ana Rosses,
Betânia Bohrer, Rafael
Torchelsen, Victor Vally,
Lucas Alviene, Leonardo
Guths e Zaira I. Teston



INSTITUIÇÕES PARCEIRAS

Hospital de Clínicas de
Porto Alegre (HCPA) e
Universidade Federal
de Pelotas (UFPeI)



QR CODE



O futuro em Saúde Digital: tecnologias habilitadoras

CONSTRUINDO UMA VISÃO DE FUTURO PARA A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

O objetivo central do CT-SD é contribuir para que a RNP construa sua visão estratégica de Saúde Digital (SD) por meio de competências e método. Em 2023, com o engajamento da comunidade da tecnologia e da saúde, houve a definição e a priorização das principais dimensões que caracterizam as iniciativas de SD (Figura 1).

Os resultados das atividades realizadas em 2022 e 2023 podem ser sumarizados pelos seguintes produtos: 1. Relação de problemas de saúde e tecnologias com foco em Ensino, Pesquisa e Assistência; 2. Principais necessidades de saúde a serem atendidas pela SD como parte das ações da RNP; 3. Principais dimensões que caracterizam as iniciativas de SD na RNP; 4. Identificação da Classificação de Intervenções de Saúde Digital da Organização Mundial de Saúde (OMS) adaptada para o Brasil; 5. Identificação dos grupos de pesquisas em SD no Brasil.

Ações do CT-SD em 2024 (Figura 2) terão foco no refinamento do método para identificar iniciativas (produtos, serviços e modelos de negócio) inovadoras nos componentes essenciais da Saúde Digital (infraestrutura, infoestrutura, aplicativos e plataformas, serviços digitais e métodos



FICHA TÉCNICA

COORDENADOR-GERAL:

Lincoln de Assis Moura Jr –
Instituto do Coração (INCOR)
lamoura@uol.com.br

COORDENADORA-

ASSISTENTE: Mariana
de Mello Gusso Espinola
– Pontifícia Universidade
Católica do Paraná (PUC-PR),
mariana.gusso@gmail.com

EQUIPE:

Claudia Maria
Cabral Moro Barra (PUC-PR),
Edson Amaro Jr. (HIAE),
Gilberto Vieira Branco (RNP)
e Luciana Portilho (Cetic.br)

SECRETÁRIO:

Paulo
Roberto de Lima Lopes –
RNP, paulo.lopes@mp.br



INSTITUIÇÕES PARCEIRAS

ABCIS, Abrasco, ABTms, CETIC.br, Ebserh, Fapesp, Fiocruz,
INCOR, PUC-PR, Sarah, SBC-CE-CAS, SBEB, SBIS e SDB

avaliativos). Todos são permeados pela governança, organização, capital humano, ética e regulamentações necessárias (Figura 3) relacionados aos problemas prioritários da área de saúde no futuro e identifiquem prioridades em diversas dimensões para o Sistema RNP ou contribuam para a elaboração de políticas públicas. ●

SE GU RAN ÇA

E

PRI
VA
CIDA
DE

48 **Sistema de gestão de identidade** federada para o ecossistema de inovação gaúcho

49 **Ilíada**

50 **GidLab:** a solução completa para pesquisas em gestão de identidade

52 Estruturação de uma **rede de cooperação na área de cibersegurança**

53 Prospecção tecnológica para guiar a **P&D em gestão de identidade**

54 **GuardAI:** detecção de eventos anômalos por meio de visão computacional

56 Espaço para o acompanhamento dos **principais avanços técnico-científicos**



Sistema de gestão de identidade federada para o ecossistema de inovação gaúcho

INOVA ID RS

No contexto do programa INOVA ID RS, a RNP desenvolveu um Sistema de Gestão de Identidade Federada aderente ao ecossistema de inovação gaúcho, possibilitando a colaboração segura e o compartilhamento de serviços dentro de uma federação.

Como parte dos benefícios, a federação possibilitará aos parques tecnológicos uma maior integração dos serviços oferecidos aos seus usuários, e à Secretaria de Inovação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul uma visão

mais precisa sobre o ecossistema gaúcho como um todo.

Um piloto da Federação Inova ID RS, com cinco ambientes de inovação, está em operação e em avaliação. Esta é uma oportunidade para que os conceitos de federação e de gestão de identidade federada sejam experimentados no ecossistema de inovação do Rio Grande do Sul. Espera-se ampliar a federação para além do ecossistema de inovação gaúcho, constituindo uma federação em nível nacional. ●



FICHA TÉCNICA

COORDENADORA-GERAL/ACADÊMICA:

Michelle Wangham
- RNP, *michelle*.
wangham@rnp.br

COORDENADORA-ASSISTENTE/ INOVAÇÃO:

Luciana Ferreira
- RNP, *luciana*.
ferreira@rnp.br

EQUIPE: Rodrigo Lira, Lucas Campos, Bruno Guilhem, Vítor Simon, Érik Pereira (*bolsistas*) e Rui Ribeiro (*consultor externo*)



INSTITUIÇÕES PARCEIRAS

SICT-RS, Feevale Teckpark, Tecnosinos, Tecnopuc, ZENIT e Instituto Caldeira



QR CODE





FICHA TÉCNICA

COORDENADOR-GERAL/ACADÊMICO:
Leandro Ciuffo – RNP,
leandro.ciuffo@rnp.br



INSTITUIÇÕES PARCEIRAS

CPQD, UFPR, UFPA,
UFC, UFF, IFBA,
IFPI e Amachains



QR CODE



Ilíada

A NOVA INTERNET DA CONFIANÇA



Blockchain, um dos pilares da chamada Web 3.0, tem se tornado cada vez mais importante para empresas e governos. Essa tecnologia funciona como um banco de dados público que não é controlado por nenhuma entidade, permitindo transações online seguras e rápidas.

Para contribuir com o amadurecimento da tecnologia blockchain no Brasil, o projeto Ilíada tem como objetivo:

- (i) fomentar ações de P&D para o avanço do estado da arte nas camadas de rede e protocolos blockchain;**
- (ii) implantar um testbed blockchain multiplataforma para experimentação, demonstração e validação de protocolos e aplicações;**
- (iii) desenvolver aplicações baseadas em blockchain; e**
- (iv) desenvolver P&D em tecnologia e aplicações de identidade digital descentralizada (IDD).**

O projeto também prevê a criação de um observatório nacional, responsável por monitorar iniciativas em desenvolvimento e o grau de adoção desta tecnologia na academia, governo e no setor privado.

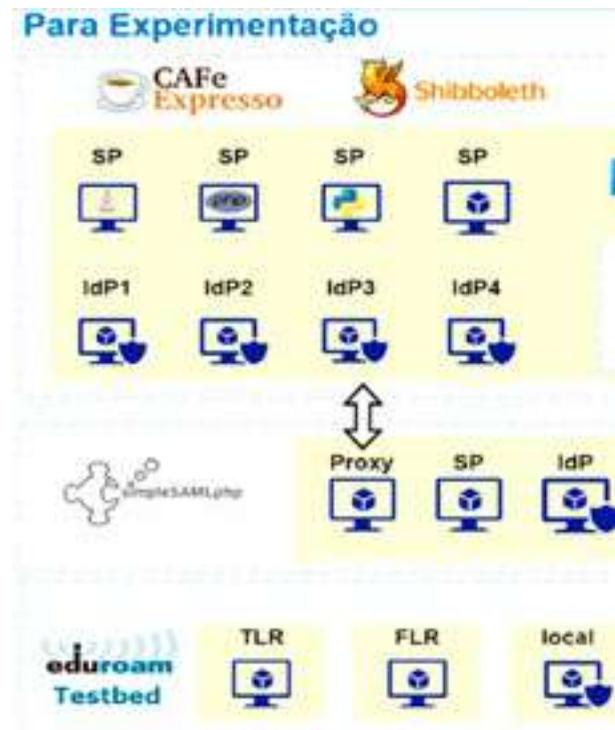
A Softex é a responsável pela coordenação do projeto, enquanto a RNP e o CPQD são as entidades executoras. A ação faz parte dos Programas e Projetos Prioritários de Informática (PPI), iniciativa que visa a promover o desenvolvimento em ciência, tecnologia e inovação, áreas consideradas estrategicamente relevantes ao Brasil. ●

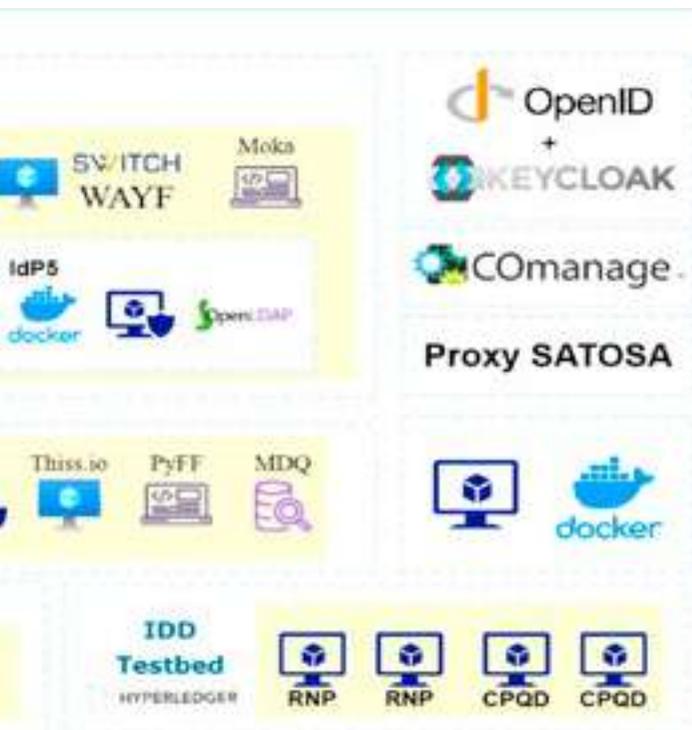
GIdLab: a solução completa para pesquisas em gestão de identidade

SERVIÇO GIDLAB

O GIdLab é um serviço de consultoria especializada e experimentação em Gestão de Identidade (GId), oferecendo como principais benefícios:

- **1. LABORATÓRIOS PERSONALIZADOS:** ambientes projetados para experimentos em GId, adaptados conforme as necessidades de cada experimento, eliminando a exigência dos usuários de criar e manter suas próprias infraestruturas.
- **2. CONSULTORIA ESPECIALIZADA:** o GIdLab proporciona consultoria especializada, incluindo:
 - 2.1** Orientação e suporte na configuração e execução de experimentos;
 - 2.2** Treinamentos práticos sobre conceitos, tecnologias e protocolos relacionados à Gestão de Identidades;
 - 2.3** Auxílio na identificação e resolução de problemas;
 - 2.4** Recomendações de melhores práticas em desenvolvimentos e experimentações em GId;
 - 2.5** Colaboração com os usuários no desenvolvimento de soluções personalizadas.





AS COMPETÊNCIAS DA EQUIPE SÃO OS PONTOS DE DESTAQUE DO SERVIÇO



FICHA TÉCNICA

COORDENADOR-GERAL/ACADÊMICO:

Gustavo Neves Dias - RNP, gustavo.dias@rnp.br

COORDENADORA-ASSISTENTE/

INOVAÇÃO: Michelle Wangham - RNP e Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), michelle.wangham@rnp.br

EQUIPE: Fiterlinge Sousa, Airton Ribeiro Filho, Jorge Farias, Luan Dalmazo e Leandro Mondin



QR CODE



● 3. AMBIENTES DE EXPERIMENTAÇÃO PRONTOS PARA

USO, incluindo:

- 3.1 Eduroam;
- 3.2 OpenID Connect como Keycloak e OpenID Connect playground;
- 3.3 Repositório VMs e contêineres Docker pré-configurados, que podem ser implantados para configurar provedores de federação;
- 3.4 CAFe Expresso: ambiente inspirado na CAFe, com IdPs e SPs prontos, para a avaliação preliminar de integrações com esta Federação.

● 4. SUPORTE A PROXIES como SATOSA e proxy SSP, que podem melhorar a segurança e a funcionalidade dos sistemas GId em laboratório, além de permitir a integração com outros GIds. ●



IDENTIFICAR DESAFIOS TECNOLÓGICOS EM CIBERSEGURANÇA

Estruturação de uma **rede de cooperação na área de cibersegurança**

COMITÊ TÉCNICO DE CIBERSEGURANÇA

O recém-criado Comitê Técnico de Cibersegurança (CT-Cibersegurança) tem como objetivo geral acompanhar a evolução, prospectar soluções tecnológicas e apresentar recomendações técnicas, em caráter consultivo, à RNP na área de cibersegurança.

O CT-Cibersegurança é um fórum de discussão aberto com o objetivo de estruturar uma rede de cooperação envolvendo

atores da academia, *startups*, governo e grupos de trabalho da própria RNP que atuam na área.

Busca-se identificar desafios tecnológicos e potenciais projetos de pesquisa e desenvolvimento a serem explorados pelos membros do comitê e pela RNP e propor um documento sobre visão de futuro para a atuação da RNP em cibersegurança. ●



FICHA TÉCNICA

COORDENADOR-

GERAL: Igor Monteiro Moraes
- Universidade Federal Fluminense (UFF),
igor@ic.uff.br

COORDENADOR- ASSISTENTE:

Ian Vilar Bastos
- Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ),
ian.bastos@eng.uerj.br

Prospecção tecnológica para guiar a P&D em gestão de identidade



FICHA TÉCNICA

COORDENADOR-GERAL:

Emerson Ribeiro de Mello - Instituto Federal Santa Catarina (IFSC), mello@ifsc.edu.br

COORDENADORA-ASSISTENTE:

Shirlei Aparecida de Chaves - Instituto Federal Santa Catarina (IFSC), shirlei.chaves@ifsc.edu.br

SECRETÁRIO:

Clayton Reis - RNP, clayton.reis@rnp.br



ENTIDADES PARCEIRAS

IFRS, IFSC, LNCC, Sheffield Hallam, UFCG, UFJF, UFSC, UNIVALI e Unicamp

COMITÊ TÉCNICO DE GESTÃO DE IDENTIDADE (CT-GID)

Criado em 2010 pela RNP, o CT-Gid é um fórum permanente de especialistas em gestão de identidade e de acesso que tem como missão prospectar soluções de gestão de identidade inovadoras e embasadas em pesquisas de médio e longo prazo. O comitê também promove a cultura e a conscientização no uso de identidades digitais no Brasil e apoia o Comitê Assessor de Gestão de Identidade (CA-Gid) da RNP.

Dentro do CT-Gid, as atividades são realizadas em ciclos anuais com o objetivo de acompanhar os principais avanços da academia e da indústria na área de gestão de identidade e de acesso e promover a troca de conhecimentos entre seus membros — por meio de palestras, condução de estudos técnicos ou Provas de Conceitos (PoC).

O documento de visão de futuro, atualizado anualmente, é o principal artefato gerado pelo CT-Gid e tem como objetivo apresentar as principais tendências tecnológicas

que podem gerar evoluções para os serviços oferecidos pela RNP, além de vislumbrar novos serviços ou modelos de negócio. Na revisão de 2023 do documento de visão de futuro, destacam-se adoção de mecanismos de autenticação sem senha, ecossistema para identidade descentralizada, gestão de identidade e de acesso para ambientes colaborativos de e-science, automação e inteligência artificial, atribuição de identidades de software baseado em SLSA, entre outros.

O trabalho do CT-Gid é voluntário, colaborativo e aberto a todos os interessados na área de Gid. ●

PROSPEÇÃO TECNOLÓGICA PARA ORIENTAR INVESTIMENTOS DE P&D EM GESTÃO DE IDENTIDADE

GuardAI: detecção de eventos anômalos por meio de visão computacional

GT-CAMPUSEGE

Problemas de segurança patrimonial desafiam diariamente gestores de infraestrutura. Em um cenário universitário, ocorrências como o furto de unidades externas de ar-condicionado split e cabos são comuns. Apesar de a maioria das universidades possuir câmeras de vigilância, as equipes de segurança, muitas vezes, têm menos funcionários que o necessário para verificar constantemente os vídeos e detectar eventos anômalos no momento em que ocorrem. Além disso, fora do horário comercial, essas equipes são ainda mais reduzidas, facilitando a ocorrência de furtos.

O GT-CampusEdge reduz o problema da subnotificação das equipes de segurança por meio da ferramenta GuardAI, que realiza a detecção automática por visão computacional de furtos e outros

eventos anômalos. Para tal, processa vídeos de câmeras já existentes no cliente e gera alertas à equipe de vigilância por meio de uma interface web. Esse processamento é realizado na borda, dado o alto tráfego de dados dos vídeos e a necessidade de baixo tempo de resposta.

O GuardAI é importante para os responsáveis pela segurança da infraestrutura de uma cidade universitária ou de outras instituições do Sistema RNP. A arquitetura do GuardAI é modular e facilmente extensível a outros tipos de tarefas que envolvam geração de alertas com visão computacional. Por exemplo, a prefeitura de uma metrópole já demonstrou interesse pelo GuardAI para gerar alertas de riscos de desastres naturais e detectar comportamentos anômalos em seus monumentos. ●



**O GUARDAI
REDUZ A SUB-
NOTIFICA-
ÇÃO DAS
EQUIPES DE
SEGURANÇA
USANDO
VISÃO
COMPUTA-
CIONAL**



FICHA TÉCNICA

COORDENADOR-GERAL/ACADÊMICO:

Rodrigo de Souza Couto - Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), rodrigo@gta.ufrj.br

COORDENADOR-ASSISTENTE/INOVAÇÃO:

Luiz Felipe Maciel V. de Moraes, lfelipem@poli.ufrj.br

EQUIPE: Pedro Cruz, Luis Henrique Costa, Roberto Pacheco, Alexandre C., David M., Fernando S., Hugo A., Kauã C., Lucas S., Pedro R., Tiago R., Vinícius S. e Vivian S.

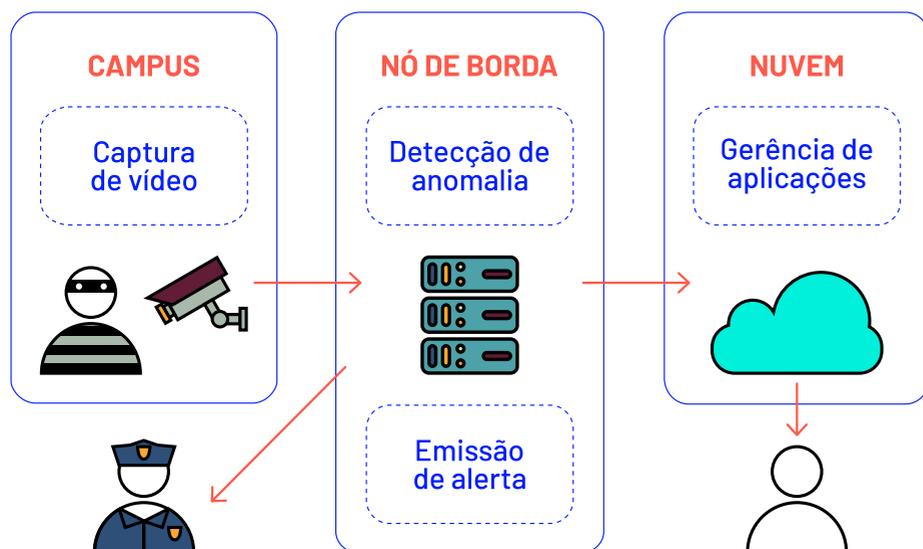


INSTITUIÇÕES PARCEIRAS

Universidade Federal Fluminense (UFF)



QR CODE



Espaço para o acompanhamento dos principais avanços técnico-científicos

COMITÊ TÉCNICO DE BLOCKCHAIN

O CT-Blockchain tem caráter consultivo e tem o objetivo de acompanhar os principais avanços técnico-científicos e propor uma visão de futuro no tema à RNP. Sua organização atual é baseada em cinco eixos: Aplicações, Educação, Identidade Digital Descentralizada (IDD), Infraestrutura e Governança.

Entre as ações em curso, destacamos o trabalho do eixo de Infraestrutura na implantação de testbeds Blockchain, usando as plataformas Hyperledger Fabric, para propósito geral, e o Hyperledger Indy, para aplicações de Identidade Digital Descentralizada, além da proposição de ações para fortalecer a capacitação em Blockchain. ●



FICHA TÉCNICA

COORDENADOR- ASSISTENTE:

Allan Freitas - Instituto Federal da Bahia (IFBA),
allan@ifba.edu.br

SECRETÁRIO: Renato Duarte

- RNP, renato.duarte@rnp.br



**CINCO EIXOS:
APLICAÇÕES,
EDUCAÇÃO, IDD,
INFRAESTRUTURA
E GOVERNANÇA**

HACKERS DO BEM

- 58 **Programa Hackers do Bem** no Domínio Cibernético
- 59 **HIKARI**
Hunting Integrado
- 60 Um emulador educativo de **ataques de cross-site scripting (XSS)**
- 62 Priorização contextualizada de vulnerabilidades **orientada a negócio**
- 63 Emulador para treinamento em **segurança cibernética**
- 64 **Malware DataLab:** inteligência artificial para detecção de malwares
- 66 Infraestrutura programável em testbed para **ensino de redes e segurança**
- 68 **GT-IMPACTO:** simulação de riscos econômicos e planejamento em cibersegurança

Programa Hackers do Bem no Domínio Cibernético

120 MIL ALUNOS INSCRITOS

Com o objetivo de desenvolver recursos humanos em cibersegurança, o programa Hackers do Bem atua em diversas frentes para revolucionar a área de segurança no país, fomentando o ecossistema com soluções criativas e conectando profissionais com oportunidades nos mais diferentes nichos de mercado. A formação é aberta a estudantes do ensino técnico, médio e superior, profissionais da área de tecnologia que buscam especialização e que procuram migrar de área.

O programa tem cinco níveis: nivelamento, básico, fundamental, especializado e residência tecnológica. A plataforma virtual de aprendizado conta com videoaulas, quizzes, animações, aulas ao vivo e exercícios teóricos e práticos com simuladores. Não é necessário ter experiência para fazer o curso. Inscreveram-se 120 mil alunos na fase de nivelamento em janeiro de 2024. A expectativa é formar 30 mil pessoas.

Desde 2023, o programa vem promovendo eventos relacionados ao tema de cibersegurança, como Capture the Flags (competições na área), além de hackathons e workshops para levar o tema ao currículo das escolas e universidades. O programa abriu chamadas para projetos de PD&I em cibersegurança para que laboratórios de pesquisa e *startups* desenvolvam novos produtos e serviços. ●

CRIAÇÃO DE UM HUB DE CIBERSEGURANÇA PARA CONECTAR OS ATORES DO ECOSSISTEMA



FICHA TÉCNICA

COORDENADORA-GERAL/ACADÊMICA:

Iara Machado - RNP,
iara.machado@rnp.br

COORDENADORA-ASSISTENTE/INOVAÇÃO:

Alessandra Poubel
- RNP, *alessandra.poubel@rnp.br*

EQUIPE:

Iara Machado, Leandro Guimarães, Emilio Nakamura, Michelle Wangham, Lisandro Granville, Stela T., Alessandra P., Luciana F., Yve B., Renato D. e Cristian G.



INSTITUIÇÕES PARCEIRAS

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial de São Paulo (SENAI-SP)



QR CODE





Um emulador educativo de ataques de cross-site scripting (XSS)

GT-EXSS

O GT-EXSS propõe um emulador de ataques Cross-Site Scripting (XSS) para o aprendizado prático em cibersegurança. No XSS, um atacante explora vulnerabilidades de sites legítimos para executar trechos de código maliciosos nos navegadores dos usuários legítimos. As vulnerabilidades exploradas por atacantes são encontradas em campos de sites que permitem a entrada de dados pelos usuários legítimos e retornam informações sobre os dados de entrada para esses usuários. Mais de 60% dos sites têm algum tipo de vulnerabilidade XSS.

O emulador permite que usuários identifiquem sites vulneráveis a ataques XSS em um ambiente controlado. Isso se dá através de atividades compostas por uma introdução teórica sobre o assunto, seguida de procedimentos



O APRENDIZADO PRÁTICO EM CIBERSEGURANÇA É O OBJETIVO DO EMULADOR DESENVOLVIDO PELO GT-EXSS

práticos para promover testes de vulnerabilidade XSS em um servidor Web executado em uma máquina virtual. Ao final, o usuário recebe sugestões de melhorias para corrigir as vulnerabilidades XSS. São desenvolvidas ações para diferentes níveis de conhecimento.

A particularidade do emulador proposto é sua abordagem educativa. Busca-se reforçar conceitos de segurança envolvendo o funcionamento do HTTP e o papel dos navegadores Web na interação entre usuários e sites Web. O objetivo é conscientizar alunos de graduação e profissionais de TI, parte do público-alvo do Programa Hackers do Bem, a desenvolver sites Web menos vulneráveis.●



FICHA TÉCNICA

COORDENADOR-GERAL/ACADÊMICO:

Igor Moraes -
Universidade Federal Fluminense (UFF),
igor@ic.uff.br

EQUIPE:

Marcelo Rubinstein, Ian Bastos (UERJ), Dalbert Mascarenhas, Isabela Alves, Julia Souza, Bianca Guarizi (CEFET/RJ), João Watanabe e Guilherme Pimentel (UFF)



INSTITUIÇÕES PARCEIRAS

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ) e Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)



QR CODE



Priorização contextualizada de vulnerabilidades orientada a negócio

MAXIMIZANDO O IMPACTO DE EQUIPES DE SEGURANÇA



FICHA TÉCNICA

COORDENADOR- GERAL/

ACADÊMICO: Ítalo Cunha
- Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG),
cunha@dcc.ufmg.br

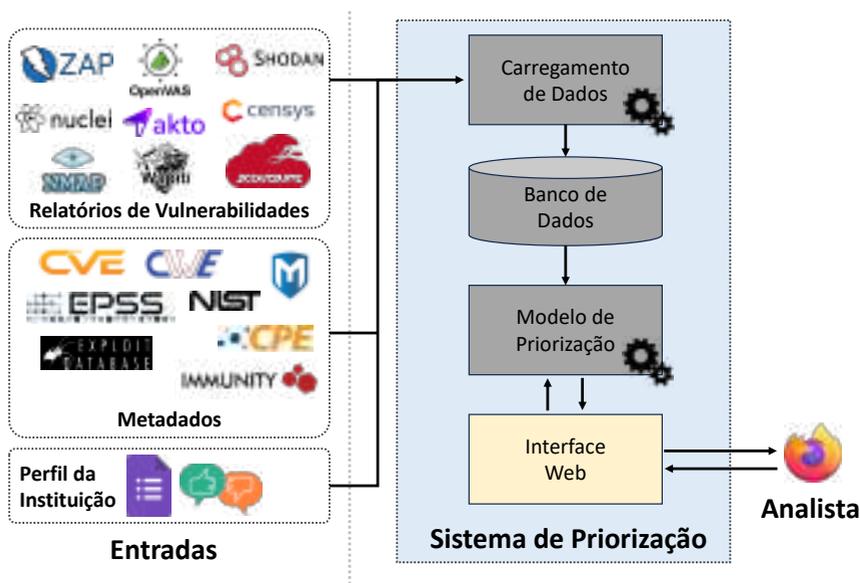
EQUIPE: Francisco Teixeira Rocha Aragão, Gabriel Pains de Oliveira Cardoso, Lucas Santana do Carmo Sacramento e Pedro Henrique Meireles de Almeida

A comunidade de segurança identifica, cataloga e desenvolve ferramentas para detectar novas vulnerabilidades continuamente. Devido à complexidade, à dinamicidade e ao alto nível de integração de sistemas computacionais modernos, a execução dessas ferramentas identifica muitas fragilidades, frequentemente de severidade crítica. A alta taxa de vulnerabilidades identificadas sobrecarrega equipes de segurança, dificultando que organizações as investiguem e mitiguem em tempo hábil.

Neste projeto, desenvolveremos soluções para priorizar vulnerabilidades, considerando o contexto de cada organização. Por exemplo, uma empresa de análise de crédito pode priorizar aquelas que permitem vazamento de dados e afetam a privacidade de seus clientes, enquanto uma firma de distribuição de conteúdo pode priorizar outras que afetem o desempenho ou a disponibilidade do serviço.

Vulnerabilidades recentes, com provas de conceito, em sistemas críticos ou bibliotecas populares devem ser tratadas com prioridade, haja vista a elevada chance de serem alvo de ataques e causarem danos. Vamos construir um motor de priorização que combine múltiplas fontes de

dados, incluindo o contexto e o perfil da organização, e refiná-lo iterativamente utilizando o feedback de analistas. Esperamos ganhos concretos de segurança direcionando esforços para que equipes consigam mitigar um número maior de vulnerabilidades mais relevantes. ●





Exemplo de aplicação do emulador no contexto 5G

FERRAMENTA FLEXÍVEL E DINÂMICA PARA FORMAÇÃO EM SEGURANÇA CIBERNÉTICA

Emulador para treinamento em **segurança cibernética**

ANÁLISES E TESTES DE SEGURANÇA

O emulador é um ambiente de aprendizagem virtual que permite a interação com meios físicos, dedicado à análise e ao teste de segurança em redes de computadores e redes móveis (TI – Tecnologia da Informação) e Infraestruturas Críticas (TO – Tecnologia de Operação). Materializa a compreensão prática da avaliação de vulnerabilidades e ameaças, a realização de ataques e emprego de ferramentas para mitigação de riscos, bem como o conhecimento em áreas subjacentes.

O ambiente proposto oferece aos usuários, sejam eles aprendizes de segurança cibernética ou profissionais que desejam se aprimorar, uma abordagem orientada ao entendimento dos conceitos por meio de ações alinhadas às práticas convencionais adotadas por profissionais da área. Adicionalmente,



FICHA TÉCNICA

COORDENADOR-GERAL/ACADÊMICO:

Edmar Candeia Gurjão - Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), ecg@dee.ufcg.edu.br

EQUIPE:

Leocarlos B. S. Lima, Matheus V. P. dos Santos, Ana Júlia Gouveia, Fernando Barros, João Paulo G. Barbosa e Luara Delai

propõe-se a criação de uma experiência progressiva de aprendizado gamificado, permitindo que os participantes testem e consolidem seus conhecimentos.

O ambiente fundamenta-se em uma arquitetura virtualizada, escalável e adaptável, que abarca desde o nível introdutório até o avançado no espectro de conhecimento na área de redes.

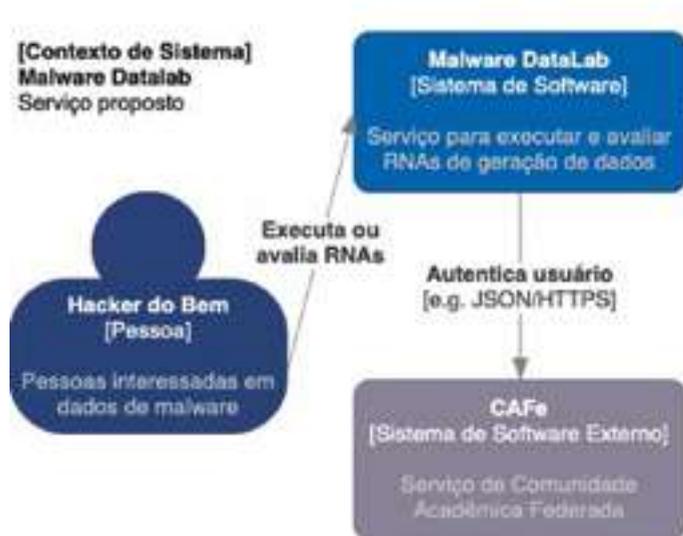
Atende às demandas atuais de formação e prática em segurança cibernética. Ao facultar a exploração tangível das técnicas e ferramentas críticas em um ambiente controlado, o projeto contribuirá significativamente para o aprimoramento dos estudantes e futuros profissionais no campo da segurança cibernética. ●

Malware DataLab: inteligência artificial para detecção de malwares

DADOS SINTÉTICOS PARA QUALIFICAR SOLUÇÕES BASEADAS EM IA

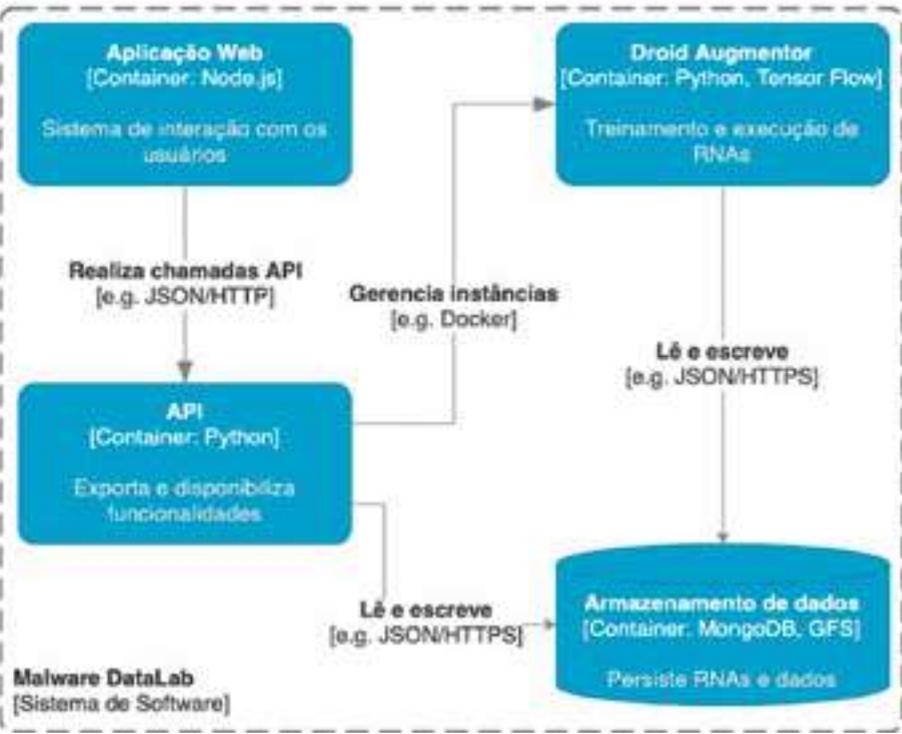
O nível da proliferação de malwares é alarmante devido ao fato de Hackers do Mal estarem empregando técnicas sofisticadas de Inteligência Artificial (IA). Para enfrentar esse desafio, é importante que Hackers do Bem compreendam e adotem abordagens de IA, como modelos preditivos acurados. No entanto, o sucesso desses modelos depende da qualidade e quantidade dos dados usados no seu treinamento.

O Malware DataLab surgiu com o propósito de disponibilizar um serviço para reduzir a curva de aprendizado e facilitar a investigação de técnicas avançadas de IA generativa para geração de dados úteis no treinamento de modelos de detecção de malwares. Como ponto de partida, o projeto vem desenvolvendo as ferramentas DroidAugmentor e AutoDroid. Enquanto a DroidAugmentor incorpora IA generativa através de Redes Neurais Artificiais (RNAs) e permite que o Hacker do Bem possa investigar de maneira sistemática técnicas atuais de IA generativa, a AutoDroid viabiliza a execução da DroidAugmentor de maneira escalável. Um dos desafios conhecidos da IA generativa está relacionado à capacidade computacional necessária para o treinamento dos modelos.



Como resultados do projeto, pretendemos disponibilizar novas versões das duas ferramentas e um serviço online, com interface gráfica, onde o Hacker do Bem vai ser capaz de experimentar, compreender e validar diferentes configurações de modelos de IA generativa na geração de dados sintéticos. ●

VIABILIZAR O USO DE TÉCNICAS DE IA GENERATIVA NA DETECÇÃO DE MALWARES



FICHA TÉCNICA

COORDENADOR- GERAL/

ACADÊMICO: Diego Kreutz - Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), diegokreutz@unipampa.edu.br

COORDENADOR- ASSISTENTE/INOVAÇÃO:

Rodrigo Brandão Mansilha - Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), rodrigomansilha@unipampa.edu.br

EQUIPE: Angelo Gaspar Diniz Nogueira, Luiz Felipe Laviola Leite (UNIPAMPA), Kayuã Oleques Paim (UFRGS) e Hendrio Luis de Souza Bragança (UFAM)



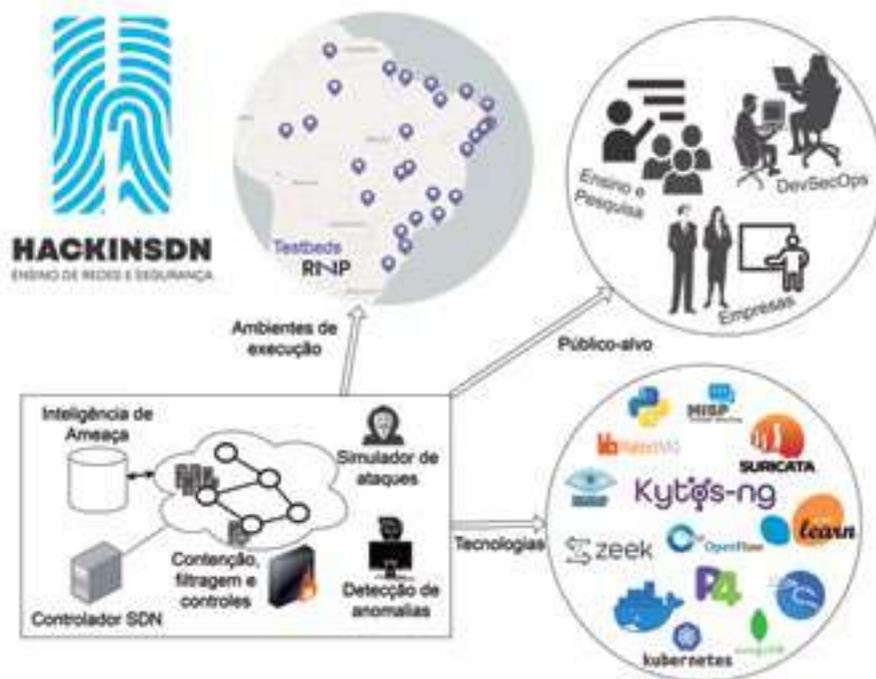
INSTITUIÇÕES PARCEIRAS

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e Universidade Federal do Amazonas (UFAM)



QR CODE





Infraestrutura programável em testbed para ensino de redes e segurança

GT HACKINSDN

O processo de capacitação em segurança cibernética é bastante desafiador, dados os requisitos de conhecimentos em diferentes subáreas da computação. Por tais motivos, um amplo conjunto de metodologias e estratégias propõe a conciliação entre a teoria e a prática no ensino dos diversos temas existentes, na perspectiva de reduzir a curva de absorção de conceitos técnicos que, muitas vezes, são difíceis de serem materializados.

Nossa proposta tem como objetivo desenvolver a arquitetura HackInSDN, que visa a expandir a capacitação em temas de segurança cibernética em ambientes de testbeds. Trata-se de um pacote de ferramentas que oferecerá um ambiente mais robusto e completo para capacitação em



HACKINSDN AGREGA UM SERVIÇO DE CAPACITAÇÃO EM SEGURANÇA CIBERNÉTICA AOS TESTBEDS DA RNP

tópicos avançados de segurança por meio da programabilidade de redes. A HackInSDN abrangerá tópicos que vão além dos sistemas de detecção de intrusão, incorporando outras características – como mecanismos de detecção de novidades e anomalias apoiados pela Inteligência Artificial, outros de contenção e filtragem de ataques dinâmicos, ferramenta para simulação de ataques, base de dados para inteligência de ameaças, entre outros.

HackInSDN está projetada para ser operada no ambiente distribuído de testbeds da RNP, beneficiando o sistema RNP com um serviço de capacitação em segurança cibernética que adotarà a sua infraestrutura de testbeds. ●



FICHA TÉCNICA

COORDENADOR- GERAL/ACADÊMICO:

Leobino Nascimento
Sampaio - Universidade
Federal da Bahia (UFBA),
leobino@ufba.br

COORDENADOR- ASSISTENTE/INOVAÇÃO:

Italo Valcy da Silva Brito
- Florida International
University (FIU),
idasilva@fiu.edu

EQUIPE: Allan Freitas,
Gustavo Santos (IFBA),
Jerônimo Bezerra (FIU),
Talita Pinheiro, Mayara
Santos, Henrique Sampaio
e Raquel Santos (UFBA)



INSTITUIÇÕES PARCEIRAS

Universidade Federal da
Bahia (UFBA), Instituto
Federal da Bahia (IFBA)
e Florida International
University (FIU)



QR CODE



GT-IMPACTO: simulação de riscos econômicos e planejamento em cibersegurança

EXPLORANDO ASPECTOS E MODELOS ECONÔMICOS DE CIBERSEGURANÇA

O planejamento de estratégias de cibersegurança sob perspectivas técnicas e econômicas ainda carece de atenção por parte de profissionais e gestores da área. É importante entender as ameaças, seus riscos e potenciais perdas econômicas relacionadas aos ciberataques. Entretanto, quantificar tais impactos e definir os investimentos não é tarefa trivial. Embora diferentes modelos econômicos para cibersegurança tenham surgido e evoluído desde o início do século, os profissionais do setor ainda necessitam de treinamento e ferramentas que os auxiliem no entendimento de cibersegurança sob esse viés.

O GT-IMPACTO tem o objetivo de criar uma plataforma para capacitação que se destaca ao modelar e simular aspectos econômicos da cibersegurança.

Esta permitirá a criação de cenários personalizados e integrados a modelos econômicos para compreensão de riscos, planejamento orçamentário e definição de proteções com alto custo-benefício. Assim, será possível definir e fornecer informações relevantes para enfrentar os desafios complexos do ciclo de vida de planejamento e investimento em cibersegurança.

A plataforma fornecerá métricas quantitativas e qualitativas para que os usuários tenham uma compreensão dos riscos econômicos e planejem estratégias de cibersegurança eficientes para um futuro digital mais seguro. O GT-IMPACTO será uma plataforma com fins educacionais, mas também com potencial de auxílio a consultores e empresas com necessidades do mundo real. ●



FICHA TÉCNICA

COORDENADOR- GERAL/ACADÊMICO:

Jéferson Campos
Nobre - Universidade
Federal do Rio Grande
do Sul (UFRGS),
jcnoBRE@inf.ufrgs.br

COORDENADOR- ASSISTENTE/INOVAÇÃO:

Muriel Figueredo
Franco - Universidade
Federal do Rio Grande
do Sul (UFRGS),
mffranco@inf.ufrgs.br

EQUIPE: Eder John
Scheid, Henrique
Lindemann, Laura Soares,
Geancarlo Kozenieski
e João Paulo Dias



INSTITUIÇÕES PARCEIRAS

Universidade do Vale do
Rio dos Sinos (UNISINOS)
e Universidade de
Zurique (UZH)



QR CODE





OPEN RAN

- 70 Programa **OpenRAN@Brasil**
- 71 **GT IQoS: xApps** para gerenciamento e aprimoramento de QoS em redes Open RAN
- 72 GT OIRAN: Orquestrador com garantias de **alta disponibilidade e baixo consumo de energia**
- 74 **GT Plateou:** Fatiamento de redes Open RAN como serviço
- 75 **GT FAIR-5G:** Ferramenta para avaliação de incidentes de segurança em redes 5G
- 76 **GT AGIR:** Gerenciando a Open RAN com comandos em linguagem natural
- 78 **GT ORAN-QoS:** OpenRAN para QoS

Programa OpenRAN@Brasil

PROMOVENDO ABERTURA E DESAGREGAÇÃO DE REDES SEM-FIO

O OpenRAN@Brasil é o maior programa de pesquisa, desenvolvimento e inovação na área de redes de acesso via rádio abertas e desagregadas do Brasil. Na primeira das três fases, está disponibilizando uma plataforma de experimentação open source para controle e gestão de infraestruturas de redes programáveis compostas por equipamentos abertos e desagregados, construídas a partir da integração de múltiplos componentes fornecidos por diferentes fabricantes de hardware e software.

O testbed oferece distintas capacidades de experimentação, como 5G, redes programáveis, fatiamento de recursos (slicing), inteligência artificial e orquestração de serviços, entre outros domínios tecnológicos

relacionados à pilha RAN aberta. Seis grupos de trabalho foram selecionados por uma chamada aberta para o meio acadêmico e estão engajados na elaboração de soluções inovadoras que melhorem a plataforma de experimentação. Uma nova chamada voltada ao ecossistema de inovação está em curso, com o objetivo de fomentar a área de inovação nos tópicos de open RAN e 5G.

Em sua segunda fase, o programa está avançando no desenvolvimento de uma unidade de rádio 5G que atenda aos requisitos definidos pela O-RAN Alliance (O-RU 5G) para uso em macrocélulas na faixa sub-6GHz, resultando em um marco nacional de PD&I em open RAN. A terceira etapa do programa buscará expandir o testbed para todas as regiões do país. ●

FASE 1

R&D Foco em camadas de controle do SW

- Service Management and Orchestration (SMO)
- RAN Intelligent Controller (RIC)
- SDN, P4 and DWDM na camada de transporte
- SD-PON no Fronthaul
- CLOUD/EDGE computing orchestration

Testbed

- Site Campinas (CPQD)
- Site Rio de Janeiro (POP RNP-RJ - CBPF)

Chamadas para academia e startups

FASE 2

R&D em HW

- Radio Unit (RU)

R&D em SW

- RIC xApps

R&D em

Cibersegurança

- Integração dos resultados no testbed

FASE 3

Expansão do Testbed

- Pelo menos um em cada região (N, NE, CO, S)
- Verticais de mercado relevantes



FICHA TÉCNICA

COORDENADOR-GERAL/

ACADÊMICO:

Lucas Bondan
- RNP, *lucas*.
bondan@rnp.br

EQUIPE:

Fernando N. Farias, Michael P. Hernandez, Gustavo H. Araújo, Daniel A. L. Marques, Daniel L. Feferman, João P. S. H. Lima, Rodolfo S. Costa, Lisandro Z. Granville e Sandra Trias



INSTITUIÇÕES PARCEIRAS

RNP, CPQD, Eldorado, Inatel, UNICAMP, UNISINOS, UFCG, UFPA, UFRGS e UFRJ



QR CODE



GT IQoS: xApps para gerenciamento e aprimoramento de QoS em redes Open RAN

INSERINDO APRENDIZADO DE MÁQUINA NO CONTROLADOR DE RAN

O surgimento das redes Open RAN possibilita o desenvolvimento de soluções open source para os componentes de rede de acesso sem fio, a exemplo das unidades de rádio (RU), por meio de aplicações conhecidas como xApps, executadas no RIC (RAN Intelligent Controller). Nesse contexto, a proposta deste projeto é desenvolver uma aplicação (xApp) que monitorea e melhora a gerência de Qualidade de Serviço (Quality of Service - QoS), bem como permite previsões utilizando modelos de aprendizado de máquina (AM).

Por meio da aplicação, será possível aprimorar e garantir QoS por intermédio de algoritmos de escalonamento no fatiamento de rede. Além disso, a previsão

fornecida pelo modelo de AM permitirá a execução de mecanismos de tomada de decisão que mitigam a degradação da rede por meio da gerência de parâmetros como potência de transmissão para cada estação rádio base, frequência, largura de banda e QoS em tempo real.

Desse modo, o projeto abrange pesquisa e aplicação de diferentes métodos de AM que serão integrados às aplicações xApps, assim como o processo de criação de xApps no contexto do controlador near-RT RIC do projeto OpenRAN@BRASIL, mais especificamente, o μ ONOS. Além disso, será proposto um pipeline para desenvolver aplicações futuras de interesse do projeto. •



FICHA TÉCNICA

COORDENADOR-GERAL/ACADÊMICO:

André Riker -
Unifersidade
Federal do Pará
(UFPA), ariker@ufpa.br

EQUIPE:

Murilo
Silva, Matheus
Gomes, Victor Dias
e João Batista

SERÁ POSSÍVEL A TOMADA DE DECISÃO PARA MITIGAR A DEGRADAÇÃO DA REDE EM TEMPO REAL

GT OIRAN: Orquestrador com garantias de **alta disponibilidade e baixo consumo de energia**

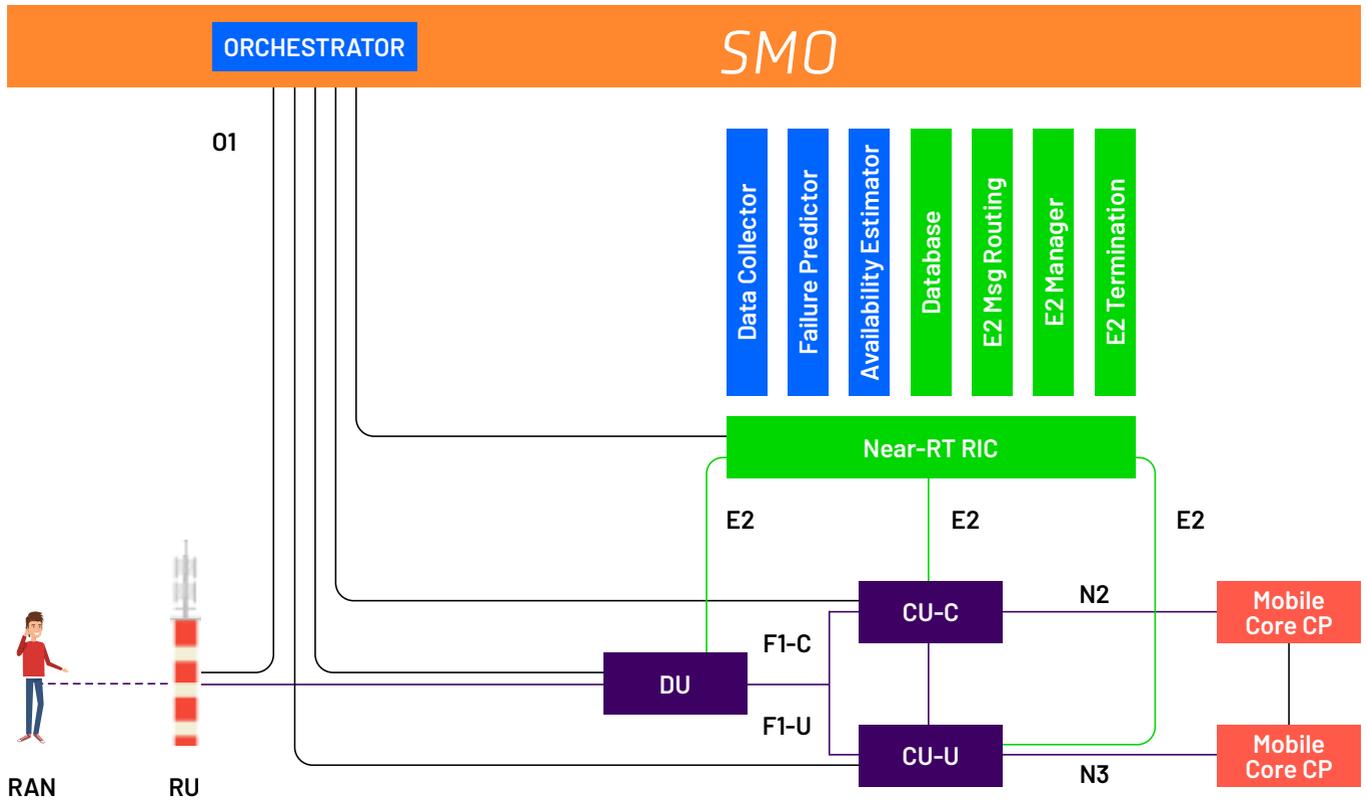
UMA SOLUÇÃO INTELIGENTE PARA ORQUESTRAÇÃO DE FUNÇÕES O-RAN

Um dos principais desafios da rede 5G é a sua complexidade, consequência da arquitetura altamente distribuída e virtualizada. Com a softwarização e desagregação dos componentes da rede, a rede 5G torna-se dependente de um alto número de componentes de software e da capacidade de orquestração destes. O desafio é especialmente relevante para a arquitetura Open RAN, que depende da interconexão de uma grande quantidade de componentes de hardware e software heterogêneos, com muitos pontos de falha potenciais, o que pode levar a interrupções nos serviços 5G e redução na qualidade da experiência do usuário.

As funções Central Unit (CU) e Distributed Unit (DU) conectam-se às Radio Units (RU). A interrupção de uma função pode afetar todo o serviço. Estratégias de proteção de falhas similares às utilizadas em cadeias de funções de serviço no núcleo da rede podem ser aplicadas à rede de acesso. Este GT avaliará soluções que garantam a continuidade da rede Open RAN na presença de falhas dos seus componentes, por meio de um módulo orquestrador dos recursos Open RAN voltado à disponibilidade.

O projeto do GT OIRAN consiste em um módulo de orquestração inteligente de funções virtuais e recursos de hardware a fim de oferecer alta disponibilidade dos serviços na interface aérea e baixo consumo de energia.

Modelos para análise de alta disponibilidade, predição de falhas e orquestração de funções e recursos de rede serão implementados e integrados como software aberto ao Open RAN. ●



AUMENTAR A CONFIABILIDADE DA RAN: MENOR RISCO DE FALHAS E CONSUMO DE ENERGIA



FICHA TÉCNICA

COORDENADOR-GERAL/ACADÊMICO:

Djamel Fawzi Hadj Sadok -
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), jamel@cin.ufpe.br

COORDENADOR-ASSISTENTE/INOVAÇÃO:

Diego de Freitas Bezerra -
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), dfb3@cin.ufpe.br

EQUIPE: Djamel Sadok, Glaucio Gonçalves, Diego Bezerra, Larissa da Costa, Ezequiel Assis, Otavio Francisco, Klarissa Moraes, Guilherme Melo e Rebeca Menezes



ENTIDADES PARCEIRAS

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e Universidade Federal do Pará (UFPA)



QR CODE



GT Plateou: Fatiamento de redes Open RAN como serviço

ORQUESTRAÇÃO E GERENCIAMENTO DE FATIAMENTO DE REDE



FICHA TÉCNICA

COORDENADOR-GERAL/ACADÊMICO:

Cristiano Bonato Both
- Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS),
cboth@unisin.br

COORDENADOR-ASSISTENTE/INOVAÇÃO:

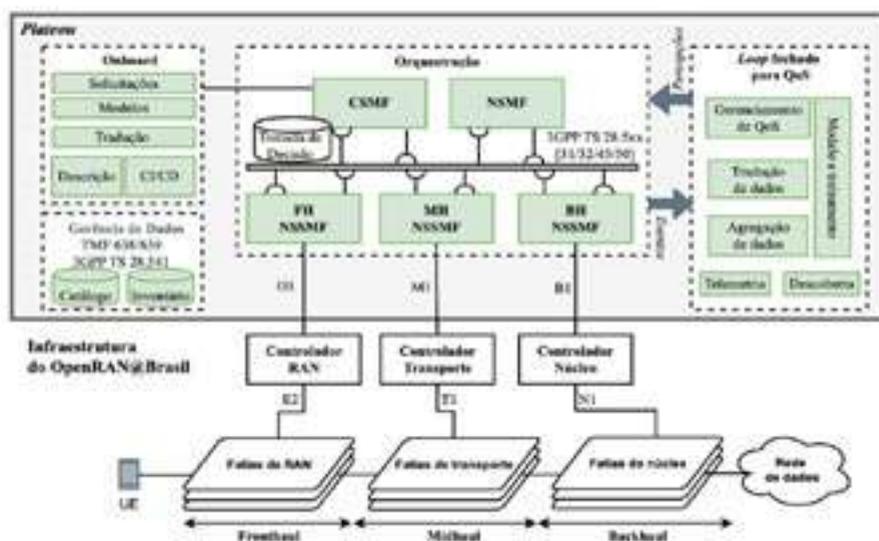
Alexandre Huff -
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR),
alexandrehuff@utfpr.edu.br

EQUIPE: Lúcio Rene Prade e Gustavo Zanatta Bruno



INSTITUIÇÕES PARCEIRAS

Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS)



A aliança Open RAN (O-RAN) estabeleceu uma nova visão de redes móveis abertas, virtualizadas, interoperáveis e inteligentes. Baseada nisso, foi proposta uma nova arquitetura para a RAN, desagregando a Base Station (BS) monolítica em três unidades de funções de rádio: (i) Centralized Unit (CU), (ii) Distributed Unit (DU) e (iii) Radio Unit (RU). O ponto focal dessa arquitetura é permitir a desagregação flexível da pilha de protocolos de rádio nas três unidades funcionais. Essa desagregação trouxe mudanças na rede de

transporte Crosshaul, estabelecendo três segmentos de redes: Fronthaul (entre RU e DU), Midhaul (entre DU e CU) e Backhaul (entre CU e o núcleo da rede móvel).

A plataforma Plateou considera o fatiamento fim-a-fim da rede Crosshaul para orquestrar uma rede multifatiada como serviço. Plateou é baseada em cinco funcionalidades principais: (i) tradução de modelos de negócios para definir subfatiamento de rede instanciadas; (ii) utilização de uma hierarquia de

responsabilidades para implantação de fatias de rede no Crosshaul; (iii) definição de interfaces de comunicação entre as funções gerenciais e os controles de domínios tecnológicos para Fronthaul, Midhaul e Backhaul; (iv) aplicação do conceito de integração contínua e entrega contínua (Continuous Integration/Continuous Delivery - CI/CD) e estratégias de infraestrutura como código para integração entre gerenciamento e instâncias físicas; e (v) fluxo de telemetria e observabilidade ao longo de todo Crosshaul. •

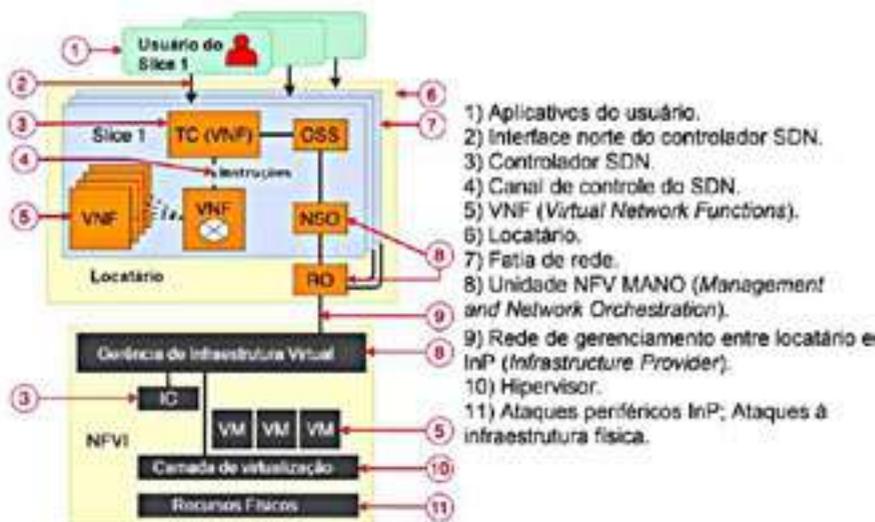
GT FAIR-5G: Ferramenta para avaliação de incidentes de segurança em redes 5G

PROMOVENDO A SEGURANÇA NO AMBIENTE OPEN RAN

Após anos de trabalho, os padrões 5G ainda estão em desenvolvimento e as especificações técnicas continuam a evoluir rapidamente, tanto para redes 5G SA (Standalone) quanto para Open RAN. Fundamentalmente, não há uma diferença entre tais padrões, visto que 5G SA e Open RAN usam tecnologias semelhantes para operação, como por exemplo, SDN, NFV (Network Function Virtualization), mMIMO (Massive Multiple-Input Multiple-Output), entre outras.

Embora o 5G não introduza uma arquitetura completamente nova, fez mudanças notáveis em relação às gerações anteriores. Adota uma Arquitetura Baseada em Serviço (SBA - Service Based Architecture), que oferece flexibilidade e capacidade de expansão ilimitada. A arquitetura SBA permite explorar tecnologias de software inovadoras, como SDN e NFV. A adoção do SBA e a adoção total dos protocolos da Internet, por um lado, criam todas as promessas do 5G e o tornam uma infraestrutura para aplicativos existentes e emergentes. Por outro lado, o 5G traz enormes preocupações de segurança, que impactam não apenas os serviços típicos de SMS e voz, mas também podem causar consequências catastróficas para os novos serviços.

O objetivo central do GT FAIR-5G é desenvolver a FAIR-5G (Ferramenta para Avaliação de Incidentes de Segurança em Redes 5G), uma ferramenta para realizar testes e práticas de segurança contra possíveis vulnerabilidades que possam atingir a estrutura de orquestração e controle do testbed do OpenRAN@Brasil. ●



FICHA TÉCNICA

COORDENADOR- GERAL/

ACADÊMICO: Iguatemi E. Fonseca
 - Universidade Federal da Paraíba (UFPB), iguatemi@ci.ufpb.br

EQUIPE: Waslon T. A. Lopes, Fabricio B. Soares, Francisco A. C. A. Júnior, Marcelo D. S. Leite, Johan K. E. Freitas, Ryan Matheus da Silva Leal e Luiz H. S. Souza

GT AGIR:

Gerenciando a Open RAN com comandos em linguagem natural

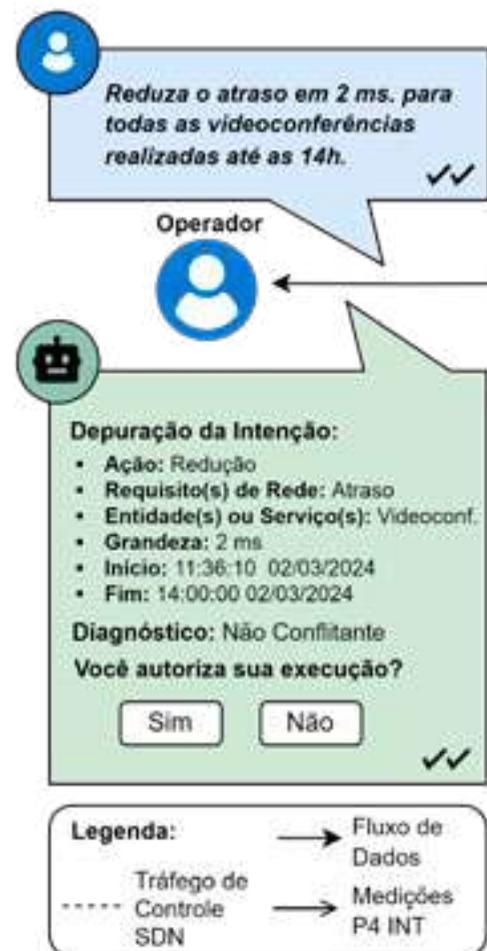
CHATBOTS E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA GERENCIAR REDES

A Open RAN promove a desagregação de software e hardware e padroniza interfaces abertas e interoperáveis, flexibilizando as RANs (Radio Access Networks). Em um cenário de operação complexo, essa iniciativa automatiza a configuração e o monitoramento da RAN por meio do gerenciamento baseado em intenção: o operador não precisa configurar explicitamente a rede, lidando apenas com declarações em alto nível, denominadas intenções.

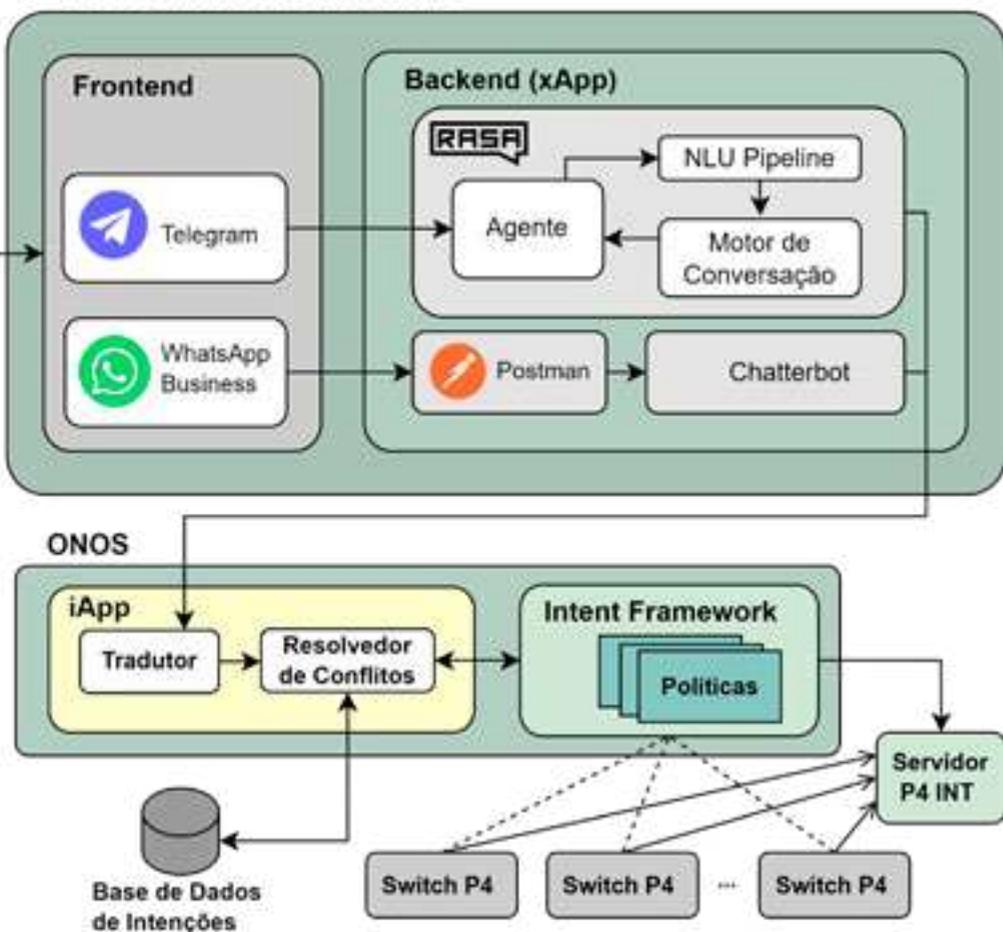
O sistema AGIR (Agilidade no Gerenciamento baseado em Intenções para Refinamento de níveis de serviço) visa a permitir a configuração de políticas na RAN a partir de intenções expressas em linguagem natural. Para tal, os operadores interagem com o sistema por meio de aplicativos de mensagens instantâneas,

como Telegram e Whatsapp, que fazem a interface com o módulo de assistentes conversacionais do sistema, como RASA e Chatterbot. Os assistentes são executados em um Controlador Inteligente da RAN e interpretam as mensagens enviadas pelo operador, encaminhando-as para o módulo iApp do sistema AGIR. O iApp traduz as intenções pré-processadas em parâmetros de mais baixo nível exigidos por controladores de rede, como o ONOS, para posteriormente gerar regras de fluxo através do Intent Framework. O iApp identifica e mitiga conflitos entre as políticas geradas.

A facilidade de configuração de RANs oferecida pelo GT AGIR permite a popularização de iniciativas Open RAN e simplifica a implementação de intenções e a garantia de acordos de nível de serviço. ●



Assistentes Conversacionais



FIÇA TÉCNICA

COORDENADORA-GERAL/ACADÊMICA:

Dianne S. V. Medeiros - Universidade Federal Fluminense (UFF), diannescherly@id.uff.br

COORDENADOR-ASSISTENTE/INOVAÇÃO:

Diogo M. F. Mattos - Universidade Federal Fluminense (UFF), diogo_mattos@id.uff.br

EQUIPE: Dianne Medeiros, Diogo Mattos, Igor Moraes, Nicollas Rodrigues, João Garcês, Ricardo T., Daniel O., João W., Breno T. (UFF), Rodrigo Couto e Caio G. (UFRJ)



INSTITUIÇÕES PARCEIRAS

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)



QR CODE



**AGIR TRANSFORMA
COMANDOS EM
LINGUAGEM NATURAL
EM AÇÕES PARA
A CONFIGURAÇÃO
DA OPEN RAN**

GT ORAN-QoS: OpenRAN para QoS

MELHORANDO
A EFICIÊNCIA DE
REDES OPEN RAN

A aliança O-RAN definiu um total de 22 casos de uso a serem investigados pelas novas tecnologias eventualmente desenvolvidas na arquitetura Open RAN. Em algumas dessas situações, a otimização do handover é considerada um suporte fundamental, visto seu potencial de impactar na melhoria do desempenho da rede percebido pelo usuário, ao reduzir interrupções de serviço e balancear a carga dos usuários de maneira a garantir a melhor conectividade possível.

Nesse contexto, o GT ORAN-QoS propõe desenvolver estratégias de handover na arquitetura O-RAN, a qual, primeiramente, será feita e avaliada em um ambiente de simulação adaptado dentro do simulador ns-3, para o qual foram criadas as funcionalidades do Near-RT RIC (Near Real-Time

RAN Intelligent Controller) e suas interfaces, conforme as especificações O-RAN.

Essa solução será integrada à implementação de um framework e template para o desenvolvimento de xApps baseadas em fluxo de trabalho com aprendizado de máquina, que possa ser facilmente adaptável para os diferentes tipos de serviços de controle da rede E2SM RC (E2 Service Model for RAN Control), com o uso de métricas providas pelos serviços de métricas de desempenho chaves E2SM KPM (E2 Service Model Key Performance Metrics KPM) como parâmetros. Dessa forma, o xApp proposto poderá ser validado como uma prova de conceito em um testbed experimental Open RAN, que no foco deste GT é a plataforma do programa OpenRAN@Brasil. •



**FICHA
TÉCNICA**

**COORDENADORA-
GERAL/ACADÊMICA:**

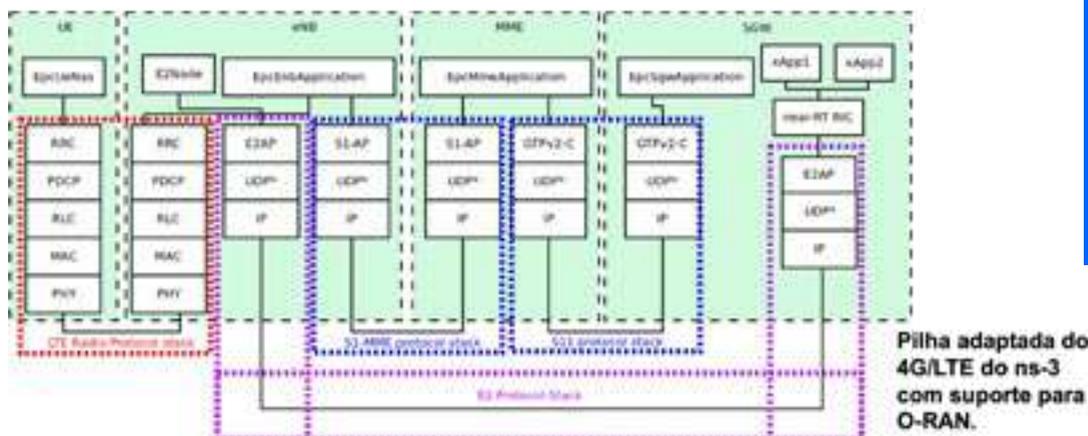
Priscila Solís Barreto
- Departamento
de Ciência da
Computação/UnB,
pris@unb.br

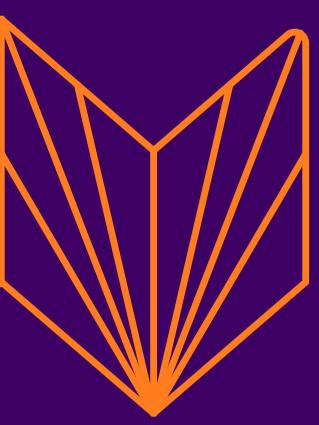
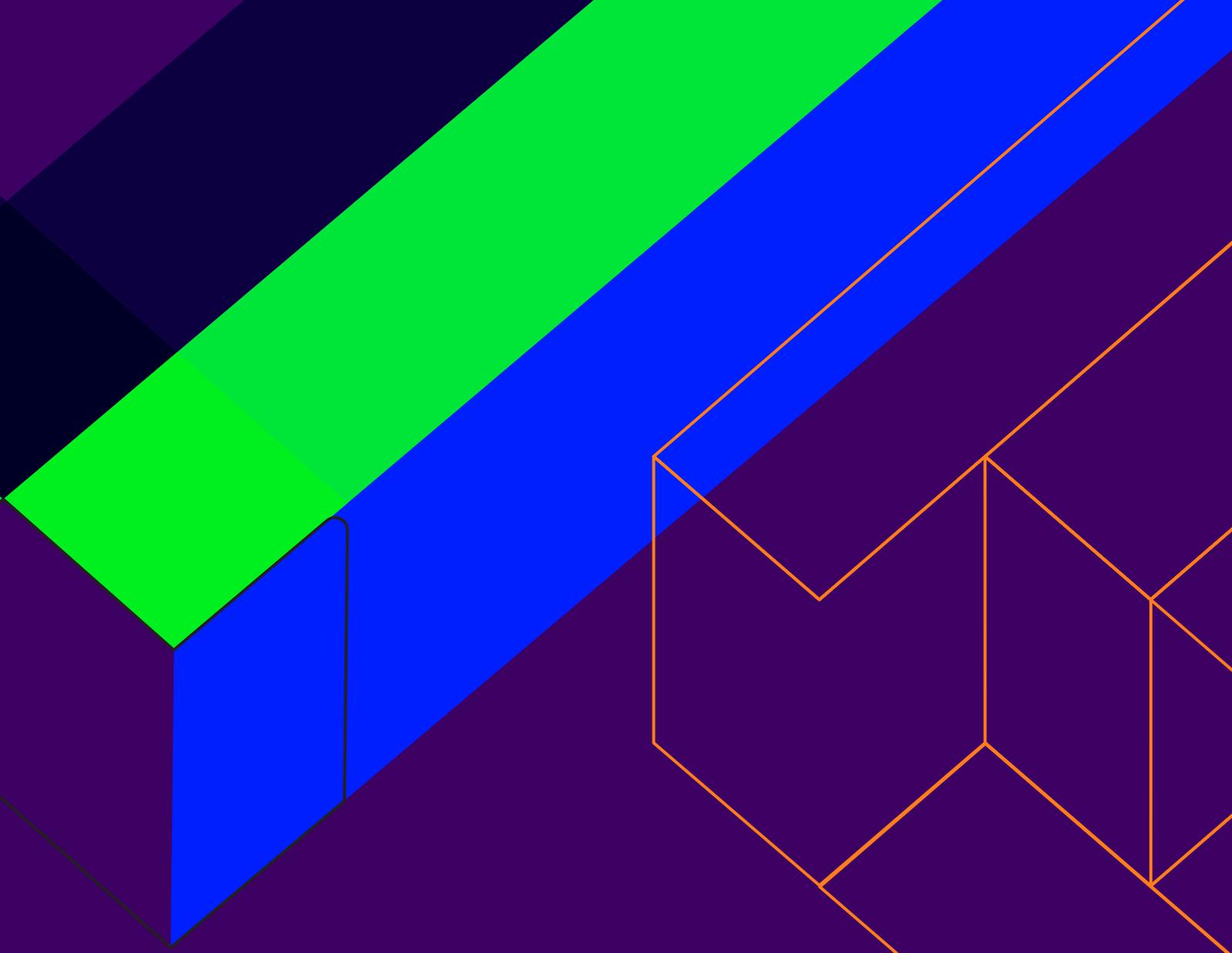
EQUIPE:

Eduardo Alchieri, Paulo H. P. de Carvalho, Daniel Araujo, Gabriel Ferreira e Matheus Oliveira



QR CODE





25 ●

Workshop
RNP



RIP

MINISTÉRIO DA
CULTURA

MINISTÉRIO DA
DEFESA

MINISTÉRIO DA
SAÚDE

MINISTÉRIO DAS
COMUNICAÇÕES

MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO