

# De olho na Rede.

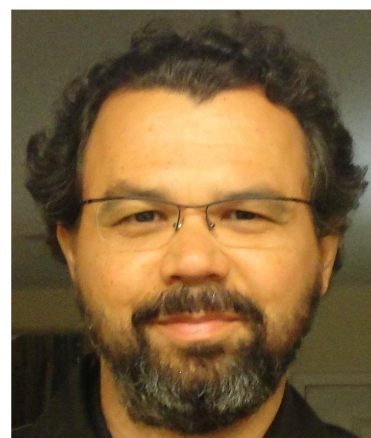
## Breve histórico

Sidney Lucena iniciou suas atividades de pesquisa no estudo de modelos para análise de tráfego em Redes de Computadores. A pesquisa, bastante teórica, tinha o objetivo de aplicar modelos probabilísticos que ajudassem a compreender o comportamento do tráfego nas redes. A intenção era avaliar o desempenho destas redes no encaminhamento do tráfego, principalmente o multimídia (som, imagens, vídeos), que surgia como uma tendência e fator complicador para o desempenho do tráfego naquela época (final dos 90). Antes de terminar o doutorado, Sidney passou a integrar o quadro de profissionais da Rede Nacional de Pesquisa (RNP) onde pode vivenciar o contato com as Redes de Computadores na prática, vivas. O desafio era cuidar da operação destas redes, ou seja, do “tráfego nosso de todo dia” – o backbone nacional. A experiência de vivenciar a dinâmica e a intensidade de ter as redes em suas mãos e sob seu olhar ajudou a trazer para sua pesquisa na UNIRIO os desafios e problemas da operação e gerenciamento de Redes de Computadores, cada vez maiores, mais complexas, mais transparentes. Como a evolução das redes para o acesso global e móvel, outras preocupações foram sendo adicionadas à sua pesquisa, como o comportamento e oportunidades das redes oportunistas (sem fio) e as questões da Qualidade de Experiência dos usuários de Redes.

## Qual seu principal objetivo de pesquisa atualmente?

Dentre os problemas que estou pesquisando, aquele que tenho mais interesse envolve usar abordagens baseadas em Redes Definidas por Software (Software-Defined Networking) e NFV (Network Functions Virtualization) para otimizar a operação de redes de computadores, principalmente aquelas que possuem um grande número de parâmetros para serem ajustados.

Redes Definidas por Software trata-se de uma nova abordagem para operação de redes de computadores onde a proposta é tornar o planejamento e a operação da rede mais flexíveis. O objetivo é tornar o mais transparente possível a administração ou operação das redes, reduzindo sua complexidade. Quanto mais alto o nível de abstração da rede, mais rapidamente os operadores podem reconfigurá-la, realizar sua reengenharia ou incluir novas funcionalidades. Meu objetivo é pesquisar formas modernas e flexíveis para simplificar a operação de redes cada vez maiores e mais sofisticadas.



### Perfil

DSc COPPE-UFRJ, Engenharia de Sistemas e Computação - 2004

Professor Adjunto na UNIRIO –  
Departamento de Informática Aplicada

Docente e pesquisador do PPGI-UNIRIO

CV Lattes

<http://lattes.cnpq.br/7099151449971406>

### Encontre Sidney Lucena

Via correio eletrônico:  
sidney@uniriotec.br

Via Research Gate:  
[http://www.researchgate.net/profile/Sidney\\_Lucena?ev=hdr\\_xprf](http://www.researchgate.net/profile/Sidney_Lucena?ev=hdr_xprf)



## Para saber mais

### Redes Definidas por Software (SDN)

T. D. Nadeau and K. Gray, SDN : software defined networks. Sebastopol: O'Reilly, 2013.

### OpenFlow

Fei Hu (editor), Network Innovation through OpenFlow and SDN: Principles and Design. Taylor & Francis LLC, CRC Press., 2014

## Quais os seus projetos mais recentes neste tema?

Atualmente, desenvolvemos o projeto *DCN weathermap* (financiado pela RNP) que tem o objetivo de construir um ambiente para visualização panorâmica de dados de monitoramento de redes de circuitos dinâmicos. Outro projeto, ainda no início, é o *Network Playground* - um ambiente virtualizado para aprendizado de redes. Neste ambiente, alunos poderão realizar virtualmente exercícios práticos de redes para estudo e projetos.

Outro projeto, com o qual tenho contribuído, é o *RouteFlow* – roteamento IP sobre redes OpenFlow – que teve seu

início no Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD), e tem como objetivo construir uma plataforma para permitir roteamento IP sobre uma rede SDN, ou seja, a definição de uma camada de mais alto nível para facilitar a configuração do roteamento interno e externo de uma rede.

Mais recentemente, temos delineado outros projetos relacionados ao uso de veículos aéreos não-tripulados (VANTs), também chamados de *drones*, em redes oportunísticas para apoio em cenários de emergência ou de risco humano razoável.

*“Como administrar e operar de uma rede sofisticada de forma moderna, flexível, simples e eficaz? Como usar redes oportunísticas compostas por VANTs (veículos aéreos não tripulados) para resolver problemas de comunicação em cenários de emergência?”*

## Quais os principais resultados da pesquisa?

Com relação a detecção de anomalias nas redes, conseguimos propor um mecanismo computacionalmente simples que é capaz de detectar ataques de negação de serviço a partir do monitoramento dos fluxos que passam por uma interface de rede, ataques estes que não seriam facilmente detectáveis a partir de métodos usuais.



Outro resultado interessante foi a comprovação experimental de que uma conhecida técnica de estimativa de capacidade de rede não funciona na presença de enlaces WiMAX com certas funcionalidades habilitadas. Conseguimos realizar testes em uma rede real em uso pelo exército brasileiro e este trabalho foi divulgado em uma revista científica de alta qualidade.

Uma dissertação de mestrado, premiada pela Sociedade Brasileira de Computação como 3ª melhor em 2013, envolveu a proposta de uma plataforma de controle centralizado de roteamento baseado em SDN. Nesta visão, o provedor enxerga sua rede de roteadores como se fosse um único roteador, minimizando o erro e o custo operacional de implantação e administração da política de roteamento.

Recentemente ficamos entusiasmados com o resultado de uma dissertação que propôs um mecanismo inovador para seleção de pares em redes BitTorrent que se propõe a transmitir vídeo em tempo real. Usamos um conceito advindo do estudo do comportamento humano ligado a aplicações na bolsa de valores para propor uma forma de medir quais “peers” seriam as melhores opções para fornecer o vídeo desejado.

Por fim, o uso de VANTs para apoio a comunicações de redes em cenários de desastres naturais e emergências - a construção e o aparelhamento de um protótipo baseado em asa Zagi, a obtenção de dados de telemetria reais a partir do sobrevoo sobre áreas de Magé e Nova Friburgo que foram afetadas por enchentes, e o uso de simulação para descobrir qual o protocolo de roteamento mais adequado dentre aqueles que são mais populares e o número de VANTs necessários para um desempenho satisfatório.

## Principais parceiros

### No PPGI-UNIRIO

Carlos Alberto Campos  
Morganna Diniz

### No Brasil

Christian Rothenberg - UNICAMP  
Antônio Augusto Rocha – UFF  
Daniel Menasché - UFRJ

## Quais os desafios atuais?

Os desafios desta pesquisa estão em como entender e explorar as potencialidades de novos paradigmas de funcionamento de redes, criando coisas novas. Isto exige se aprofundar e conhecer muito bem o funcionamento de redes, e ter alguma experiência na sua operação, vivenciá-la na prática. Como se trata de criar e construir, programação é fundamental.

Outro grande desafio está na necessidade de ambientes ou dados reais para avaliar precisamente as propostas. Às vezes, isto pode significar programar corretamente um simulador para que seja possível extrapolar cenários e obter um estudo de escalabilidade, saber até onde a solução proposta funciona. Ou usar técnicas de virtualização para emular uma rede com as características desejadas. Às vezes as dificuldades estão relacionadas à própria obtenção em si dos parâmetros que caracterizam o que se deseja simular ou emular, o que pode implicar na montagem de protótipos, na instrumentação de ferramentas, no desenvolvimento de softwares, na medição de tráfego de redes ou na manipulação e análise de diversas bases de dados.

Especificamente com relação a estudos envolvendo SDN, há ainda o desafio de se dominar os conceitos, de conhecer como os controladores e switches OpenFlow funcionam e saber interagir e desenvolver código para estes softwares e dispositivos. Como se trata de uma tecnologia e de um paradigma relativamente novos, este conhecimento ainda não está muito difundido no meio de redes.



## Qual a relevância desta pesquisa?

As redes de computadores passaram a ser elemento fundamental em qualquer situação de negócio, e isto é algo que está intimamente relacionado com a necessidade de comunicação entre pessoas e sistemas. Cada vez mais o volume de dados é maior, assim como a restrição de tempo e a necessidade de velocidade. Junto com isto, o perfil das aplicações tem mudado substancialmente.

Por exemplo, na área médica, em breve não será possível conceber um instituto ou hospital que não possua um recurso de videoconferência em tempo real capaz de transmitir imagens de altíssima resolução, muito superior a de uma TV HD. Já há testes sendo realizados neste nível no Brasil, envolvendo a transmissão de cirurgias em tempo real - basicamente o mesmo que ocorreu durante as transmissões da Copa do mundo de 2014. Outro exemplo está no uso de veículos, terrestres (carros, ônibus) ou aéreos (drones), e de pessoas (celulares) para o estabelecimento das chamadas redes oportunistas, que se beneficiam dos “encontros casuais” para disseminar informações com algum propósito.

Todas estas mudanças de cenário implicam em formas diferentes das usuais para se controlar e operar estas redes. Do ponto de vista das redes infraestruturadas, como a dos provedores de Internet, o advento do paradigma das redes definidas por software traz um novo universo de possibilidades com relação ao que é possível fazer em termos de engenharia de tráfego e fornecimento de serviços.

Como a saúde de uma pessoa, detectar um problema na rede é um diagnóstico cada vez mais difícil. Para ambientes de rede cada vez mais complexos e uma sociedade cada vez mais dependente e exigente de seu efetivo funcionamento, a operação das mesmas precisa ser cada vez mais simplificada, automatizada e continuamente atenta.

### PPGI-UNIRIO

Av. Pasteur, 458, Urca  
(21)25308051  
coordppgi@uniriotec.br

Encontre-nos na web:

<http://www.uniriotec.br/ppgi>

Encontre-nos no Facebook:

<https://www.facebook.com/PpgiUnirio>

