

Este projeto aborda o desenvolvimento de uma infraestrutura de rede ubíqua capaz de atender às novas demandas das cidades inteligentes e se enquadra nos seguintes temas relevantes e estratégicos do Edital: tecnologias de informação e comunicação; e computação, simulação e modelagem. A ideia chave é desenvolver e avaliar novas tecnologias de redes, tais como armazenamento de dados e provisão de serviços em nuvens, virtualização de redes, sensoriamento, disseminação de dados, segurança, comunicação sem-fio, entre outros. Para alcançar seus objetivos o projeto se apoia em um grupo multi-institucional com pesquisadores do Estado do Rio de Janeiro para incrementar o cenário tecnológico das redes de comunicação de nova geração. A seguir, são detalhadas as áreas abordadas neste projeto.

## **Sensoriamento**

Entre os principais desafios relacionados à implementação de redes de sensores, destaca-se o projeto de mecanismos para o roteamento e disseminação segura de dados. A segurança tem grande importância, pois é preciso garantir a privacidade dos cidadãos ao armazenar e tratar os dados. Por exemplo, é preciso conhecer e disseminar as informações que representam a percepção do estado do ambiente pelo usuário, sem disseminar a identidade do usuário. Outro ponto relacionado é a troca de informações seguras, para evitar a inserção de informações falsas na rede, as quais podem prejudicar a detecção de eventos.

## **Redes de acesso sem-fio**

Por isso, um dos objetivos deste projeto é garantir aos usuários um mínimo de serviço, mesmo em períodos de desconexão parcial da rede, usando o conceito de DTNs. Os problemas característicos das redes de acesso sem-fio como o roteamento, o consumo de energia, a mobilidade dos usuários e a segurança serão avaliados neste projeto. Destaca-se ainda que o acesso deve ser gratuito para aumentar a escala dos usuários da rede e, conseqüentemente, o número de sensores que contribuem para o funcionamento da aplicação.

## **Computação em nuvem**

Os principais desafios de nuvens abordados nesse projeto estão relacionados à elasticidade de nuvens e à segurança das informações guardadas nas nuvens computacionais. A elasticidade se relaciona com o desenvolvimento de algoritmos e controladores capazes de estimar demandas de consumo de recursos para poder reservar e entregar recursos aos serviços que executam nas nuvens.

## **Virtualização de redes**

Uma questão importante é como parametrizar o escalonador de máquinas virtuais em termos da distribuição do tempo de processamento entre o VMME as máquinas virtuais, de forma a maximizar a vazão de rede obtida pelas máquinas virtuais ou prover justiça entre as máquinas virtuais no acesso à banda passante da rede física. Outro desafio para o provimento de justiça nas redes virtuais é como garantir o isolamento entre as redes virtuais de cada máquina virtual.

## Desenvolvimento de redes de testes

A equipe possui grande experiência no desenvolvimento de simuladores para redes de computadores e na implementação de protótipos e redes de testes. Atualmente, a equipe dispõe de um simulador para avaliar sistemas par-a-par, que serão a base das aplicações da Internet do Futuro, e outro para avaliar a distribuição de recursos entre redes virtuais. Ambos serão utilizados neste projeto para validar as propostas desenvolvidas.

### Objetivos

- a proposta de uma arquitetura em nuvem flexível e o desenvolvimento de um infraestrutura que agregue diversas funcionalidades de diferentes áreas do conhecimento;
- a identificação dos principais requisitos e problemas de cada uma das áreas do conhecimento abordadas no projeto;
- a avaliação do desempenho e testes das principais funcionalidades da infraestrutura de rede integrada;
- o desenvolvimento de novos mecanismos para controle de qualidade dos serviços prestados através da nuvem;
- o desenvolvimento de um arcabouço para gerenciamento eficiente de redes virtuais;
- o projeto de uma infraestrutura para monitoramento e disseminação de dados considerando questões como economia de energia, segurança e escalabilidade;
- a proposta de novos métodos de roteamento e gerência de redes sem-fio de nova geração, incluindo redes em malha, redes tolerantes a atrasos e desconexões e redes ad hoc;
- a avaliação de desempenho das tecnologias utilizadas e dos mecanismos propostos;
- o desenvolvimento de uma aplicação piloto, como estudo de caso, para a infraestrutura proposta.

## **Metas**

O protótipo do sistema de comunicação em nuvem integrando sistemas de redes sem-fio foi dividido em módulos com metas específicas para cada um.

### **Módulo 1 - Redes de sensores e infraestrutura sem-fio**

- Disseminação segura de dados: visa desenvolver um estudo relacionado a novas técnicas de disseminação de dados, o que inclui novos mecanismos de roteamento.
- Redes de acesso sem-fio: visa desenvolver mecanismos para aumentar a eficiência no acesso dos usuários e sensores à infraestrutura de redes.
- Roteamento verde: visa propor novos mecanismos para a otimização da comunicação dos dispositivos móveis, sejam eles celulares, tablets, computadores portáteis ou sensores urbanos.
- Estudo de caso: visa desenvolver um conjunto de aplicações para dispositivos portáteis utilizando a infraestrutura desenvolvida, representando a fase de integração do projeto.

### **Módulo 2 - Computação em nuvem**

- Modelos de interconexão de centros de dados: visa desenvolver um estudo relacionado a novas técnicas de interconexão dos elementos principais em centro de dados que são os servidores e os comutadores da rede.
- Comunicação dentro dos centros de dados: visa avaliar os protocolos de camada de enlace e de rede para conectar servidores em um centro de dados.
- Comunicação entre os centros de dados e nuvem: visa avaliar a pilha de protocolos TCP/IP para a transferência de grandes massas de dados entre centros de dados distribuídos.

### **Módulo 3 - Virtualização de redes**

- Escolha da ferramenta de virtualização: visa avaliar as principais ferramentas utilizadas para a virtualização de rede.
- Definição do funcionamento da rede de testes: visa definir quais os serviços que precisarão ser oferecidos aos usuários da rede para viabilizar a transferência eficiente de informações pela rede.

### **Módulo 4 - Desenvolvimento de redes de teste**

- Implementação da rede de testes sem-fio: visa implementar uma rede sem-fio, integrando as diferentes tecnologias deste projeto.
- Implementação da rede de testes virtualizada: visa implementar uma rede virtualizada que atenda diferentes requisitos de rede.
- Implementação da rede de testes federada: visa integrar todas as redes de testes que foram isoladamente construídas.

### **Resultados esperados**

- o desenvolvimento de novos mecanismos para roteamento e disseminação de conteúdo baseado em contexto para redes de sensores que considerem aspectos de segurança da rede;
- a melhoria do acesso de usuários móveis a infraestrutura de rede através de redes em malha e redes tolerantes a atrasos e desconexões;
- o projeto de mecanismos para aumentar a eficiência energética de dispositivos móveis;

- um estudo para aumentar a eficiência da localização da demanda de informações por usuários, avaliando algoritmos capazes de encontrar as melhores posições na nuvem para que um determinado dado em um certo momento;
- a avaliação da comunicação inter e entre centros de dados, levantando requisitos e principais desafios;
- a proposta e avaliação de novas técnicas de virtualização de redes para uso em redes de teste;
- a implementação de redes de teste federadas com suporte a virtualização e comunicação sem-fio;
- a implementação de aplicações de utilidade pública em dispositivos móveis utilizando a infraestrutura de sensores, armazenamento e comunicação propostos.