



## **Proposta para Grupo de Trabalho**

### **GIIRO – Gerenciador de Informações e Infraestrutura de Redes Ópticas**

Rodrigo Rocha Gomes e Souza

30/07/2015

#### **1.Título**

GIIRO – Gerenciador de Informações e Infraestrutura de Redes Ópticas

#### **2.Coordenador**

Rodrigo Rocha Gomes e Souza  
Universidade Federal da Bahia (UFBA)  
CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7697794806460975>

### 3. Resumo

Este projeto propõe o desenvolvimento de uma ferramenta para gerenciar de maneira centralizada e georreferenciada todas as informações de infraestrutura física de redes ópticas, como cabos ópticos, diagrama de fusões, rede subterrânea, entre outros. Como contribuição para a RNP espera-se que a ferramenta melhore a gestão das redes da Redecomep e o tratamento de incidentes em campo. Além disso, a ferramenta servirá como arcabouço para o desenvolvimento de projetos de expansão, facilitará o processo de auditoria pela própria RNP e gerará informações estratégicas para a governança das redes.

### 4. Abstract

In this project, we propose the development of a tool to manage in a centralized and georeferenced way all information about the physical infrastructure of optical networks, such as optical cables, underground network, among others. As a contribution to RNP we expect to improve the management of the Redecomep networks and the incident management. In addition, the tool will serve as a framework for developing expansion projects, will facilitate the audit process by RNP, and will generate strategic information for the governance of the networks.

### 5. Parcerias

O projeto contempla os esforços das seguintes instituições:

**Universidade Federal da Bahia (UFBA)**, instituição do Coordenador do Projeto, prof. Rodrigo Rocha Gomes e Souza, envolvendo o Departamento de Ciência da Computação (DCC) do Instituto de Matemática da UFBA, a Superintendência de Tecnologia da Informação (STI), e o Ponto de Presença da RNP na Bahia (PoP-BA), sediado na UFBA, com os analistas Luiz Carlos Barreto da Silva Filho e Ibirisol Fontes Ferreira, funcionários do PoP-BA.

A UFBA mantém por meio do PoP-BA a Remessa. A Remessa é uma infraestrutura de rede de propriedade do MCT, no âmbito da iniciativa Redecomep, gerenciada por delegação da Rede Nacional de Pesquisa pela UFBA, por meio do Ponto de Presença da RNP na Bahia (PoP-BA), que atende a um amplo conjunto de instituições que usam tal infraestrutura. Por meio de um conjunto de convênios e Termos de Cooperação, estas instituições cooperam entre si na manutenção e governança da Remessa. A gestão desta rede Remessa é realizada por um Comitê Gestor formado por todas as instituições que participam, com um Comitê Técnico que subsidia decisões técnicas, e operação realizada pelo Ponto de Presença da RNP na Bahia (PoP-BA), mantido na Superintendência de Tecnologia da Informação (STI) da UFBA. Atualmente, a coordenadora do Comitê Gestor é Claudete Mary Alves, coordenadora do PoP-BA. Esses elementos ressaltam o comprometimento e interesse da UFBA no resultado final proposto para o Grupo de Trabalho.

**Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)**, por meio do Ponto de Presença da RNP no Rio Grande do Norte (PoP-RN), com a coordenação adjunta do analista de operações, Kleydson Wilbert Modesto Cunha, a parceria justifica-se pelas competências da instituição na gestão e operação de rede óptica metropolitana, Rede GigaNatal. A rede também é uma infraestrutura construída no âmbito da iniciativa Redecomep do MCT. A liderança do Comitê Gestor é desempenhada pela UFRN e as tarefas de operação e monitoramento encontram-se a cargo do PoP-RN.

**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA)**, com a coordenação adjunta do prof. Allan Edgard Silva Freitas, a parceria se justifica a partir da atuação e das competências desenvolvidas pelo IFBA em especial pelo coordenador adjunto, professor Allan Freitas, líder do grupo de pesquisa INSERT, e Romildo Martins, líder do grupo de pesquisa GSORT, em Redes de Computadores e em Computação Distribuída e Ubíqua por meio dos pesquisadores aderentes ao projeto que serão importantes para o desenvolvimento do mesmo. Ainda, destaca-se que prof. Allan Freitas é coordenador técnico da Remessa, Rede Comunitária de Ensino e Pesquisa (Redecomep) da cidade do Salvador, que será piloto do uso do produto proposto, e atuará na implementação do piloto de uso do produto proposto desta rede acadêmica.

Os grupos GSORT e INSERT possuem competências em redes de computadores e no desenvolvimento de aplicativos de computação distribuída e ubíqua, mantendo uma Especialização nesta área (Especialização em Computação Ubíqua e Distribuída).

O GSORT possui um Laboratório de Computação Ubíqua do Grupo de Pesquisa em Sistemas Distribuídos, Otimização, Redes de Computadores e Tempo-Real com 64 m<sup>2</sup> e o Laboratório de Computação do Grupo de Pesquisa em Sistemas Distribuídos, Otimização, Redes de Computadores e Tempo-Real, congregando 9 docentes e 69 discentes e bolsistas, de diferentes níveis de formação. O INSERT possui 5 docentes (3 em atuação conjunta com o GSORT), congregando pesquisadores de IFBA e UFBA.

Os pesquisadores destes grupos atuam e desenvolvem pesquisa (P&D) na área de ciência da computação com ênfase nas áreas de Redes de Computadores, Sistemas Distribuídos, Tempo-Real e Otimização Computacional visando o crescimento estratégico da área de ciência e tecnologia (C&T) do estado e do país. Os laboratórios descritos são de uso exclusivo para alunos de pós-graduação e bolsistas de pesquisa.

## **6. Duração do projeto**

12 meses

## **7. Sumário executivo**

### **7.1. Contextualização**

Atualmente a fibra óptica figura no cenário mundial como o principal meio utilizado para conexão das redes de telecomunicações e dados. Fibras são utilizadas em conexões internacionais e intercontinentais, muitas vezes através de cabos submarinos. O meio também é utilizado nos principais backbones em operação. Redes metropolitanas e corporativas passaram a adotar a transmissão óptica por aliar baixas taxas de falhas e altas taxas de transmissão por grandes distâncias. O barateamento dos custos do meio óptico tem levado ao aumento gradual da utilização desta solução, aumentando a capilaridade da malha.

Além disso, outro fato relevante relacionado ao tema é que, em virtude do Decreto Presidencial Nº 8.135/2013 [1], todas as comunicações de dados da administração pública federal deverão ser realizadas por redes de telecomunicações e serviços de tecnologia da informação fornecidos por órgãos ou entidades da administração pública federal. O fato impulsiona a esfera federal de governo para a implantação e gestão de redes corporativas próprias e independentes.

No ano de 2005, a RNP já havia dado início ao projeto Redes Comunitárias de Educação e Pesquisa (Redecomep), iniciativa que tinha como objetivo a construção de redes de alta velocidade em 26 capitais de Unidades Federativas do Brasil (Belém havia sido

contemplada anteriormente em fase piloto ao projeto). À época, uma das grandes vantagens apontadas foi a possibilidade de aumento da capacidade de transmissão sem custos adicionais, criando infraestrutura independente das operadoras [2]. Passados 10 anos desde o início da iniciativa, o projeto ganha ainda mais relevância pelo caráter independente destas redes.

Posteriormente o projeto avança e lança uma segunda fase que, prevendo a construção de mais 13 redes. Contabilizando as duas fases e a fase piloto, o projeto conta com 40 redes ópticas distribuídas pelo país.

No ano de 2012, o Ministério das Comunicações abriu primeira seleção para projetopiloto denominado Cidades Digitais, com objetivo de modernizar a gestão, ampliar o acesso aos serviços públicos e promover o desenvolvimento dos municípios brasileiros por meio da tecnologia. A iniciativa prevê, dentre outras frentes, a construção de redes de fibras ópticas para interligar os órgãos públicos locais.

No projeto-piloto foram selecionados 80 municípios. Em 2013, o projeto foi incluído no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) do Governo Federal e selecionou mais 262 municípios [3].

Observa-se também um grande movimento de pequenos provedores que se associam e lançam sua fibras, ampliando capilaridade no interior do Brasil.

Estas redes, exigem uma gestão com monitoramento de todos os seus componentes e temos carência de soluções integradas que atendam aos requisitos destas redes.

## **7.2. Caracterização do problema**

Apesar de toda a relevância do segmento de redes ópticas para as redes de computadores e para o segmento de telecomunicações, não é possível identificar no mercado ou na comunidade de software livre soluções maduras com capacidade de equipar os grupos técnicos com uma ferramenta que promova uma boa gestão de infraestrutura. Um outro ponto que agrava a situação é que as soluções que existem para esse tipo de gestão não possuem muitas das funcionalidades demandadas e nem possibilitam a customização para atendê-las.

Hoje, muitas das redes são mantidas utilizando ferramentas não integradas mas que possuem parte das funcionalidades: para gestão de traçados e fibra e georreferenciamento, utilizam-se o Google Earth e o Google Maps; para gestão de pares de fibra, utilizam-se planilhas XLS ou ODS; para plantas e desenhos de traçados dos lançamentos, utilizam-se ferramentas CAD.

Outro ponto relevante está no custo de aquisição e manutenção de ferramentas fechadas. Quando ampliadas à escala nacional, o investimento se torna bastante alto.

Além disso, por não haver uma iniciativa única, cada gestão de Redecomep acaba implementando sua forma de gerir as informações, dificultando a interoperabilidade, o compartilhamento e a consolidação das informações.

**7.3. Contribuições e potencial para se tornar um produto/serviço da RNP** Como contribuição principal, espera-se que a ferramenta torne-se uma referência na gestão de informações de redes ópticas, capaz de facilitar a gestão e operação e desenvolver o segmento de telecomunicações. Além disso, espera-se que a ferramenta possa ser incorporada na gestão das redes do projeto Cidades Digitais [3], beneficiando centenas de municípios com um gerenciador estruturado das informações da rede. O projeto já apresenta 342 potenciais beneficiados, quantidade de municípios

selecionados nas duas fases do projeto Cidades Digitais, realizadas em 2012 [4] e em 2013 [5].

Como contribuição para a RNP, espera-se que a ferramenta torne-se o principal software de gestão de infraestrutura de redes ópticas utilizado pelas equipes que operam as redes do projeto Redecomep, beneficiando a operação de 40 redes associadas ao projeto. A ferramenta poderá ainda otimizar o processo de auditoria realizado periodicamente pela RNP, através da possibilidade de consultas remotas às documentações das redes. Outro benefício esperado está na capacidade da RNP gerir os seus ativos (consulta de quantidade de cabos nas redes, fibras disponíveis para negociações, etc). Outra contribuição importante é a criação de um padrão aberto para troca de informações da malha óptica entre as diversas redes do projeto Redecomep, que no passado teve diversas iniciativas de padronização, mas que não conseguiram atender aos requisitos necessários ou adotavam padrões fechados.

A ferramenta, proposta para ser desenvolvida sob a filosofia de Software Livre, estará em plena consonância com as diretrizes do Governo Federal, como *“Promover a utilização e desenvolvimento de Software Livre no Governo Federal”* e *“Fortalecer a adoção de modelos de negócios em TIC, baseados em Software Livre e que utilizem prioritariamente padrões abertos”* [6]. Esse modelo possibilita inclusive a reutilização da ferramenta por outras instâncias de governo (estadual e municipal), adaptando-a às suas necessidades específicas ao seu ambiente corporativo.

Outro benefício esperado é que a ferramenta pode vir a ser utilizada pela própria RNP na gestão futura de seu próprio backbone nacional.

Além disso, o desenvolvimento desta proposta na filosofia de software livre abre as portas para a criação de um modelo de negócios importante para a RNP: parcerias e acordos de cooperação com entidades externas para agregação de novas funcionalidades e participação no desenvolvimento da ferramenta; consultoria de implantação e boas práticas de gestão de redes ópticas; treinamentos de capacitação para adoção em outras redes.

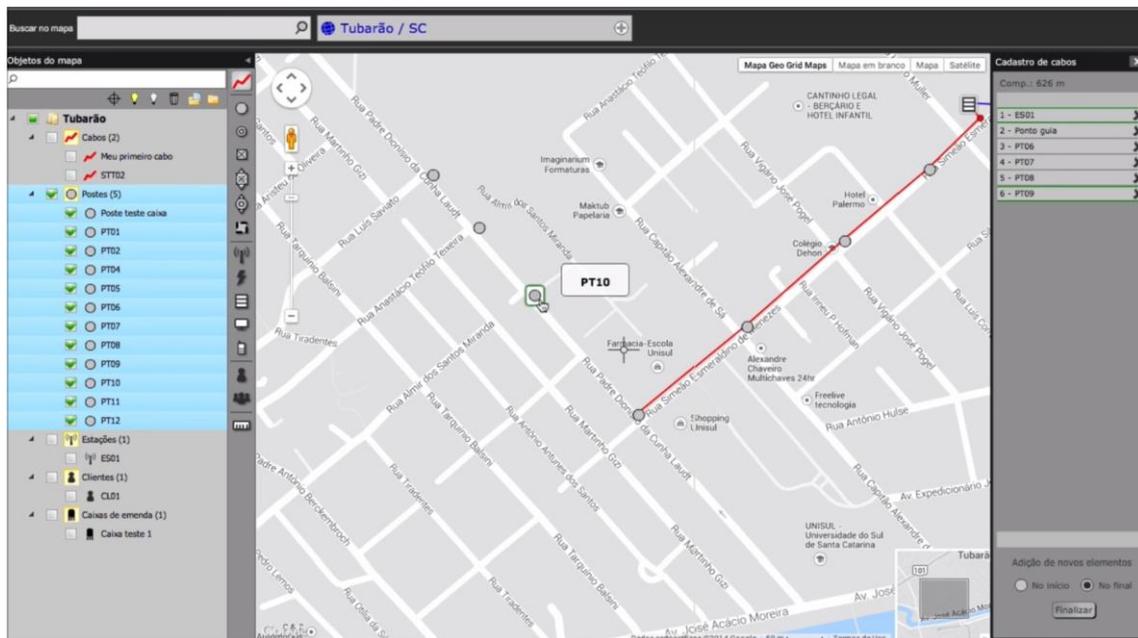
Outro ponto relevante é a potencialidade de novas parcerias entre a RNP e outras organizações que necessitam de ferramentas como esta, a exemplo NIC.br, com as suas várias localidades de PTTs, associações de provedores, que atualmente estão fornecendo vários tipos de conectividade para instituições vinculadas à RNP, ou até mesmo parcerias internacionais com outras redes acadêmicas que possuem esse mesmo tipo de demanda.

#### **7.4. Estudos preliminares**

Em estudos preliminares realizadas pelos analistas do PoP-BA foi observado que não há uma ferramenta que se destaque para a gestão de infraestrutura de redes ópticas. A Figura 1 mostra a tela de uma das ferramentas avaliadas para gerenciamento de infraestrutura de redes ópticas. Embora a ferramenta permita o cadastro de informações básicas georreferenciadas, ela não permite, por exemplo, a realização da gestão de infraestrutura subterrânea compartilhada (rede de dutos e valas compartilhadas). Além disso, ela não provê mecanismos de extensão para a implementação das funcionalidades ausentes, o que impede a introdução de inovações que otimizem o trabalho de gerenciamento de redes ópticas.

Foram consultados diversos *players* de mercado, entre eles órgãos responsáveis pela administração de redes corporativas governamentais e operadoras. Todos os órgãos consultados realizam a gestão através de um conjunto de ferramentas distintas.

As soluções utilizadas esbarravam em problemas de integração e escalabilidade, em virtude de processos engessados, muitas vezes manuais. Informações geradas em uma ferramenta não podiam ser utilizadas em outras, dificultando a análise de projetos, impactos em intervenções e outros aspectos.



**Figura 1.** Tela de um sistema de gerenciamento de informações de infraestrutura de redes ópticas.

## 7.5. Objetivos e metas

Neste projeto objetiva-se o desenvolvimento de uma ferramenta que possibilite a gestão centralizada de informações de infraestrutura de redes ópticas.

Como objetivos específicos têm-se:

- Descobrir e documentar requisitos de uma ferramenta para a gestão de informações de infraestrutura de redes ópticas, por meio de consulta a especialistas e avaliação de ferramentas existentes.
- Investigar tecnologias e arquiteturas adequadas para a construção da ferramenta, com vistas à extensibilidade da solução.
- Desenvolver a ferramenta, sob a forma de uma aplicação web e um ou mais aplicativos para dispositivos móveis.
- Elaborar documentação e material de treinamento para uso da ferramenta.

Dentre as funcionalidades previstas para a ferramenta, destacam-se as seguintes:

- Registrar informações relacionadas ao cabeamento óptico (encaminhamentos, comprimento, se aéreo ou subterrâneo, etc.) relativas às fibras ópticas (consumo, disponibilidade, mapa de fusões, etc) e à infraestrutura subterrânea (rede de dutos, caixas subterrâneas, etc.).
- Permitir o georreferenciamento de todas as informações que relacionem localidades específicas de cabeamento, equipamentos e infraestrutura de lançamento, usando bases cartográficas abertas e colaborativas para georreferenciar as informações.
- Garantir que as informações sejam armazenadas em base centralizada a ser disponibilizada para consulta e acompanhamento dos projetos pela RNP, isolando cada contexto de rede local em um segmento separado e independente, possibilitando

múltiplas formas de visualização e administração das informações contidas na ferramenta.

- Possibilitar a geração de relatórios de gestão que provejam informações relevantes à governança das redes, tais como dimensões totais da infraestrutura, porcentagem de fibras disponíveis na rede e mensuração estimada de valor do patrimônio imobilizado na rede.
- Prover informações relevantes à equipe de Engenharia da RNP, facilitando, em âmbito nacional, o processo de auditoria das redes.
- Possibilitar a visualização da infraestrutura por diversos usuários através de níveis de perfis, funcionalidade importante para o controle de dados sensíveis à operação da rede.

Além disso, a ferramenta deve possuir as seguintes características:

- Utilizar padrões abertos que possibilitem a troca de informações entre redes óticas distintas que utilizem outras ferramentas.
- Possuir uma arquitetura de plug-ins, de forma a facilitar a contribuição da comunidade usuária na criação de novas funcionalidades.
- Ser lançada sob uma licença de software livre, permitindo a contribuição da comunidade em funcionalidades avançadas que não puderem ser implementadas como plug-ins.
- Ser usável a partir de várias plataformas, tanto em PCs quanto em dispositivos móveis.

Pretende-se desenvolver a ferramenta utilizando-se um processo de desenvolvimento iterativo e incremental, a exemplo da metodologia Scrum, na qual se prioriza a entrega frequente de funcionalidades relevantes para os potenciais usuários de forma a obter *feedback* o mais cedo possível sobre o projeto. Na primeira iteração do projeto, serão priorizadas as funcionalidades de acordo com a sua importância para usuários e com o esforço de implementação.

Os objetivos acima abordados ainda não são completamente atendidos por soluções comerciais e tampouco por soluções baseadas em software livre, conforme indicado ao final da subseção 7.2, **Caracterização do problema**. A ferramenta, da forma como é proposta por este projeto, se tornaria um ponto concentrador de informações de redes do projeto Redecomep, promovendo, entre outros, uma melhor gestão destas redes pela RNP.

## 7.6. Tarefas dos parceiros

A função do professor Rodrigo Souza será a (1) coordenação das atividades dos diversos envolvidos no GT, interagindo com a equipe técnica da RNP; (2) definição de tecnologias e práticas de desenvolvimento de software; (3) acompanhamento da equipe de desenvolvimento de acordo com as metas estabelecidas.

A função do professor Allan Freitas será a (1) proposição de uma arquitetura para a solução; (2) coordenação do estudo de funcionalidades e modelos de funcionamento; (3) coordenação de implantação e experimentação de piloto da solução.

A função de Kleydson Cunha será o (1) estudo de requisitos para a solução e a (2) prospecção de novas funcionalidades, tomando como base a experiência na operação e gestão da Rede GigaNatal.

A função de Luiz Barreto, analista do PoP-BA, será o (1) levantamento de requisitos da solução, tomando como base a dinâmica de operação, monitoramento e controle da Rede Metropolitana de Salvador (Remessa).

A função de Ibrisol Fontes, analista do PoP-BA, será o (1) levantamento de soluções e tecnologias que viabilizem o desenvolvimento da ferramenta, buscando o alinhamento do desenvolvimento com a filosofia de software livre e de código aberto e (2) implantação da infraestrutura de apoio ao desenvolvimento da ferramenta.

A função do Assistente 2 será a (1) estruturação da arquitetura proposta; (2) concepção da interface baseando-se em padrões de usabilidade, interoperabilidade e mobilidade; (3) construção do modelo de interoperação entre os diversos módulos propostos; (4) desenvolvimento das funcionalidades definidas; (5) documentação do projeto de maneira a facilitar contribuições externas; (6) supervisão das tarefas realizadas pelos Estagiários.

A função dos Estagiários será (1) o desenvolvimento das funcionalidades definidas para a ferramenta; (2) a realização de testes para validação do sistema e (3) documentação dos componentes da ferramenta, considerando a visão de desenvolvedor e de usuário da ferramenta.

## 8. Recursos financeiros

<b>8.1. Equipamentos e softwares</b>	<b>Descrição</b>	<b>Quantidade</b>
	Desktop s/ monitor (Core i7 - 8GB – 500GB)	4
	Monitor LED 23.8"	4
	Servidor s/ monitor (rack)	1

Valor total: R\$ 24100,00.

## 9. Ambiente para testes do protótipo

Os equipamentos solicitados serão utilizados exclusivamente para o projeto. O software, seus módulos e funcionalidades serão desenvolvidos nestes computadores. Bases de dados serão construídas no servidor. Simulações e testes de qualidade também serão executados no servidor. A autenticação e validação de usuários será feita usando a base de usuários do PoP-BA, pois para testes de prova da ferramenta usaremos a própria equipe do PoP-BA, tanto os técnicos de campo quanto os analistas.

## 10. Referências

- [1] [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2\\_011-2014/2013/Decreto/D8135.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2_011-2014/2013/Decreto/D8135.htm)
- [2] [http://www.redecomep.rnp.br/noticias/index.php?noticia=1&filtro\\_ano=2005](http://www.redecomep.rnp.br/noticias/index.php?noticia=1&filtro_ano=2005)
- [3] <http://www.mc.gov.br/cidades-digitais>
- [4] <http://www.comunicacoes.gov.br/cid ades-digitais/selecao-2012-projetopiloto/documentos/municipios-selecionados>
- [5] [http://www.mc.gov.br/formularios-e-requerimentos/doc\\_download/1537-resultadofinal-municipios-selecionados](http://www.mc.gov.br/formularios-e-requerimentos/doc_download/1537-resultadofinal-municipios-selecionados)
- [6] <http://www.softwarelivre.gov.br/planejamento-cisl/diretrizes/>