



## **Redecomep BH**

### **29/10/2007**

### **Versão 5**

Este documento apresenta dados para elaboração do projeto da Rede Metropolitana da Cidade de Belo Horizonte, em Minas Gerais.

**Coordenador do Comitê Técnico: Murilo Silva Monteiro**

**Aprovação pelo Comitê Gestor: A SER APROVADO**

## Sumário

|   |    |
|---|----|
| 1. Antecedentes .....                                 | 3  |
| 2. Motivação .....                                    | 3  |
| 3. Projeto de Implantação .....                       | 3  |
| 3.1. Arquitetura da Rede .....                        | 5  |
| 3.1.1 Topologia física da rede.....                   | 5  |
| 3.1.2 Trechos da Rede.....                            | 6  |
| 3.2. Equipamentos de comutação (switches) .....       | 7  |
| 3.3. Gerência e operação .....                        | 7  |
| 4. Parcerias.....                                     | 7  |
| 5. Capacitação Técnica local .....                    | 8  |
| 6. Aplicações.....                                    | 8  |
| 7. Observações Finais.....                            | 9  |
| Anexo A - Relação das Instituições Participantes..... | 10 |
| Anexo B – Mapa da rede metropolitana.....             | 11 |

## **1. Antecedentes**

---

Em resposta ao Edital Complementar em parceria com os Programas ProTeM e RNP, divulgado em 1999, foi elaborado o Projeto Rede BH2, através do qual foi implementada uma Rede Internet Metropolitana de Alta Velocidade em Belo Horizonte.

Esta rede, que foi implementada com fibras-ópticas de alguns dos participantes, contou com a participação das seguintes instituições: Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), Companhia de Processamento de Dados de Minas Gerais (PRODEMGE), Instituto de Geociências Aplicadas (IGA), Empresa de Informática e Informação do Município de Belo Horizonte (PRODABEL), Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG), TELEMAR-MG, Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas), Santa Casa de Misericórdia e Sociedade Mineira de Software (FUMSOFT).

## **2. Motivação**

---

Objetivo é o de implementar uma infra-estrutura própria de rede de alta velocidade na região metropolitana de Belo Horizonte.

Irá interligar instituições que desempenham um papel pioneiro no uso inovador de redes avançadas, onde destacamos as instituições de pesquisa e ensino e também instituições ligadas à administração pública municipal e federal.

O desenvolvimento deste empreendimento é estimulado pela experiência bem sucedida no desenvolvimento de parcerias como esta no âmbito do projeto BH2 - Remav de Belo Horizonte, onde foram implantados projetos de aplicações de uso avançado de redes de alta velocidade nas áreas de educação a distância, telemedicina, geoprocessamento e bibliotecas digitais.

Procuramos ainda a aderência ao modelo de proposto pela RNP, onde se busca mecanismos de auto-sustentação.

## **3. Projeto de Implantação**

---

A Rede Metropolitana de Belo Horizonte (Redecomep BH) foi projetada enlaces ópticos radiais. As seguintes instituições de educação superior e pesquisa formarão o núcleo de articulação local e constituirão o comitê gestor do consórcio:

- Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG
  - Campus Pampulha, onde fica o POP-MG
- Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET-MG
  - Campus I
  - Campus II
  - Campus VI
- Centro de Pesquisa René Rachou, Fundação Oswaldo Cruz

Dados para contato institucional com a instituição líder do consórcio:

- Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais
- Contato para assuntos administrativos e de gestão do consórcio:
  - Nome: Marcio Luiz Bunte de Carvalho
  - E-mail: mlbc@ufmg.br
  - Telefone: (31) 3499-5393
- Contato para assuntos técnicos:
  - Murilo Silva Monteiro
  - E-mail: murilo@dcc.ufmg.br
  - Telefone: (31) 3499-5829

### **3.1. Arquitetura da Rede**

---

#### **3.1.1 Topologia física da rede**

Conexões radiais, utilizando tanto canalizações subterrâneas existentes quanto construindo novas, com cabos de 36 fibras ópticas.

Assim, torna-se possível a criação de uma subrede física e lógica de Ensino e Pesquisa, cujo provedor de acesso internet será a RNP.

Dessa forma, prevê-se o uso de 2 tipos de switchs:

- Switch central: localizado no POP-MG, faz a integração de todos os anéis físicos e lógicos (através de VLANs);
- Switch de acesso: faz a conexão da rede da instituição cliente.

De acordo com as premissas do projeto, são previstos a radial:

- 2 pares de fibra para a rede lógica de ensino e pesquisa (sendo um par iluminado inicialmente);
- 9 pares de fibra para uso futuro (RNP);

A seguir veremos em quais trechos da rede já há dutos construídos e em quais haverá necessidade de construção. Os números seguintes foram retirados de medidas feitas a partir do GoogleEarth.

### 3.1.2 Trechos da Rede

| Ponta A                                | Ponta B                                | Distância (m) | Canalização | Construção | Lançamento Cabo Óptico |
|--|--|---------------|-------------|------------|------------------------|
|  |  |               |             |            |                        |
| <b>PoP</b>                             | Portão UFMG - Av Carlos Luz            | 2000          | existente   | UFMG       | RNP                    |
| Portão UFMG - Av Carlos Luz            | Rua Araguari / Av Bias Fortes          | 7000          | existente   | UFMG       | RNP                    |
| Rua Araguari / Av Bias Fortes          | Rua Araguari / Av. Augusto de Lima     | 600           | nova        | RNP        | RNP                    |
| Rua Araguari / Av. Augusto de Lima     | Av. Augusto de Lima, 1715 (FIOCRUZ)    | 500           | nova        | RNP        | RNP                    |
| Av. Augusto de Lima, 1715 (FIOCRUZ)    | Av. Augusto de Lima / Rua Juiz de Fora | 200           | nova        | RNP        | RNP                    |
| Av. Augusto de Lima / Rua Juiz de Fora | Rua Juiz de Fora / Av. Amazonas        | 1000          | nova        | RNP        | RNP                    |
| Rua Juiz de Fora / Av. Amazonas        | Av. Amazonas, 5253 (CEFET Campus I)    | 3000          | nova        | RNP        | RNP                    |
| Av. Amazonas, 5253 (CEFET Campus I)    | Av. Amazonas 5855 (CEFET Campus VI)    | 1000          | nova        | RNP        | RNP                    |
| Av. Amazonas 5855 (CEFET Campus VI)    | Av. Amazonas 7675 (CEFET Campus II)    | 2000          | nova        | RNP        | RNP                    |

Tabela Totalizadora:

|  |       |                     |      |     |
|--|-------|---------------------|------|-----|
| <b>Total Canalização Existente – UFMG</b>    | 9000  | Existente           | UFMG | RNP |
| <b>Total Canalização Nova - RNP</b>          | 8300  | Nova                | RNP  | RNP |
| <b>Extensão da Radial</b>                    | 17300 |                     |      |     |
| <b>Lançamento de Cabo Óptico – 36 fibras</b> | 20760 | 20% reserva técnica |      |     |

### **3.2. Equipamentos de comutação (switches)**

---

A

**Tabela 1: Categoria, aporte e tipos de interfaces ópticas por instituição** especifica a categoria, aporte e tipos de interfaces ópticas por instituição.

| Índice | Instituição     | Aporte  | Categoria de switch | Int-LX | Int-ZX |
|--------|-----------------|---------|---------------------|--------|--------|
| 1      | PoP-RNP         | Projeto | 1                   |        |        |
|        | UFMG            |         | 3                   |        |        |
| 4      | CEFET Campus I  | Projeto | 3                   |        |        |
| 5      | CEFET Campus II | Projeto | 3                   |        |        |
| 6      | CEFET Campus VI | Projeto | 3                   |        |        |
| 13     | FIOCRUZ         | Projeto | 3                   |        |        |

Tabela 1: Categoria, aporte e tipos de interfaces ópticas por instituição

A **Tabela 2: Equipamentos de aporte da Redecomep** lista a quantidade e categoria dos equipamentos a serem adquiridos via Projeto Redecomep.

| Categoria do equipamento      | Quantidade | Custo unitário estimado US\$ | Custo total estimado US\$ |
|-------------------------------|------------|------------------------------|---------------------------|
| Switch TIPO 3                 | 5          | 3.500,00                     | 17.500,00                 |
| Switch TIPO 2                 |            | 5.500,00                     |                           |
| Switch TIPO 1                 | 1          | 24.000,00                    | 24.000,00                 |
| Interface óptica 1000BASE-SX  |            | 0,00                         |                           |
| Interface óptica 1000BASE-LX  |            | 300                          |                           |
| Interface óptica 1000BASE-ZX  |            | 1.700,00                     |                           |
| <b>Total (FOB) US dollars</b> |            |                              |                           |

Tabela 2: Equipamentos de aporte da Redecomep

### **3.3. Gerência e operação**

---

O consórcio irá terceirizar este serviço

#### **4.**

#### **Parcerias**

---

A Universidade Federal de Minas Gerais está permitindo que o Projeto Redecomep utilize 9 km de dutos subterrâneos de suas redes existentes em Belo Horizonte.

#### **5.**

#### **Capacitação Técnica local**

---

O Ponto de Presença da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa, POP-MG, tem uma equipe técnica formada por 4 bacharéis em Ciência da Computação e um engenheiro eletricista, 2 destes com mestrado em Ciência da Computação e mais de 15 anos de experiência em administração e gerência de redes. Estas pessoas têm ampla experiência em administração e gerência de redes de computadores, experiência esta adquirida na implantação e operação do POP-MG, bem como do Centro de Recursos Computacionais do Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Minas Gerais.

A UFMG também já opera sua rede Metroethernet.

#### **6.**

#### **Aplicações**

---

Em função do perfil das instituições participantes acreditamos que as principais aplicações que farão uso desta infra-estrutura em seu primeiro momento serão:

Educação a Distância – A UFMG é credenciada pelo MEC para ofertar cursos superiores a distância. O CEFET-MG acumula uma grande experiência em ensino a distância. Serviços como videoconferência, teleconferência, compartilhamento de material didático e desenvolvimento de atividades colaborativas já são largamente utilizadas em todas as instituições participantes deste consórcio e serão muito impulsionadas com a disponibilidade de recursos avançados.

Telemedicina - Belo Horizonte tem se destacado mundialmente com os seus projetos de utilização de recursos de redes avançadas na área da Saúde. Desde o projeto BH2, que integrava o Remav, a Prefeitura de Belo Horizonte e a UFMG desenvolvem projetos que utilizam serviços como teleconferência, acesso remoto a prontuários médicos, transmissão de imagens médicas, dentre outros.

Na UFMG funciona o CENAPAD MG/CO, que participa do Sinapad que está desenvolvendo o Grid e o XPAD. O CENAPAD MG/CO é um centro de computação que oferece recursos computacionais, treinamento e consultoria para as comunidades acadêmica, governamental e empresarial do Brasil, dando prioridade à sua região de abrangência: Brasília, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Goiás. O CENAPAD-MG/CO faz parte do Sistema Nacional de Processamento de Alto Desempenho (SINAPAD), órgão que coordena outros centros de computação espalhados pelo País. A grade computacional do SINAPAD utiliza tecnologia Globus, completado por diversos outros sistemas desenvolvidos pelos CENAPADs. Estão incluídas na grade, nesse início, as seguintes máquinas:

- CPTEC - 1 nó (2 CPUs) da máquina TACAPE;

- LNCC - 2 nós (4 CPUs) da máquina GRADPAD\_LNCC;
- UNICAMP - 2 nós (4 CPUs) da máquina GRID2;
- UFMG - 2 nós (4 CPUs) da máquina GRID.

Geoprocessamento - Compartilhamento de banco de dados de Informações georeferenciadas.

## **7. Observações Finais**

---

O Governo de Estado de Minas Gerais, através de sua Secretaria de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SECTES-MG), está muito interessada em participar da Redecomep BH. As conversas entre RNP, Comitê Gestor da Redecomep e SECTES-MG estão bastante adiantadas. As expectativas são de que a Redecomep BH evolua para uma rede bem maior, não só com as dezenas de pontos do Estado, mas também com a participação da PUC Minas.

## Anexos

### Anexo A - Relação das Instituições Participantes

|   | Instituição                                 | Tipo                         | Unidades                | Possui Infra de Acesso Local? | Endereço                               |
|---|---|------------------------------|-------------------------|-------------------------------|--|
| 1 | Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) | IES Federal (aporte projeto) | UFMG<br>Campus Pampulha | Interna SIM<br>Externa SIM    | AV PRESIDENTE CARLOS LUZ<br>PAMPULHA   |
| 2 | Centro Federal de Educação                  |                              | CEFET Campus I          | Interna SIM<br>Externa NÃO    | AV AMAZONAS 5253<br>NOVA SUISSA        |
| 3 | Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG)      | IES Federal (aporte projeto) | CEFET Campus II         | Interna SIM<br>Externa NÃO    | AV AMAZONAS 7675<br>GAMELEIRA          |
| 4 |   |                              | CEFET Campus VI         | Interna SIM<br>Externa NÃO    | AV AMAZONAS 5855<br>GAMELEIRA          |
| 5 | Centro de Pesquisa René Rachou (FIOCRUZ)    | IES Federal (aporte projeto) | René Rachou             | Interna NÃO<br>Externa NÃO    | AV AUGUSTO DE LIMA 1715<br>BARRO PRETO |

## Anexo B – Mapa da rede metropolitana

O mapa abaixo não segue rigorosamente o traçado sugerido, mas nos dá uma ótima idéia. A canalização da UFMG vai até pouco depois da Av. Tereza Cristina. Isto é, bem perto da Fiocruz. Dali em diante toda a canalização será nova.

