



REDECOMEP Curitiba

18 de janeiro de 2006

Este documento apresenta o projeto REDECOMEP-Curitiba de acordo com as diretrizes da iniciativa Redecomep do MCT/RNP

Coordenador do Comitê Técnico: Pedro Rodrigues Torres Jr.

Aprovação pelo Comitê Gestor: ata a ser aprovada na próxima reunião

1.

Antecedentes

A Rede Metropolitana de Alta Velocidade (ReMAV-Curitiba) é uma rede acadêmica que atualmente interliga a Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR), instituições de pesquisa e ensino superior da região metropolitana de Curitiba. A implantação e operação da ReMAV-Curitiba tiveram início em 1998 com o projeto "Experimentos de Gestão e Aplicações em Redes de Alta Velocidade" apresentado em resposta ao edital "Projetos de Redes Metropolitanas de Alta Velocidade"-RNP/ProTeM-CC. Esse primeiro projeto possibilitou o início da interação entre importantes instituições de pesquisa e desenvolvimento na área de tecnologia da informação paranaenses. Em 2002 o mesmo grupo de instituições teve outro projeto aprovado, "Desenvolvimento de Aplicativos e de Tecnologias de Suporte para a Educação à Distância na ReMAV-Curitiba", em resposta ao edital de Redes Avançadas publicado pelo CNPq em fins de 2001. Através desse projeto foi possível a modernização da infra-estrutura da rede, com a troca dos equipamentos ATM pela tecnologia Gigabit Ethernet, tornando-se assim a primeira rede metropolitana multi-institucional do país a adotar esta tecnologia.

2.

Motivação

A comunicação por redes de alta velocidade é hoje indispensável para as atividades acadêmicas e de serviços públicos. Além dos acessos tradicionais, como correio eletrônico e páginas web em larga escala, é essencial o acesso a servidores centrais de grande capacidade de processamento e armazenamento, bancos de dados institucionais, bibliotecas digitais, vídeo-conferências, etc. A necessidade de grande velocidade torna o aluguel de linhas de comunicação proibitivamente caro, exigindo a montagem de infra-estrutura própria.

A implantação da REDECOMEP-Curitiba permitirá uma ampliação da rede e a melhoria da velocidade e confiabilidade de comunicação das instituições acadêmicas (o que inclui a conexão ao backbone da RNP para todas as universidades estaduais). Além disso, a participação dos governos estadual e municipal na iniciativa trará inúmeras vantagens para a comunidade, que poderá contar com maior número de serviços digitais principalmente nas áreas da educação, da saúde e social. A REDECOMEP se integra perfeitamente aos planos de governo local e estadual, acelerando-os.

Além da melhoria dos serviços, a infra-estrutura própria trará economia significativa. Somente para um dos participantes, o governo estadual, a despesa mensal com a locação das fibras e enlaces dedicados, hoje contratados com operadoras de telecomunicações, passará de R\$140mil/mês para aproximadamente R\$40mil/mês.

3.

Projeto de Implantação

As instituições de educação superior e pesquisa participantes do projeto REDECOMEP Curitiba são:

- **Universidade Federal do Paraná – UFPR**
Unidades abordadas pela REDECOMEP Curitiba
 Campus Centro Politécnico
 Campus Agrárias
 Campus Central
 Campus Pça. Santos Andrade
 Fazenda Experimental Cangüiri
 Campus Artes-Batel

- **Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR**
Unidades abordadas pela REDECOMEP Curitiba
 Campus Central
 Campus Campo Comprido

- **Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR**
Unidades abordadas pela REDECOMEP Curitiba
 Campus Prado Velho
 Colégio Paranaense

- **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA**
Unidades abordadas pela REDECOMEP Curitiba
 EMBRAPA Florestas

- **Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento – LACTEC**
Unidades abordadas pela REDECOMEP Curitiba
 LACTEC-LEME
 LACTEC-CIETEP
 LACTEC-LAC

- **Centro Internacional de Tecnologia de Software – CITS**
Unidades abordadas pela REDECOMEP Curitiba
 CITS

- **Faculdade de Artes do Paraná - FAP**
- **Escola de Música e Belas Artes do Paraná – EMBAP**
- **Instituto de Pesos e Medidas do Paraná – IPEM/INMETRO**
Unidades abordadas pela REDECOMEP Curitiba
 FAP
 EMBAP
 IPEM

- **OPET**
Unidades abordadas pela REDECOMEP Curitiba
 Unidade Rebouças
 Unidade Bom Retiro

A classificação das instituições é a seguinte:

Instituição	“Classificação”
Universidade Federal do Paraná (UFPR)	Ensino e pesquisa Federal
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)	Ensino e pesquisa Federal
Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR)	Ensino e pesquisa Privada
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)	Pesquisa Federal
Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento (LACTEC)	Pesquisa Privada
Centro Internacional de Tecnologia de Software (CITS)	Pesquisa Privada
Faculdade de Artes do Paraná (FAP)*	Ensino e Pesquisa Estadual
Escola de Música e Belas Artes (EMBAP)*	Ensino Estadual
Instituto de Pesos e Medidas (IPEM)*	Pesquisa Estadual/Federal
OPET	Ensino Privada

* Instituições representadas pelo Governo Estadual do Paraná

Outras instituições participantes do projeto são:

Instituição	“Classificação”
Governo do Estado do Paraná	Administração Estadual
Prefeitura Municipal de Curitiba	Administração Municipal

Esses participantes agrupam vários órgãos da administração pública direta e indireta, escolas, centros comunitários, ruas da cidadania, etc. A lista de todos os pontos conectados está na aba *conexões* da planilha de anexos.

Observamos também que o SERPRO está em processo de adesão ao consórcio, por isso oito de seus sites constam do projeto.

A aba *locais* da planilha de anexos mostra a lista de todos os locais conectados e seus endereços, bem como o contato técnico e a instituição responsável pela conexão. No caso do governo estadual a instituição responsável é a CELEPAR. O campo acesso mostra o código de representação do local no mapa e na aba *acessos* da planilha, que contém outras informações. O presidente do comitê gestor é o representante da Universidade Federal do Paraná: Carlos Carvalho, fones (41)9194-5042, (41)3361-3633, e-mail carlos@fisica.ufpr.br. O coordenador do comitê técnico é o representante da RNP, Pedro Torres, fone (41)3361-3343, email torres@pop-pr.rnp.br.

3.1.

Arquitetura da Rede

3.1.1 Informações gerais

O projeto de cabeamento óptico foi feito em um arquivo de formato *AutoCAD 2005*. As fibras herdadas são representadas em verde, as que serão construídas em alaranjado. Um dos trechos sai do município de Curitiba e é representado apenas esquematicamente, sem o arruamento detalhado. Os quadrados vermelhos indicam caixas de emenda.

É possível que o custo de implantação deste projeto exceda a verba disponível. Apesar disso, o consórcio optou por apresentar à RNP o plano completo, para que seja elaborado o correspondente projeto executivo, por duas razões. A primeira é obter a autorização de passagem de todas as fibras, o que simplifica muito expansões futuras. A segunda razão é

permitir que consorciados que porventura façam aporte de recursos próprios nos próximos meses possam se beneficiar dos preços vantajosos permitidos pela escala do projeto REDECOMEP.

É importante salientar que todos os clientes da RNP na região atendida serão contemplados em seu orçamento; somente ligações de outros consorciados serão eventualmente deixadas para uma etapa posterior. Além disso será dada prioridade aos troncos mais longos, que são mais caros e difíceis de implantar. Dentro desses critérios, a definição detalhada de quais ligações serão feitas de imediato e quais serão adiadas será feita quando o orçamento para a implantação de cada trecho for conhecido. Nos anexos a coluna origem do financiamento reflete esse procedimento.

3.1.2 Detalhes da rede

Durante o projeto foram definidos que os termos *tronco* e *acesso* indicariam duas situações diferentes no mapa. Um *tronco* é um trecho de fibra que irá percorrer a rua via aérea utilizando postes, pertencentes em geral a Companhia Paranaense de Energia – COPEL, enquanto que um *acesso* é um trecho de fibra que vai desde sua ligação com um tronco até a instituição conectada. Em alguns casos os acessos serão feitos por vias subterrâneas.

A nomenclatura dos trechos é a seguinte:

- T.X.Y – indica que o trecho é um *tronco* pertencente ao entroncamento X tendo o número Y dentro do entroncamento
- A.X.Z – indica que o trecho é um *acesso* pertencente ao entroncamento X tendo o número Z dentro do entroncamento

É possível que num mesmo entroncamento existam o T.X.1 e o A.X.1, que são dois trechos distintos.

Trechos com cabos pré-existent

No projeto foram utilizados os seguintes trechos de fibras já existentes pertencentes à UFPR:

Trecho	Descrição	Número de fibras no cabo	Tipo de Fibra Óptica	Fibras Cedidas
T.03.01	Portão Jayme Balão:Passarela 116	12	SM	8
T.04.01	Portão UFPR Artes:Cx. Emenda Grande	24	SM	12
T.04.03	Cx. Emenda Grande:Portão UFPR SA	24	SM	12

Outros trechos de fibras existentes dos consorciados podem vir a ser herdados para o projeto no futuro.

Os anexos estão contidos na planilha ANEXOS. A aba *troncos* contém uma relação de todos os troncos do projeto com as seguintes informações:

- *Identificação*: Nome do tronco no mapa
- *Descrição*: Nome do ponto de origem e destino do tronco

- *Recurso*: Expectativa da origem do recurso para o lançamento do tronco, segundo o critério explicado no item 3.1.1
- *Tamanho no plot*: Tamanho do tronco medido no mapa
- *Tamanho estimado*: Tamanho do tronco no plot multiplicado pelo fator de correção de 10%. Esse fator foi determinado medindo-se no mapa a distância de uma conexão já existente e comparando-a com o comprimento real da fibra
- *Tamanho a lançar*: Para fins de precisar melhor o tamanho do tronco foi considerado uma Reserva Técnica de Fibra Óptica (RFO) de 35 metros a cada km
- *Fibras utilizadas*: Número de fibras estimadas que serão utilizadas na fase inicial do projeto
- *Fibras no tronco*: Número de fibras que deve conter o cabo, levando em conta a possibilidade de expansão futura e custo de implantação
- *Detalhes da implantação*: Observações que devem ser levadas em consideração para a implantação do tronco

As RFOs para os troncos devem seguir o seguinte critério:

- Manter uma reserva mínima a cada quilômetro
- Manter uma reserva junto às caixas de emenda
- Manter uma reserva nas travessias (pontes, rios, rodovias, grandes avenidas)
- Manter uma reserva nas interfaces de rede aérea/subterrânea e vice-versa
- Manter uma reserva aonde o posteamento será substituído

A aba *acessos* contém uma relação de todos os acessos com as seguintes informações:

- *Identificação*: Nome do acesso no mapa
- *Descrição*: Nome do ponto de origem e destino do acesso
- *Responsável*: A instituição que ficará responsável pelo acesso
- *Recurso*: Expectativa da origem do recurso para o lançamento do acesso, vide item 3.1.1
- *Tamanho estimado*: Tamanho do acesso estimado pelo consorciado
- *Tamanho a lançar*: Para fins de precisar melhor o tamanho do acesso foi considerado uma RFO de 35 metros no acesso
- *Fibras no acesso*: Número de fibras que deve conter o acesso
- *Detalhes da implantação*: Observações que devem ser levadas em consideração para a implantação do acesso

As RFOs para os acessos devem seguir o seguinte critério:

- Manter uma reserva mínima a cada acesso
- Manter uma reserva nas interfaces de rede aérea/subterrânea e vice-versa

Cada caixa de emenda a ser implantada deve ser estudada, pois se houver uma derivação de tronco, a posição e fusões necessárias devem ser avaliadas individualmente. Caso uma derivação de um tronco não seja implantada na primeira fase do projeto, deverá se prever uma RFO para a expansão.

3.1.3 Topologia da rede

A rede terá alguns anéis que propiciarão conexão redundante aos principais *campi* das instituições de ensino superior e pesquisa e alguns locais estratégicos, porém a maioria das conexões será feita ponto-a-ponto, devido ao custo de manutenção e implantação.

Cada consorciado utilizará sempre pares exclusivos de fibras, que ligarão apenas suas instalações sem conexão com outros parceiros. As exceções a essa política são as seguintes:

- o CEFET, a PUC e a UFPR, que são clientes primários da RNP de grande porte, terão uma ligação adicional com o PoP-PR para redundância;
- algumas instituições estaduais que são clientes da RNP chegarão ao PoP-PR pela conexão CELEPAR-PoP através do tronco T.03.01 herdado da UFPR. Isso é o que já é feito no momento para atender as universidades estaduais paranaenses, e que será melhorado por este projeto;
- haverá apenas um ponto de concentração envolvendo consorciados diferentes, no CEFET Campo Comprido. No switch instalado nesse local, que ficará sob responsabilidade do CEFET-PR, haverá uma concentração de cabos da Prefeitura Municipal de Curitiba (PMC). Todo o tráfego da PMC passará por fibras diferentes das do CEFET; apenas o switch será compartilhado;
- haverá uma ligação entre o LACTEC e a PUC que conectará duas dependências de um laboratório de pesquisa. Note-se que ambos são clientes da RNP.

A aba *conexões* da planilha de anexos contém a relação de todas as conexões do projeto. Uma conexão é a descrição dos troncos e acessos utilizados entre dois pontos da rede. A relação contém as seguintes informações:

- *Consoiciado*: A quem pertence a conexão
- *Descrição*: A descrição dos dois pontos conectados
- *Número de pares*: Quantidade de pares utilizados na conexão
- *Acessos utilizados*: Relação dos acessos utilizados pela conexão
- *Troncos utilizados*: Relação de troncos utilizados pela conexão
- *Tamanho estimado*: Tamanho total estimado da conexão

3.2.

Equipamentos de comutação (switches e gbics)

Somente os clientes da RNP receberão gbics e switches, sendo que alguns abriram mão de elementos ativos por já os possuir. Os demais participantes instalarão equipamentos próprios, que serão determinados pelos consorciados independentemente deste projeto.

Categoria do equipamento	Quantidade
Switch tipo 4	6
Switch tipo 3	2
Switch tipo 2	3
Interface óptica 1000BASE-LX	0
Interface óptica 1000BASE-ZX	16

Total (FOB) R\$	dependendo de divulgação da RNP
------------------------	---------------------------------

3.3.

Gerência e operação

A REDECOMEP Curitiba utilizará uma pequena quantidade de elementos ativos, os quais serão em sua grande maioria switches de acesso. A operação desses elementos ativos será feita pela instituição onde os elementos estiverem instalados, que contará com pessoal qualificado para isso.

4.

Parcerias

No momento não há parcerias com instituições externas. Note-se porém que o consórcio conta no momento com um número significativo de participantes, o que lhe confere uma grande abrangência.

5.

Capacitação Técnica local

As instituições participantes têm capacitação para supervisionar a implantação e para a operação da rede. Não é necessário treinamento nem instalação e configuração dos elementos ativos, que serão feitos pelas próprias instituições.

6.

Aplicações

A importância da REDECOMEP-Curitiba está principalmente em ampliar o acesso às aplicações de rede, como navegação web, e-mail, telefonia IP, bibliotecas digitais, bancos de dados institucionais, a locais e comunidades ainda não atendidos ou mal servidos devido à baixa velocidade de comunicação, tanto do provedor do serviço quanto dos clientes.