

Rede Comunitária de Educação e Pesquisa na Região Metropolitana de
Teresina
Rede POTI

Setembro de 2007

Este documento apresenta o projeto de implantação da Rede POTI, como parte do projeto de redes comunitárias metropolitanas de acordo com as diretrizes da iniciativa Redecomep do MCT/RNP

Coordenador do Comitê Técnico: Antônio Péricles Bonfim

Aprovação pelo Comitê Gestor: ATA do dia 27/10/06.

[Pedro1] Comentário: Não deveríamos utilizar a data da última reunião?

Sumário

1.		
Antecedentes	3	
2.		
Motivação	3	
3.		
Projeto de Implantação	4	
3.1.		
Arquitetura da Rede	6	
Figura 2 – Forma de Conexão das Instituições ao Anel Óptico	7	
3.1.1 Informações gerais	7	
3.1.2 Detalhes da rede	10	
3.1.3 Topologia física da rede	10	
3.1.4 Topologia lógica da rede	11	
3.2.		
Equipamentos de comutação (switches)	11	
3.3.		
Equipamentos de WDM	12	
3.4.		
Gerência e operação	12	
4.		
Parcerias	13	
5.		
Capacitação Técnica local	13	
6.		
Aplicações	13	
7.		
Observações Finais	14	
Anexo A - Relação das Instituições Participantes	15	
Já assinaram o MoU	15	
OBS: Algumas instituições ainda não estão participando da Rede POTI, mas demonstraram interesse.		
São elas:	15	
Anexo C – Lista de pontos incluídos no(s) anel(is) da rede	20	
Anexo D – Lista de pontos não incluídos no anel – conexões radiais	20	
Anexo E – Lista de pontos divididos por anel	21	
OBS: os acessos ao anel coletor e os equipamentos (switches) serão custeados pelas próprias instituições	21	
OBS: também estão incluídas as distâncias das conexões radiais	21	
OBS: também estão incluídas as distâncias das conexões radiais	21	
OBS: também estão incluídas as distâncias das conexões radiais	22	
Anexo F – Esquemas de acessos para a rede metropolitana	22	
Anexo G – Lista de equipamentos (switches)	23	
Anexo H – Detalhamento das Interfaces	24	

[Pedro2] Comentário: No final do sumário tem algumas coisas que eu acho que não deveriam estar por lá. Por exemplo: "OBS: os acessos....". Acho que seria bom pedir para atualizar o sumário e apagar essas coisas que não deveriam estar por lá'.

1.

Antecedentes

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí – FAPEPI, instituição que abriga o Ponto de Presença da RNP no Estado do Piauí – PoP-PI, desde o início (meados de 1996) até hoje, mantém uma iniciativa que abrange mais do que a região metropolitana de Teresina. Este projeto, chamado de Rede Piauiense de Pesquisa – RPP, visa a interiorização da Internet no Estado do Piauí, através da interligação dos campi e unidades da Universidade Estadual do Piauí – UESPI, Universidade Federal do Piauí – UFPI e Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí – CEFET. Esta iniciativa tem fundamental importância no desenvolvimento de atividades de pesquisa e ensino para as instituições participantes.

Além desta importante iniciativa interinstitucional, a UFPI já participou de projetos que possibilitaram a criação de um anel institucional, interligando alguns dos seus departamentos e centros. Para isto foi implantado um anel óptico com tecnologia ATM para utilização com fins administrativos e acadêmicos, viabilizando as atividades de ensino e pesquisa na própria instituição.

Apesar das instituições proporcionarem, através de recursos próprios, acesso a Internet e viabilizar as atividades de ensino e pesquisa, os enlaces contratados não ultrapassam na maioria das vezes a velocidade de 2Mbps, sendo mais comum a velocidade de 64Kbps, limitando o uso de aplicações que demandam alta largura de banda, principalmente base de dados com grandes volumes de informações e multimídia, como também aplicações de tempo real que são necessárias ao desenvolvimento de ensino e pesquisa, como Voz sobre redes IP, Videoconferência, entre outras.

2.

Motivação

A Rede POTI prioritariamente irá propiciar o desenvolvimento de pesquisa e ensino nas instituições participantes. Para tanto, o anel principal irá percorrer as áreas onde existem várias instituições de pesquisa e ensino, que já participam ou pretendem participar da iniciativa.

O anel de fibra óptica irá percorrer as instituições que desenvolvem atividades de pesquisa e ensino, como universidades, faculdades, hospitais, instituições de pesquisa em recursos minerais e agropecuária, artesanato e outras. Com esta abrangência, a proposta é atender as vocações da região metropolitana de Teresina, focando os arranjos produtivos locais e o desenvolvimento tecnológico. Para exemplificar, o Hospital São Marcos participa de um projeto de pesquisa em oncologia (Onconet) a nível nacional, a UFPI e a UESPI possuem pesquisas na área da saúde e para isto têm suas atividades concentradas próximas aos hospitais mais importantes da região metropolitana. O CEFET, juntamente com as duas Universidades citadas acima, mantém cursos de computação, associando as atividades desenvolvidas na Rede Nacional de Ensino e Pesquisa – RNP com as pesquisas desenvolvidas localmente. Os campi das duas Universidades na capital e no interior oferecem cursos na área das ciências agrárias, com pesquisas e pós-graduação voltada para as demandas locais.

Além disto, outras instituições participarão do consórcio, que apesar de não desenvolverem atividades de pesquisa e ensino, mas irão colaborar na manutenção e operação da infra-estrutura do anel de fibra óptica.

A longo prazo, a Companhia Energética do Piauí – CEPISA, a UESPI e a UFPI tem planos de expansão da rede para o interior do Estado do Piauí, semelhante a RPP, para desenvolver as potencialidades circunvizinhas aos campi das universidades.

A expectativa é que os gastos com aluguel de enlace através de operadoras seja de 25 a 50%, em virtude das instituições concentrarem suas contas de acesso a Internet na região metropolitana de Teresina. É interesse das instituições que esta economia seja revertida em novos investimentos para atender as outras cidades do estado, que aguardam a Internet para ampliar os projetos e incrementar o desenvolvimento regional, voltando suas atividades para os arranjos produtivos locais. Em uma previsão, estima-se que o custo mensal de manter operacionalmente a rede em pleno funcionamento varia em torno de R\$12.500,00 para ser rateado entre os participantes.

[Pedro3] Comentário: Parece que faltou algo nessa frase. Por exemplo, acho que deveria ser algo assim: A expectativa é que a redução de gastos relacionados ao aluguel de enlace através de operadoras seja de 25 a 50%, em virtude das instituições concentrarem...

3.

Projeto de Implantação

Para a implantação do projeto cinco instituições serão importantes na manutenção do serviço, por estarem localizadas estrategicamente no anel óptico. Tais instituições são a FAPEPI, a UESPI, a UFPI, o CEFET e a CEPISA. Elas irão abrigar os switches de concentração do anel principal, as fibras de conexão do anel institucional e eventualmente as antenas de rádio para receber o sinal das instituições interligadas ao anel óptico de modo radial (permitindo uma saída de backup).

As instituições que provavelmente irão participar da Rede POTI estão divididas em três categorias:

Instituições de Ensino e/ou Pesquisa Públicas:

Universidade Estadual do Piauí – UESPI;
Universidade Federal do Piauí – UFPI;
Centro Federal de Educação Tecnológica – CEFET-PI;
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária no Meio Norte – EMBRAPA/CPAMN;
Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais Residência de Teresina – CPRM/RESTE;

Instituições de Ensino e/ou Pesquisa Privadas:

Faculdade Integral Diferencial – FACID;
Faculdade de Saúde, Ciências Humanas e Tecnológicas do Piauí – NOVAFAPI;
Centro de Ensino Unificado de Teresina – CEUT;
Instituto Camilo Filho – ICF;
Faculdade Santo Agostinho – FSA;
Faculdade das Atividades Empresariais de Teresina – FAETE;
Faculdade Piauiense – FAP;
Hospital São Marcus;

Outras Instituições:

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí – FAPEPI;
Companhia Energética do Piauí – CEPISA.

[Pedro4] Comentário: O São Marcus está mesmo? Acho que não vi nada dele em lugar algum... Acho também que não vi nada sobre algumas outras faculdades.

Classificação das Instituições que já assinaram o MoU

Instituição	Classif.	Unidade ou Campus	Contato Administrativo	Contato Técnico
UESPI	EPE	04	Carlos Giovanni Nunes de Carvalho – cgnc@ccet.uespi.br – (86)3213-7942/9929-3373	Carlos Giovanni Nunes de Carvalho – cgnc@ccet.uespi.br – (86)3213-7942/9929-3373
UFPI	EPF	05	Gildásio Guedes Fernandes – guedes@ufpi.br – (86)3215-5626/99819095	Antônio Pércles Bonfim – pericles@ufpi.br/periclesoliveira@yahoo.com – (86)3215-5627/9402-2801
CEFET-PI	EPF	02	Esio Cordeiro – esio@cefetpi.br – (86)(86)3215-5214/9921-2212	Sérgio Barros de Sousa – sergio@cefetpi.br – (86)3215-5214/8806-1819
EMBRAPA /CPAMN	PF	01	Valdomiro A. B. Souza – valdo@cpamn.embrapa.br – (86)3225-1141 ramal 204	Jansen O. Santos – jansen@cpamn.embrapa.br – (86)3225-1141 ramal 246/248 ou 9412-2563
FACID	EPP	01	José Ribamar (Joel) – sisinformacao@facid.com.br – (86)8812-3899	José Ribamar (Joel) – sisinformacao@facid.com.br – (86)8812-3899
NOVAFAPI	EPP	01	Fábio Meneses – fsm_14@hotmail.com – (86)9988-0981	Fábio Meneses – fsm_14@hotmail.com – (86)9988-0981
FAPEPI	AE	01	Nathan Franklin Saraiva de Sousa – nathansaraiva@gmail.com – (86)3216-6090	Nathan Franklin Saraiva de Sousa – nathansaraiva@gmail.com – (86)3216-6090
CEPISA	AE	07	Joselito – joselito@cepisa.com.br – (86)9982-1580	Engenheiro Osvaldo – osvaldo@cepisa.com.br – (86)9986-1056

Legenda: EPE – Ensino e Pesquisa Estadual, EPF- Ensino e Pesquisa Federal, PF – Pesquisa Federal, Ensino e Pesquisa Privada e Administração Estadual.

A priori são 8 (oito) instituições que irão participar da Rede POTI, onde podemos ter a adesão de mais outras instituições no decorrer da execução deste projeto.

Destas instituições que confirmaram a participação na Rede POTI, serão necessários 22 (vinte e dois) pontos de acesso, distribuídos conforme a tabela acima.

O núcleo de articulação local é composto pelas instituições: UESPI, UFPI, EMBRAPA, FAPEPI, CEFET-PI e CEPISA.

3.1. Arquitetura da Rede

A Rede POTI terá um conjunto de anéis formando o backbone, a qual estarão interligadas as instituições atualmente participantes do consórcio e ao mesmo tempo, disponível para interligação de novas instituições. Para as instituições que estão distantes do backbone serão derivadas fibras formando redes radiais, mobilizando menos recursos e atingindo um maior número de instituições.

A interligação das instituições ao backbone poderá ser através de um switch de concentração, onde é ligado um anel institucional à FAPEPI/PoP-RNP, ou também poderá ser através de um switch de acesso institucional, onde a instituição é ligada diretamente ao anel coletor, sendo esse anel interligado à FAPEPI/PoP-RNP. Veja a Figura 1, onde revela a topologia do anel.

Existirão 02 tipos de switch (Tipo 2 e Tipo 3) de acordo com sua função:

- switch de concentração: faz a conexão do anel institucional ao backbone (Tipo 2);
- switch de acesso: faz a conexão da instituição diretamente ao backbone (Tipo 3);
- switch de acesso local: faz a conexão da LAN da instituição ao anel institucional (Tipo 3).

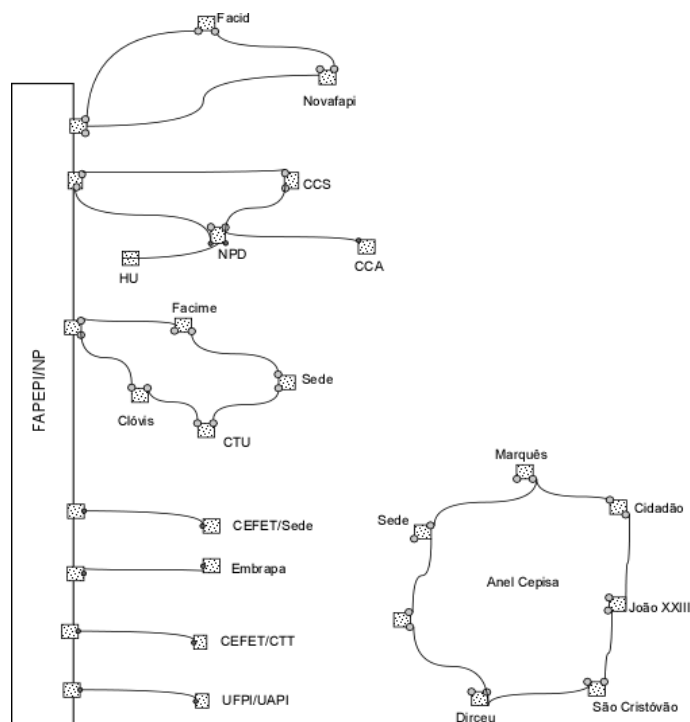


Figura 1 – Topologia de Acesso ao Anel Óptico

A forma como as fibras ópticas serão interligadas aos switches citados acima pode ser vista na Figura 2.

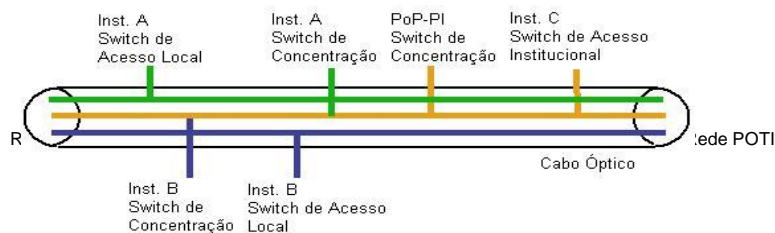


Figura 2 – Forma de Conexão das Instituições ao Anel Óptico

3.1.1 Informações gerais

Na Figura 3 apresentamos um mapa da região metropolitana de Teresina com os pontos mais importantes, destacando as instituições participantes do anel óptico que já manifestaram o interesse em participar da iniciativa. A presentamos também aquelas instituições que o comitê técnico, juntamente com o comitê gestor julgaram como importantes para a iniciativa e não estão listadas na figura, mas serão beneficiadas pelo caminho destinado ao backbone.

A seguir, na Tabela 1 apresentamos os endereços das instituições que já manifestaram o interesse em participar da iniciativa.

Tabela 1 – Lista de endereços e contatos das localidades que já assinaram o MoU

Instituição	Contato	Endereço
UESPI	Carlos Giovanni	Rua João Cabral – Pirajá
UFPI	Gildásio Guedes	Av. Universitária – Ininga
CEFET-PI	Esio Cordeiro	Praça da Liberdade – Centro
EMBRAPA/CPAMN	Valdomiro Barbosa	Av. Duque de Caxias – Buenos Aires
FACID	Jose Ribamar (Joel)	Av. Rio Poty – Horto Florestal
NOVAFAPI	Fábio Meneses	Rua Vitorino Orthiges Fernandes - Uruguai
FAPEPI	Nathan Franklin	Rua Pedro Freitas – Centro Administrativo
CEPISA	Joselito Félix	Av. Maranhão – Centro

A proposta do backbone envolve direta ou indiretamente todas as instituições que pretendem participar da Rede POTI, os parceiros e as prováveis instituições que devem aderir após a implantação.

Não existe estrutura própria já implantada pelos parceiros ou participantes, pois os acessos existentes são alugados em operadoras de telecomunicação.

O tamanho total da rede ficará próximo dos 61Km (60.441 metros), devido algumas instituições importantes para manter a Rede POTI operacional com recursos próprios e ficar a grandes distâncias dos pontos mais próximos. Desses 61Km, aproximadamente 29Km (28.679 metros) compõe o backbone e aproximadamente 32Km (31.762 metros) formam as conexões radiais.

As instituições que irão custear a implantação dos seus acessos à Rede POTI são:

Todas as faculdades particulares de ensino superior;

Todas as instituições não parceiras, mas que pretendam utilizar a infra-estrutura da rede para interligação de seus pontos, ajudando a custear a operacionalização;

Companhia Energética do Piauí – CEPISA (cederá os portes para a implantação da fibra óptica, na modalidade aérea. Portanto, irá arcar com os custos pela implantação da última milha, ou seja, o acesso ao backbone e os equipamentos necessários ao acesso, como os switches).

As instituições que não irão custear a implantação dos seus acessos a Rede POTI, por serem públicas ou parceiras prioritárias são:

Universidade Federal do Piauí -UFPI;
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí – FAPEPI (abriga o PoP-PI)
Universidade Estadual do Piauí – UESPI;
Centro Federal de Educação Tecnológica – CEFET/PI;
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária no Meio Norte – CPAMN/EMBRAPA.

No Anexo B, será apresentado o mapa da região metropolitana de Teresina, onde estão identificadas as principais instituições, tanto as que já assinaram o MoU e as que pretendem participar, mas ainda não assinaram o documento.

Neste mapa, o caminho percorrido pela fibra óptica na proposta, atende as instituições conforme descrito acima e também procura atingir ao máximo outras instituições que apesar de não ter manifestado interesse, podem ser de grande importância para o desenvolvimento da pesquisa ou ensino na região metropolitana de Teresina.

Na Figura 3 é apresentado uma visão do caminho por onde a fibra óptica irá percorrer, diferenciando as instituições pela classificação, as que investirão recursos próprios para acesso ao backbone, os anéis institucionais e os pontos de enlace por rádio. Nesta mesma figura, são diferenciadas as instituições que ainda não assinaram o Memorando de Entendimentos (MoU), não confirmando sua participação de forma oficial, mas que demonstraram interesse em participar da Rede POTI.

No Anexo C e D é descrito as distâncias entre os pontos, onde destaca-se a interligação ao backbone e as conexões radiais. O Anexo C detalha os pontos ligados ao backbone, onde são formado os 3 (três) anéis institucionais e 1 (um) anel coletor. Já o Anexo D, é detalhado as conexões radiais ao backbone. Os pontos foram escolhidos de forma a atingir distâncias menor que 10Km, para otimizar os recursos financeiros, utilizando interfaces LX na maioria dos pontos e segundo a distribuição dos switches de concentração por instituição que irão necessitar de anel institucional.

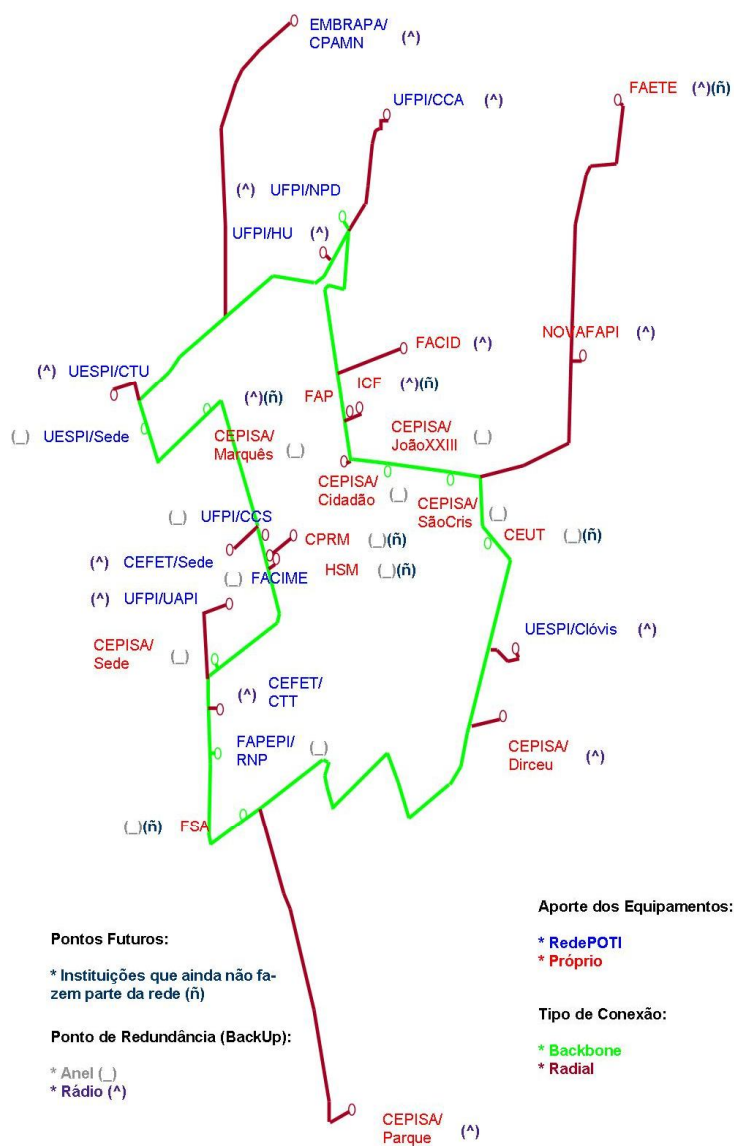


Figura 3 – Detalhamento do caminho a ser percorrido de acordo com as características das instituições

3.1.2 Detalhes da rede

As fibras ópticas do backbone irão percorrer os portes que serão cedidos pela CEPISA, como parceira no projeto da Rede POTI, portanto sendo todos aéreos, podendo ser subterrâneo somente dentro das instituições.

As parcerias não envolvem fibras ópticas já existentes, necessitando fazer a instalação por todo o percurso de abrangência. As instituições que utilizam fibra óptica são através de aluguel de circuitos pelas operadoras de telecomunicação.

Os conectores que serão utilizados são do tipo SC/APC.

3.1.3 Topologia física da rede

A tecnologia que será utilizada na Rede POTI será a Gigabit Ethernet, através da fibra óptica como meio de transmissão.

O backbone será composto por um conjunto de anéis, fornecendo um grau maior de tolerância à falha em caso de rompimento no meio físico.

O backbone percorre uma área bem abrangente, atendendo boa parte da região metropolitana de Teresina, prevendo a agregação de mais instituições.

Os cabos ópticos deverão abranger o maior número de instituições, mesmo que estas não apresentem interesse inicial em participar do projeto, facilitando uma expansão futura.

A topologia física está dividida em dois tipos, onde temos o anel central e as conexões radiais.

No caso do anel central, definiu-se um cabo com 24 fibras ópticas de aproximadamente 29Km (28.679 metros) de extensão, que servirá para criar os anéis institucionais e o anel coletor. Dentro deste cabo, cada anel institucional terá um tubete de 6 fibras. Ao todo são 4 tubetes de 6 fibras, onde teremos um anel coletor com 1 tubete e 3 anéis institucionais com 1 tubete cada (UFPI, UESPI e CEPISA). Dentro de cada tubete serão destinados pares reservas para uso com fins de pesquisa ou aplicações de grande largura de banda para que não interfiram no tráfego convencional, além de atender mais demandas que venham a surgir futuramente.

Para as conexões radiais, serão necessários cabos com 12 fibras ópticas, num total de aproximadamente 32Km (31.762 metros), onde esses cabos irão partir da instituição até o ponto mais próximo do backbone ou até o Ponto de Presença da RNP no Estado do Piauí (FAPEPI) para as instituições como o CEFET e a EMBRAPA.

As derivações do tubete do backbone até o switch do ponto de conexão serão utilizados cabos com 12 fibras, de tamanho médio de 200m cada um.

Todas as fibras do backbone deverão sofrer fusões.

Para as instituições que não possuem anel institucional, duas fibras do tubete do anel coletor terão que ser seccionadas no ponto de acesso desta instituição, requerendo dois pares de fibra no cabo de acesso para recompor o anel.

Tabela 2 – Cabeamento

	<i>Tipo de cabo</i>	<i>Metragem</i>
Anel central	Cabo aéreo auto-sustentável com 36 fibras ópticas (CFOA-SM-AS-80-G-24)	28.679m
Acesso	Cabo aéreo auto-sustentável com 12 fibras ópticas (CFOT-SM-UB-12-COG)	200m por site
Radial	Cabo aéreo auto-sustentável com 12 fibras ópticas (Cabo CFOA-SM-AS-80-G-12)	31.762m

A abordagem usada no acesso aos sites será simples. Todas as instituições terão um ponto de acesso ao backbone.

3.1.4 Topologia lógica da rede

Quanto aos requisitos de segurança, serão necessárias configurações mínimas nos switches de concentração, nos switches de acesso ou institucionais para manter o funcionamento adequando, como utilização de VLAN's, entre outras. Além disto, para cada instituição conectada ao anel óptico será exigido um firewall para controlar os acessos indesejados e permitir adotar políticas de uso da rede, não prejudicando o tráfego no backbone.

As instituições que se enquadram nas políticas de uso da RNP escoarão seu tráfego através do PoP-PI para a Internet, enquanto as demais, irão utilizar o anel óptico para interligar somente suas unidades à sede, de onde irão conectar-se à Internet da forma que lhes for conveniente.

3.2.

Equipamentos de comutação (switches)

Instituição	Aporte	Categoria de switch	Nro. interf. 1000BASE-SX	Nro. interf. 1000BASE-LX	Nro. interf. 1000BASE-ZX
UESPI – Torquato Neto	Redeco mep	Acesso	-	2	-
UESPI – CTU	Redeco mep	Acesso	-	1	1
UESPI – Clóvis Moura	Redeco mep	Acesso	-	1	1
FAPEPI/RNP	Redeco mep	Concentração	-	5	2
UESPI – FACIME	Redeco mep	Acesso	-	2	-
UFPI – NPD	Redeco mep	Acesso	-	3	1
UFPI – CCA	Redeco mep	Acesso	-	1	-
UFPI – HU	Redeco mep	Acesso	-	1	-
UFPI – CCS	Redeco	Acesso	-	2	-

	mep				
UFPI – UAPI	Redeco mep	Acesso	-	1	-
CPAMN/EMBRAPA	Redeco mep	Acesso	-	-	1
CEFET – Sede	Redeco mep	Acesso	-	1	-
CEFET – CTT	Redeco mep	Acesso	-	1	-
TOTAL			-	21	6

[Pedro5] Comentário: Não está faltando nada nessa tabela?

Categoria do equipamento	Quantidade	Custo unitário estimado	Custo total estimado
Switch de acesso	12	\$2,000.00	\$24,000.00
Switch de concentração	1	\$5,500.00	\$5,500.00
Interface óptica 1000BASE-LX	21	\$300.00	\$6,300.00
Interface óptica 1000BASE-ZX	6	\$1,700.00	\$10,200.00
TOTAL (FOB) US dollars			\$46,000.00

Está previsto a utilização de 1 switch de concentração Tipo 2 para a FAPEPI/RNP e 12 switches de acesso Tipo 3 para os anéis institucionais e as instituições conectadas radialmente.

Os detalhes das distâncias, quantidade de switches e quantidade de interfaces podem ser vistos no Anexo H.

3.3. Equipamentos de WDM

O projeto não contempla, nesta fase inicial, a utilização de equipamentos WDM. Caso seja necessário, será adotado estratégias de utilização da tecnologia WDM para resolver possíveis problemas.

3.4. Gerência e operação

A gerência principal funcionará no PoP-PI/FAPEPI, para garantir o funcionamento com o máximo de disponibilidade do backbone.

O gerenciamento local das instituições será de responsabilidade das mesmas, não tendo relação direta com o gerenciamento principal.

Para futuras ampliações ou correções na banda passante do backbone poderão ser adotadas outras técnicas para atingir uma maior capacidade, como WDM.

4. Parcerias

A CEPISA é uma das principais parceiras do projeto, em virtude da cessão dos portes de energia elétrica para a passagem dos cabos aéreos.

Além disto, as instituições participantes da Rede POTI pretendem ampliar o anel com recursos próprios ou de outros projetos financiados, devendo expandir a abrangência da rede para o interior do Estado do Piauí, onde encontramos campus, unidades ou escritórios da CEPISA, UESPI e UFPI.

5. Capacitação Técnica local

Faz-se necessário o treinamento de técnicos das principais instituições participantes do consórcio na configuração de switches nível 3, pois serão adotados switches Tipo 2 e Tipo 3.

6. Aplicações

Podemos dividir as aplicações em dois tipos para melhor entender os benefícios a serem alcançados com a implantação da RedePOTI. Tal divisão segue os critérios de necessidade de cada instituição, como as aplicações de demanda comum a todas e as aplicações de demandas específicas.

Para as aplicações de demanda comum, podem ser citados o uso de serviços com requisitos de taxa de transmissão e qualidade do meio de transmissão bons, como o Fone@RNP, Videoconferência, monitoramento remoto, etc.

Para as aplicações de demanda específica, podem ser citadas as pesquisas na área da saúde realizadas pela UFPI, UESPI e Hospital São Marcos (Projeto de pesquisa nacional de oncologia), com aplicações que vão desde a consulta a base de dados nacionais e internacionais até a videoconferência no acompanhamento de cirurgias. As instituições como UFPI, UESPI, IBAMA e EMBRAPA trabalham com pesquisas em base de dados com informações georeferenciadas e condições climáticas das localidades a nível estadual e nacional. Além disto, as universidades ofertam curso de ciência da computação, possibilitando pesquisas na área.

Uma demanda recente é a Universidade Aberta do Brasil (UAB), onde participam a UFPI e UESPI na utilização do PROINFO, para os cursos a distância, através da Universidade Aberta do Piauí – UAPI, consórcio sediado em prédio próprio da UFPI.

7. Observações Finais

Todas as distâncias usadas no projeto foram obtidas através do Google Earth, não sendo precisas para detalhamento.

Para cada instituição indicada na Figura 3, mesmo não tendo ainda assinado o MoU ou que assinaram, mas irão custear as fibras até o backbone, faz-se necessário sobra de fibra óptica em cada uma, em um ponto próximo as mesmas, para garantir a continuidade do projeto. Essas instituições podem ser revistas no item “3. Projeto de Implantação”.

Anexos

Anexo A - Relação das Instituições Participantes

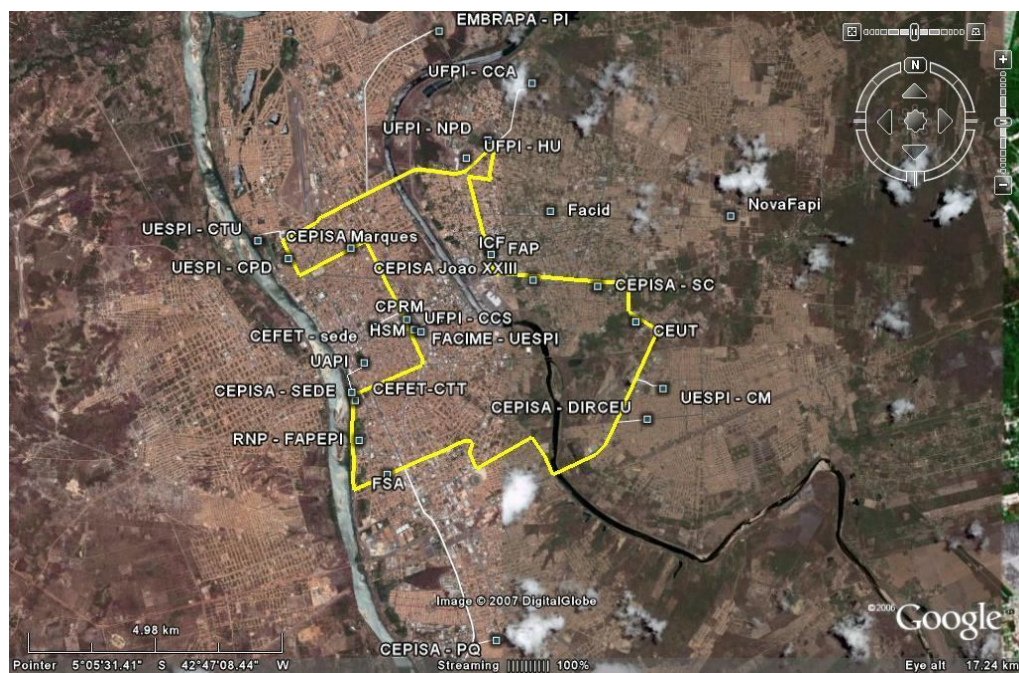
Já assinaram o MoU

Pto	Denotação	Endereço	Contato	e-mail	Telefone
1	FAPEPI/PoP-PI	Rua Pedro Freitas – Centro Administrativo	Nathan Franklin	nathansaraiva@gmail.com	3216-6090
2	UESPI	Rua João Cabral – Pirajá	Carlos Giovanni	cgnc@ccet.uespi.br	3213-7942
3	UFPI	Av. Universitária – Ininga	Gildásio Guedes Fernandes	guedes@ufpi.br	3215-5626
4	CEFET/PI	Praça da Liberdade – Centro	Esio Cordeiro	esio@cefetpi.br	3215-5214
5	EMBRAPA/CPA MN	Av. Duque de Caxias – Buenos Aires	Valdomiro A. B. Souza	valdo@cpamn.embrapa.br	3225-1141 ramal 204
6	CEPISA	Av. Maranhão – Centro	Joselito Félix	joselito@cepisa.com.br	9982-1580
7	FACID	Av. Rio Poty – Horto Florestal	José Ribamar (Joel)	sisinformacao@facid.com.br	8812-3899
8	NOVAFAPI	Rua Vitorino Orthiges Fernandes - Uruguai	Fábio Meneses	fsm_14@hotmail.com	9988-0981

OBS: Algumas instituições ainda não estão participando da Rede POTI, mas demonstraram interesse. São elas:

- Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais Residência de Teresina – CPRM/RESTE;
- Centro de Ensino Unificado de Teresina – CEUT;
- Instituto Camilo Filho – ICF;
- Faculdade Santo Agostinho – FSA;
- Faculdade Piauiense – FAP;
- Faculdade das Atividades Empresariais de Teresina – FAETE;
- Hospital São Marcus.

Anexo B – Mapas da Rede Metropolitana



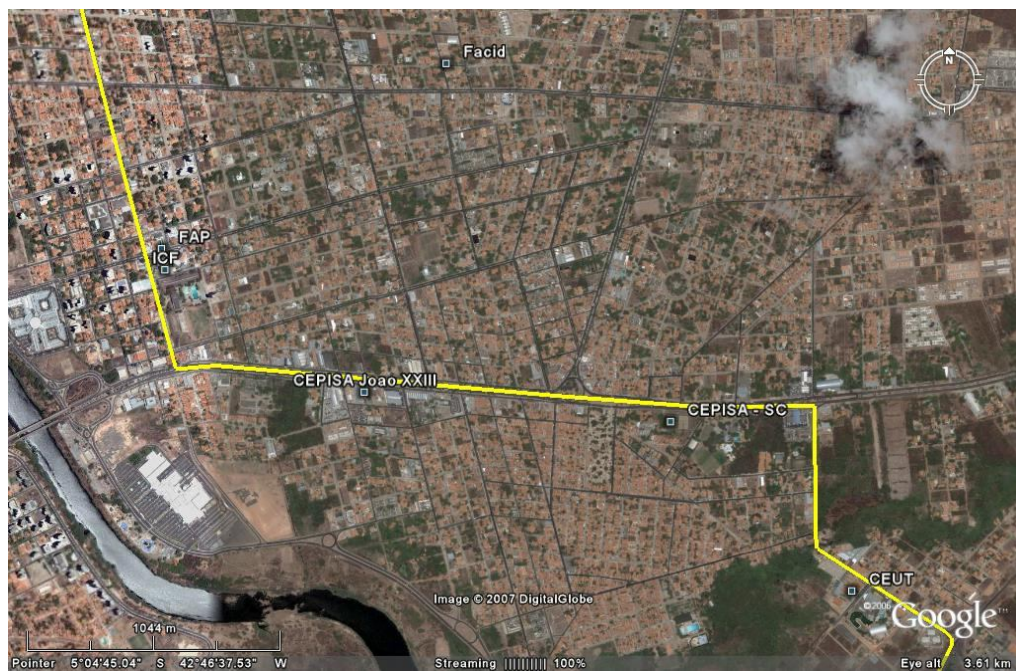
B1 – Mapa Geral da Rede POTI



B2 – Mapa da Região Norte (Embrapa, UFPI – CCA, UFPI – NPD e UFPI – HU)



B3 – Mapa da Região Norte (UESPI – CTU, UESPI – Torquato Neto e CEPISA – Marquês)



B4 – Mapa da Região Leste (CEPISA – João XXIII, CEPISA – São Cristóvão, FAP, ICF e CEUT)



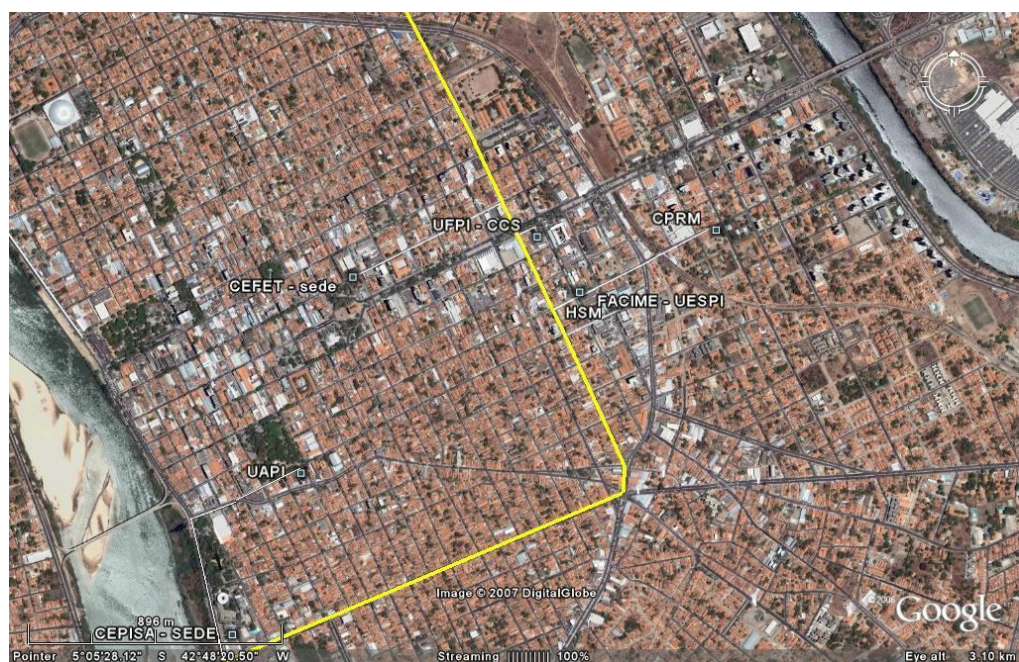
B5 – Mapa da Região Leste (UESPI – Clóvis Moura e Cepisa – Dirceu)



B6 – Mapa da Região Sul (CEPISA – Parque Piauí)



B7 – Mapa da Região Sul (FSA, Fapepi/RNP, CEFET – CTT e CEPISA – Sede)



B8 – Mapa da Região Centro (CEFET – Sede, UFPI – CCS, UESPI – Facime, Hospital São Marcus, CPRM e UFPI – UAPI)

Anexo C – Lista de pontos incluídos no(s) anel(is) da rede

Ponto de acesso	Próximo destino	Distância (m)	Anéis
Fapepi/Rnp (1)	Cepisa/Sede (2)	909	CEPISA
Cepisa/Sede (2)	Uespi/Facime (3)	2.161	UESPI
Uespi/Facime (3)	Ufpi/CCS (4)	291	UFPI
Ufpi/CCS (4)	Cepisa/Marquês (5)	1.947	CEPISA
Cepisa/Marquês (5)	Uespi/Torquato Neto (6)	1.588	UESPI
Uespi/Torquato Neto (6)	Ufpi/NPD (7)	5.050	UFPI
Ufpi/NPD (7)	Cepisa/João XXIII (8)	3.899	CEPISA
Cepisa/João XXIII (8)	Cepisa/São Cristóvão (9)	1.264	CEPISA
Cepisa/São Cristóvão (9)	Fapepi/Rnp (1)	11.570	CEPISA
TOTAL		28.679	

Anexo D – Lista de pontos não incluídos no anel – conexões radiais

Ponto de acesso	Ponto de conexão	Distância (m)	Tipo Conexão
Embrapa (10)	Fapepi/RNP (1)	13.256	Fibra óptica
Ufpi/CCA (11)	Ufpi/NPD (7)	1.836	Fibra óptica
Uespi/Clóvis Moura (12)	Backbone	618	Fibra óptica
Cepisa/Dirceu (13)	Backbone	668	Fibra óptica
Cepisa/Parque Piauí (14)	Fapepi/RNP (1)	6.500	Fibra óptica
Cefet/Sede (16)	Fapepi/RNP (1)	4.214	Fibra óptica
Uespi/CTU (17)	Backbone	670	Fibra óptica
UFPI/UAPI (18)	Fapepi-RNP (1)	2.500	Fibra óptica
CEFET/CTT (19)	Fapepi-RNP (1)	1.500	Fibra óptica
TOTAL		31.762	

Anexo E – Lista de pontos divididos por anel

1) Anel Coletor

Ponto de acesso	Próximo destino	Distância (m)	Interface Óptica	Tipo Switch
Facid (20)	Novafapi (21)	8.387	LX	Acesso
Novafapi (21)	Fapepi/RNP (1)	14.078	ZX	Acesso
Fapepi/RNP (1)	Facid (20)	15.569	ZX	Acesso
TOTAL		38.034		

OBS: os acessos ao anel coletor e os equipamentos (switches) serão custeados pelas próprias instituições

2) Anel Uespi

Ponto de acesso	Próximo destino	Distância (m)	Interface Óptica	Tipo Switch
Fapepi/Rnp (1)	Uespi/Facime (3)	3.342	LX	Acesso
Uespi/Facime (3)	Uespi/Torquato Neto (6)	3.943	LX	Acesso
Uespi/Torquato Neto (6)	Uespi/CTU (17)	1.065	LX	Acesso
Uespi/CTU (17)	Uespi/Clóvis Moura (12)	14.032	ZX	Acesso
Uespi/Clóvis Moura (12)	Fapepi/Rnp (1)	9.420	LX	Concentração
TOTAL		31.802		

OBS: também estão incluídas as distâncias das conexões radiais

3) Anel Ufpi

Ponto de acesso	Próximo destino	Distância (m)	Interface Óptica	Tipo Switch
Fapepi/Rnp (1)	Ufpi/CCS (4)	3.593	LX	Acesso
Ufpi/CCS (4)	Ufpi/NPD (7)	8.814	LX	Acesso
Ufpi/CCA (11)	Ufpi/NPD (7)	1.863	LX	Acesso
Ufpi/NPD (7)	Fapepi/Rnp (1)	16.671	ZX	Concentração
TOTAL		30.941		

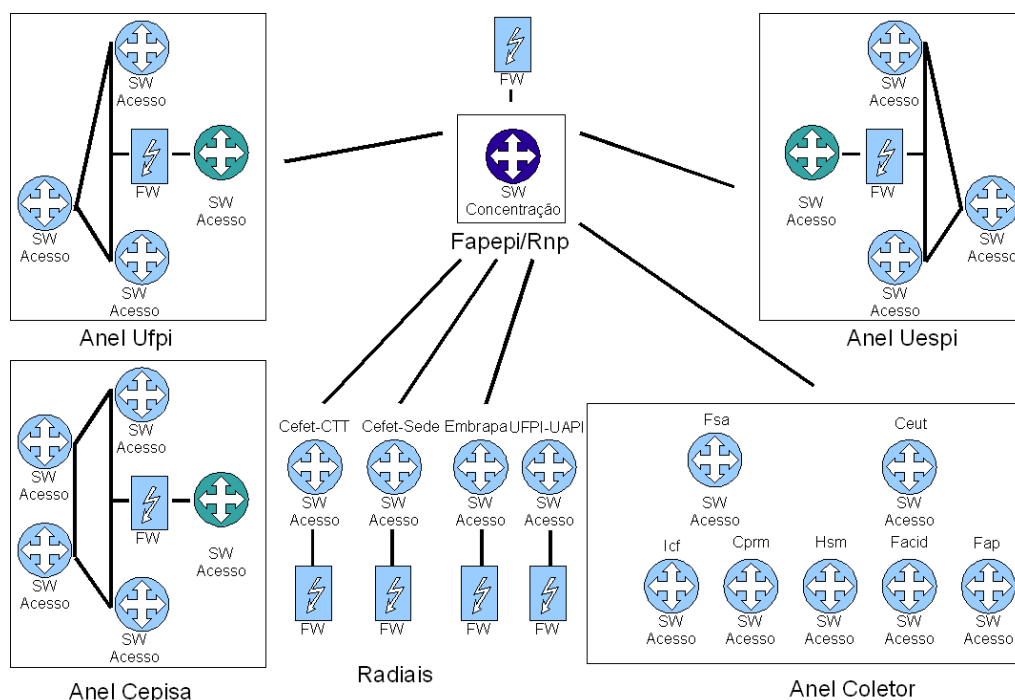
OBS: também estão incluídas as distâncias das conexões radiais

4) Anel Cepisa

Ponto de acesso	Próximo destino	Distância (m)	Interface Óptica	Tipo Switch
Cepisa/Sede (2)	Cepisa/Marquês (5)	4.525	LX	Acesso
Cepisa/Marquês (5)	Cepisa/Cidadão (20)	9.881	LX	Acesso
Cepisa/Cidadão (20)	Cepisa/JoãoXXIII (8)	926	LX	Acesso
Cepisa/JoãoXXIII (8)	Cepisa/S.Crist. (9)	1.400	LX	Acesso
Cepisa/São Cristóvão (9)	Cepisa/Dirceu (13)	4.511	LX	Acesso
Cepisa/Dirceu (13)	Cepisa/Parque (14)	10.614	LX	Acesso
Cepisa/Parque Piauí (14)	Cepisa/Sede (2)	7.234	LX	Concentração
TOTAL		39.091		

OBS: também estão incluídas as distâncias das conexões radiais

Anexo F – Esquemas de acessos para a rede metropolitana



Anexo G – Lista de equipamentos (switches)

Ponto de acesso	Aporte	Tipo Cliente	Tipo Switch	Portas LX (10KM)	Portas ZX (> 10KM)
UESPI – Torquato Neto	Redecomep	EPE	Acesso	2	-
UESPI – CTU	Redecomep	EPE	Acesso	1	1
UESPI – Clóvis Moura	Redecomep	EPE	Acesso	1	1
UESPI – FACIME	Redecomep	EPE	Acesso	2	-
UFPI – NPD	Redecomep	EPF	Acesso	3	1
UFPI – CCA	Redecomep	EPF	Acesso	1	-
UFPI – HU	Redecomep	EPF	Acesso	1	-
UFPI – CCS	Redecomep	EPF	Acesso	2	-
UFPI – UAPI	Redecomep	EPF	Acesso	1	-
CPAMN/EMBRAPA	Redecomep	PF	Acesso	-	1
CEFET-PI/Sede	Redecomep	EPF	Acesso	1	-
CEFET-PI/CTT	Redecomep	EPF	Acesso	1	-
FAPEPI/RNP	Redecomep	AE	Acesso	5	2
TOTAL				21	6

Legenda: EPE – Ensino e Pesquisa Estadual, EPF- Ensino e Pesquisa Federal, PF – Pesquisa Federal, EPP – Ensino e Pesquisa Privada e AE – Administração Estadual.

Anexo H – Detalhamento das Interfaces

Detalhamento das redes e interfaces

