I. INFORMAÇÕES GERAIS DA PROPOSTA

1. TÍTULO DO PROJETO

Rede Mercosul de Pesquisa

2. TÍTULO ABREVIADO OU SIGLA DO PROJETO

RMP

3. CUSTO TOTAL

PROJETO REDE MERCOSUL DE PESQUISA				
ETAPA 1: Subprojeto RNP/BR e RAU/UY				
	Uruguai	**Brasil**	**Gestão (4%)**	**Total (R$)**
	15.587.103,00	**4.000.000,00**	**783.484,00**	**20.370.587,00**
ETAPA 2: Subprojeto RNP/BR e ARANDU/PY (Estimativa, a confirmar com PY)				
	Paraguai	**Brasil**	**Gestão (4%)**	**Total (R$)**
	5.961.398,63	**3.400.000,00**	**374.455,95**	**9.735.854,58**

4. PRAZO DE EXECUÇÃO

A primeira etapa do projeto, relativa ao subprojeto RNP/BR e RAU/UY terá o prazo de execução de 4 anos e meio. A segunda etapa, finalizada a fase de planejamento e coordenação institucional no âmbito do Mercosul será executada em paralelo, no mesmo período, a partir de 2014.

II. JUSTIFICATIVAS E APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA

O investimento em TI e o Desenvolvimento Econômico

Nas últimas décadas do século XX, o desenvolvimento tecnológico em nossa sociedade propiciou profundas transformações técnicas, organizacionais e administrativas em um processo que justificou sua caracterização como "pós-industrial" ou "sociedade da informação". Neste contexto da sociedade da informação, vivencia-se um novo paradigma técnico-econômico onde o processo produtivo tem como fatores-chave, não mais os insumos baratos de energia – como na sociedade industrial – mas a informação e a capacidade de geração de conhecimento. (CASTELLS, 2000)

Neste novo cenário, inúmeros são os desafios. Conforme John Gray (1999) sentencia, em um mundo globalizado a pobreza será acentuada nas regiões sem **infraestrutura, mão-de-obra qualificada ou estabilidade política**. Frente a esses grandes desafios, no entanto, é possível pensar que a apropriação social dos

recursos tecnológicos gera, ao mesmo tempo, um caminho para uma "outra" globalização. Um caminho que, embasado pelo valor da informação e do conhecimento, surge como oportunidade de fortalecimento do local. (SANTOS, 2000)

Nesta visão de oportunidade, inerente aos momentos de crises e mudanças, as redes de ensino e pesquisa são mecanismos que viabilizam o fortalecimento de dois, dos três pilares de Gray: infraestrutura e mão-de-obra qualificada. Infraestrutura de informação, onde se permite que a matéria-prima da nova economia "flua". (DOWBOR, 2009)

Considerando as iniciativas que implantam uma infraestrutura de rede avançada para o intercâmbio de informações e serviços em educação e pesquisa, Simões completa para o caso do Brasil:

> Uma rede de educação e pesquisa continua sendo crucial para os países que possuem visão estratégica sobre ciência, tecnologia, educação e cultura. Este valor vai além do potencial inesgotável que a tecnologia Internet demonstra para produzir desenvolvimento e autonomia. Em países em desenvolvimento como o Brasil é uma ferramenta poderosa para criar e expandir capacidade humana, tecnológica e institucional.

Vários são os estudos que evidenciam o impacto do investimento em infraestrutura de telecomunicações para redes avançadas de pesquisa e educação no desenvolvimento local, regional e nacional. Conforme Stanton, Ribeiro Filho e Macedo (2009, p. 15):

> As iniciativas de Redes Comunitárias de Ensino e Pesquisa (Redecomeps), além de promover a interligação das instituições de pesquisa e ensino (IPEs) por meio de uma infraestrutura óptica metropolitana dedicada e administrada em consórcio, vem permitindo também a criação de sinergias na comunidade de pesquisa e educação, sintonizando-a com interesses locais, regionais e nacionais; a criação de Arranjos Produtivos Locais (APLs) a partir da interação do consórcio com as entidades representativas dos interesses produtivos da região.

Röller e Waverman (1996) coletaram evidências do impacto do desenvolvimento na economia dos investimentos das telecomunicações, entre 1976 e 1996, nos 26 países membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), mostrando que a elasticidade entre o investimento em infraestrutura em TIC e o crescimento do PIB é de 0,55. Isso indica uma relação muito forte, onde o crescimento de 1% no investimento em infraestrutura causa 0,55% de crescimento do PIB, em média. Os autores

enfatizam como característica importante das TIC, não presentes em outros tipos de infraestrutura, as externalidades da rede: "quanto mais usuários, mais valor é derivado por esses usuários" (tradução nossa).

Também as Redes Nacionais de Pesquisa e Educação (NRENs) contribuem nesse sentido, segundo Olesen, Robin, *et al.* (2008, p. 5, *tradução nossa*): "NRENs nacionais são um ativo para o crescimento econômico e prosperidade de um país". Segundo Dyer (2009, p. 6) coloca:

> Há evidências de que as disponibilidades de baixo custo e de vanguarda dos serviços das NRENs nacionais permitem e incentivam o repasse tecnológico para o setor comercial, que em última análise, beneficia a sociedade como um todo. Por outro lado, a ausência de tais facilidades impede o desenvolvimento desses países e pode excluir a realização de avanços que podem ajudar o seu desenvolvimento econômico. (*tradução nossa)*

No Brasil, um estudo realizado em 2011-2012, por pesquisadores da Unicamp, objetivou estimar, em termos quantitativos, os impactos socioeconômicos da cadeia produtiva da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa – RNP, associada à sua operação e aos investimentos necessários para seu estabelecimento, em 57 setores produtivos no Brasil, tomando-se como referência o ano de 2010.

Considerou-se, para o estudo, a premissa de que quando um setor produtivo qualquer da economia realiza sua produção, este irá demandar insumos de outros setores, que por sua vez também demandarão insumos de outras atividades, e assim sucessivamente, de tal modo que aquela produção inicial resultará em um impacto sobre diversas atividades, cujo resultado total é fruto desses efeitos diretos e indiretos em toda a cadeia produtiva. A pesquisa, denominada **Estudo de Impacto Socioeconômico da RNP,** demonstra que o valor da produção de R$ 114,643 milhões da RNP em 2010 gerou um impacto total de R$ 224,099 milhões quando se considera o efeito em cada setor; ou seja, o efeito multiplicador é de 1,955. Nesse sentido, é possível observar o impacto no agregado de 15 setores (dos 57 especificados), conforme os dados da tabela a seguir.

Tabela 4.2 Impactos sobre o valor da produção setorial (em milhão de R$ de 2010)

Setor	Valor	Participação
RNP	114,643	51,2%
Serviços de informação	56,131	25,0%
Serviços prestados às empresas	13,095	5,8%
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar e serviços relacionados	3,510	1,6%
Transporte, armazenagem e correio	5,289	2,4%
Comércio	3,675	1,6%
Atividades imobiliárias e aluguéis	2,338	1,0%
Serviços de manutenção e reparação	1,667	0,7%
Serviços de alojamento e alimentação	2,378	1,1%
Outros serviços	1,867	0,8%
Produção e distribuição de eletricidade, gás, água, esgoto e limpeza urbana	2,025	0,9%
Construção civil	3,239	1,4%
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos, eletrônicos e de comunicações	1,186	0,5%
Outros da transformação	12,483	5,6%
Agropecuária	0,575	0,3%
Total	**224,099**	**100,0%**

Estas visões e pesquisas nos trazem evidências do papel de desenvolvimento econômico das redes de pesquisa. Em nossa sociedade atual, o uso dessas redes habilita, diretamente, a formação de obra altamente qualificada e a P&D para o mercado produtivo, regido pela capacidade de gerar novos conhecimentos e inovações. Provoca, indiretamente, o aumento das vantagens competitivas de base tecnológica pela dinamização da geração de produtos de informação de alto valor agregado que impactam diretamente tanto a qualidade da oferta de serviços públicos, quanto a competitividade do mercado produtivo. Com efeito, os Sistemas Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação não podem, dessa forma, prescindir de planos e programas estratégicos para a consolidação de redes de comunicação que garantam a geração, difusão e o uso de conhecimento para os diversos setores da sociedade.

É nesse contexto que o presente projeto visa a fortalecer a cyberinfraestrutura do Mercosul e dos Sistemas Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação dos seus países membros. Busca-se, com o projeto a redução das assimetrias existentes no que concerne, em especial, à velocidade de conexão, à capilaridade das redes no interior desses países e à promoção de pesquisas colaborativas em áreas que dependem destas redes avançadas. Nesse sentido, a iniciativa alinha-se com as finalidades do bloco regional de fortalecimento da integração regional de CT&I, de redução das assimetrias regionais e de promoção da educação e pesquisa para a promoção da competitividade.

Redes Nacionais de Pesquisa e Educação (*NREN – National Research and Education Netoworks*)

As Redes Nacionais de Pesquisa e Educação (NRENs) são organizações que proporcionam, para um grupo de instituições (ex. universidades, centros de pesquisa e hospitais), serviços avançados e dedicados, baseados em tecnologias de informação e comunicação, para apoiar as necessidades das comunidades de pesquisa e educação dentro dos países. Nestas redes são oferecidos serviços básicos de conectividade em alta velocidade e capacidade, e serviços avançados (ex. aplicações de simulação em tempo real, processamento remoto, interconexão com dispositivos remotos de captura de dados – como, por exemplo, telescópios). Estas trabalham freqüentemente em associação com parceiros internacionais, demandando largura de banda adequada nas comunicações e intercâmbio de dados. Ademais, estas redes buscam: i) melhorar a infra-estrutura de redes em níveis nacional, metropolitano e local, ii) atender as demandas de aplicações especificas das suas comunidades (telemedicina, biodiversidade, astronomia etc.) e que não são oferecidas comercialmente e iii) promover a capacitação de recursos humanos em TICs. A iniciativa de se criar redes nacionais de pesquisa e educação passou a fazer parte da agenda de diversas instituições diretamente envolvidas com o desenvolvimento científico e tecnológico de diversos países.

O projeto Rede Mercosul de Pesquisa reflete uma tendência global de conexão das NRENs entre países por meio de fibra óptica, ou fibra apagada. Com efeito, segue os modelos norte-americano e europeu de conexões intraregionais. Conforme demonstra o Compêndio das Redes Nacionais de Pesquisa Européias, Compêndio Terena, Edição 2011, a Europa apresentou um aumento substancial de cobertura em fibra ótica, no período de 2007 a 2011, e possui hoje mais de 70 por cento de seus países com territórios apresentando entre 50 e 100 por cento de cobertura em fibra ótica. A promoção de conexões ópticas em alta velocidade, como parte da agendas nacionais e regionais de instituições diretamente envolvidas com o desenvolvimento científico e tecnológico dos países proporciona, de forma concomitante, uma grande quantidade de novos serviços e recursos que, além de proporcionar comunicação a baixo custo relativo, permite também acesso a fontes inesgotáveis de informação e colaboração sem as barreiras geográficas e em tempo real.

Atualmente existem 14 Redes Nacionais Avançadas operacionais na America Latina[1]. Já no âmbito internacional, as redes nacionais avançadas da região são interconectadas pela iniciativa da CLARA[2], e, através dela com as redes européias, asiática e norte-americana. (ANEXO I e VI)

Importância das Redes Nacionais de Pesquisa e Educação

Por volta de 1970 redes de educação e pesquisa existiam basicamente como arranjos informais e restritos. A transformação ocorrida com a passagem dos ambientes proprietários de comunicação e processamento para a adoção de maior poder computacional e arquiteturas de redes abertas permitiu o surgimento de projetos de interligação (internetworking) e integração de sistemas heterogêneos. Além disto, na academia, pesquisadores e professores desejavam obter acesso remoto aos recursos computacionais e dados. No final da década de 1980 surgem iniciativas, reconhecidas e apoiadas por fundos de governos, como as NRENs. A tecnologia e os protocolos da Internet e o WWW são os mais notáveis resultados que este ambiente acadêmico de pesquisa e experimentação em sistemas distribuídos produziu. As NRENs ainda hoje são fonte de muita inovação Internet, antecipando para a comunidade acadêmica os ganhos que irão ser obtidos na adoção de novas aplicações, serviços e protocolos que posteriormente migram para a escala comercial em benefício de toda a sociedade.

Para competirem globalmente, pesquisadores e investigadores demandam cada vez mais de serviços de telecomunicação com capacidade de transmitir com qualidade, grandes quantidades de dados, de realizar simulações remotamente, de permitir o trabalho colaborativo com outros grupos de pesquisa situados em países distantes. Estes serviços são freqüentemente desenvolvidos e oferecidos pelas NRENs, e não pelos provedores comerciais de Internet, pois estes não têm motivação suficiente para atingir o nível de inovação necessário para as comunidades de educação e pesquisa. Por outro lado, a ausência destes recursos criados pelas NRENs inibe o desenvolvimento de sistemas de ciência, tecnologia e educação, e limitam os países, sobretudo aqueles em desenvolvimento, de alcançarem avanços significativos em suas iniciativas de desenvolvimento científico e tecnológico e de seu próprio desenvolvimento econômico em face da ausência de troca de experiências, conhecimentos e tecnologias com atores dispersos em âmbito global.

[1] Argentina (InnovaRed), Brasil (RNP), Chile (REUNA), Colômbia (RENATA), Costa Rica (CoNARE), Equador (CEDIA), El Salvador (RAICES), Guatemala (RAGIE), México (CUDI), Panamá (REDCYT), Paraguai (ARANDU), Perú (RAAP), Uruguai (RAU), Venezuela (CENIT). Além destas, a rede da Bolívia (ADSIB) que está em processo de constituição.

[2] Cooperação Latino Americana de Redes Avançadas

O fator essencial para a disponibilização dos serviços e aplicações avançadas nas NRENs é que, em função dessa infraestrutura de rede, todas as instituições de educação e pesquisa usufruem de um ambiente com aplicações avançadas que dificilmente estaria disponível, seja pelo custo/escala para sua adoção de forma institucional, seja pela falta de massa crítica para planejamento, implantação e uso em todo o país. Sobre esses serviços são estruturadas comunidades (ex. telemedicina, astronomia, educação, TVs universitárias, clima e tempo) que permitem avançar na integração e inclusão nacional e na colaboração internacional.

Assim, redes avançadas são instrumentos cruciais para acesso de informação científica e tecnológica e a principal ferramenta de colaboração e cooperação para pesquisadores, estudantes, cientistas tanto a nível internacional como nacional. Constituem um diferencial para políticas públicas que visem o aumento da capacidade científica e tecnológica principalmente dos países em desenvolvimento.

Brasil: Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) e a Rede Ipê

A **RNP** é uma Organização Social mantida pelos Ministérios da Ciência e Tecnologia (MCT) e da Educação (MEC) e opera a **rede Ipê**, *backbone* acadêmico nacional com Pontos de Presença (PoP) nas 27 Unidades da Federação, interconectando mais de 600 instituições de ensino e pesquisa, e atendendo a mais de um milhão de usuários. Entre as principais organizações usuárias da rede Ipê estão universidades federais, institutos de pesquisa incluindo Embrapa e Fiocruz, institutos tecnológicos, hospitais de ensino, grandes instituições de cultura como a Biblioteca Nacional e Cinemateca Brasileira, agências do MEC e do MCT, além de outras instituições de ensino e pesquisa públicas e privadas. (ANEXO II)

A rede Ipê é a primeira rede óptica nacional acadêmica da América Latina. Os enlaces da rede troncal, com capacidades de até 10 Gbps, viabilizam não só o tráfego de produção (vídeo, voz e dados entre instituições usuárias, incluindo acesso aos recursos disponíveis na internet comercial), mas também o uso de serviços e aplicações avançadas e a experimentação de novos protocolos. Essa infraestrutura nacional se integra em cada PoP a uma rede metropolitana óptica de alta velocidade, capaz de interligar todos os *campi* de organizações usuárias da RNP localizadas na capital da unidade da federação (Projeto Redecomep). (ANEXO IV) Essas redes metropolitanas operam em capacidades iniciais de 1 Gbps e permitem levar a alta velocidade a todas as instituições nessas localidades – isto representa atender cerca metade do conjunto atual de clientes da RNP. Cada PoP também concentra as conexões de longa distância de *campi* localizados no interior. Essas conexões possuem baixa velocidade, tipicamente inferiores a dezenas de megabit/seg, mas interligam o conjunto de alunos, professores e pesquisadores que mais depende de ferramentas de colaboração à distância.

Como parte de sua visão estratégica, a RNP desde sua fundação é um agente de integração de iniciativas acadêmicas no Brasil e na América Latina. Desde 2003, foi responsável pelo lançamento e coordenação da RedeCLARA, juntamente com outras NRENs latinoamericanas, tendo a rede Ipê atualmente uma conexão de 1,45 Gbps com esta rede regional. Além disto, por meio de uma conexão de 20 Gbps, operada em parceria entre a RNP e a rede acadêmica do Estado de São Paulo (Ansp), a rede Ipê se conecta a outras infraestruturas acadêmicas internacionais, como a norteamericana Internet2 e a europeia Géant, além de também de oferecer a capacidade de 1 Gbps para a conexão internacional de RedeCLARA à América do Norte. (ANEXO VI)

1. JUSTIFICATIVAS

A. Contextualização da Situação-Problema

Ainda que importantes realizações já tenham sido iniciadas, a interconexão das redes nacionais dos países do Mercosul e suas respectivas capilaridades apresentam ainda grandes desafíos. As conexões transfronteiriças entre as redes nacionais de pesquisa brasileira-uruguaia e brasileira-paraguaia são, atualmente, inexistentes. A conexão internacional da RAU/Uy, por exemplo, é realizada hoje por meio de um enlace comercial, interligando Montevidéo e Buenos Aires, à baixa velocidade de 155Mbps.

A manutenção de soluções baseada em enlaces alugados mostra-se mais cara que seu arrendamento em longo prazo e limita o desenvolvimento de aplicações que exigem grande capacidade de tráfego, como por exemplo, telemedicina. A inexistência de uma alternativa de integração direta de alta capacidade entre os países membros impede também o uso de aplicações em imagens para clima e tempo, computação de alto desempenho, uso de aparelhos raros à distância, como microscópios e aceleradores sincrotron, pela alta latência e baixa velocidade das conexões atuais.

B. Justificativa para a Solicitação de Financiamento Externo

Tanto na Europa como na América do Norte, as iniciativas de governos, blocos regionais e agências de fomento já permitiram uma extensa e importante integração de NRENs transfronteiras. O espaço de colaboração Europeu, através da Comissão Européia, conta com mecanismos consolidados de financiamento de sua rede regional, Géant. Na América do Norte a atuação das agências de fomento, como a National Science Foundation, e das iniciativas do Canadá (Canarie) e Estados Unidos (Internet2) também constituem um segundo grande bloco. Contudo, esta não é a realidade na América Latina, principalmente pela falta de mecanismos de financiamento que trabalhem esta dimensão da integração regional para ciência, tecnologia e inovação. (ANEXO I)

O estabelecimento de conexões transfronteiras no âmbito do Mercosul já foi iniciado pela RNP em parceria com a RedeCLARA e redes nacionais, no caso da Argentina e Paraguai, com financiamento da FINEP, mas ainda é necessária a formulação de uma estratégia mais ampla que permita avançar na criação de capacidade própria, em distintos países, para integração de suas redes nacionais em alta velocidade. Trata-se de obter acesso a fibras ópticas ou capacidades de comprimentos de onda (lambdas), em longo prazo, tipicamente 20 anos, através de acordos com empresas de telecomunicações, energia, dentre outras com direitos de passagem ou infraestrutura intraregional. Tais conexões permitiriam reduzir os custos atuais pagos, por meio de contratação de serviços privados, para tráfego de dados.

B. Descrição da Situação-Problema

A qualificação da pesquisa colaborativa no âmbito regional do Mercosul requeriria, para os próximos cinco anos, o desafio de um projeto que intervenha em três dimensões diferenciadas, a saber:

- a integração de redes nacionais de pesquisa dos países membros do Mercosul, através do fortalecimento da interconexão transfronteiriça que permita aumentar a sustentabilidade de RedeClara; e
- a inclusão digital de instituições de educação e pesquisa localizadas no interior do território nacional com qualidade e capacidade adequadas para colaboração a distância;
- a viabilização de projetos de pesquisa colaborativos intraregionais envolvendo pesquisadores, alunos e professores de universidades, centros de pesquisa, hospitais, museus e demais instituições participantes das redes nacionais.

Para permitir a integração nacional de universidades e centros de pesquisa no bloco, deve-se traçar estratégias que permitam: favorecer a **integração transfronteiras** com outras NRENs de países vizinhos (Linha de Ação 1); superar a limitada **infraestrutura de telecomunicações** para suporte à conexão de *campi* no interior dos países da região (Linha de Ação 2), e apoiar os projetos de impacto social que, sendo fortemente demandantes de TIC, permitam aumentar o **tráfego imputado às aplicações** intraregionais de educação, pesquisa, saúde e cultura. (Linha de Ação 3)

Linha de Ação 1) Pequena integração transfronteiriça

Conforme já citado, o presente projeto permitirá avançar a integração da capacidade própria da infraestrutura de redes na região por meio da aquisição de capacidade de telecomunicações, ao invés da contratação de serviços no mercado de varejo. Será possível integrar direta NRENs nacionais em alta velocidade, facilitando o acesso de universidades clientes localizadas ao longo do traçado destas rotas ópticas dos dois lados das fronteiras nacionais e, mais importante, aumentar a sustentabilidade de RedeCLARA ao reduzir seu custo recorrente com serviços atualmente contratados para formação de seu backbone regional. Esta redução de custo será possível pela substituição dos custos recorrentes de serviços de telecomunicações atuais, capazes de prover uma capacidade ainda limitada em RedeCLARA (tipicamente, centenas de Megabits/seg), por custos de manutenção de fibras ou comprimentos de onda de alta capacidade (dezenas de Gigabits/seg). Através desta oferta de alta capacidade, RedeCLARA se posicionará como as demais redes regionais de pesquisa globais, capazes de atender à demanda de aplicações avançadas na região, aumentando sua sustentabilidade estratégica. Além disto, permitirá a redução do custo/Mbit necessário a sua operação, aumentando sua sustentabilidade financeira ao final do Projeto ALICE23.

Linha de Ação 2) Infraestrutura de telecomunicações de campi interior

A infraestrutura nacional de telecomunicações tem sido historicamente mais desenvolvida em regiões de maior renda, embora políticas de integração nacional de sucessivos governos levaram a expansões em estradas, linhas de distribuição de energia, gasodutos, e fibras ópticas. No caso do Brasil, Manaus e Boa Vista, na Amazônia Setentrional, começam agora a receber sistemas ópticos terrestres vindos da Venezuela e de Porto Velho (Brasil), respectivamente. Há estudos para integração de Macapá à Guiana Francesa. Contudo são sistemas ainda de baixa qualidade, em implantação, que enfrentam as dificuldades de custos, qualidade e disponibilidade de sistemas de comunicações adequados à suas necessidades.

Ainda no caso brasileiro, a interiorização das conexões ópticas tem utilizado, como base para sua evolução, a infraestrutura dos prestadores de serviços de telecomunicações. O sucesso na obtenção de capacidade de rede óptica através de acordos de longo prazo tem reduzido a dependência dos planos de expansão de empresas, no entanto, essa solução ainda configura um esforço muito grande para acompanhar a interiorização do sistema universitário brasileiro, bem como suas atividades de ensino e pesquisa. Os custos de serviços apenas razoáveis são muitas vezes muito elevados para essas novas instituições e a inexistência de redes avançadas se torna um obstáculo a sua integração aos centros universitários mais desenvolvidos.

Em âmbito nacional, a RNP vem seguindo o modelo de substituição de serviços recorrentes de telecomunicações por obtenção de capacidade. Dentre as 21 redes

[3] América Latina Interconectada com Europa.

metropolitanas comunitárias atualmente em operação, algumas delas já estão sendo interiorizadas. Como vimos, com uma capacidade inicial de 1 Gbps, tais iniciativas permitirão o acesso de qualidade aos campi do interior. Nesta direção, acordos já construídos ou em negociação com empresas de telecomunicações, empresas distribuidores de energia elétrica e iniciativas de redes dos Estados, irão nos próximos anos reduzir a barreira criada pela indisponibilidade de infraestrutura para conexão no interior. Atualmente as velocidades são inferiores a 10 Mbps para a maioria das 358 instituições com campi no interior do Brasil. Portanto, considerando o crescimento projetado para a educação superior no prazo de quatro anos, o grande desafio será integrar cerca de 900 instituições no interior com velocidade mínima de 34 Mbps.

Desta forma, a exemplo de outros planos e políticas nacionais, deve-se afirmar que a conexão prioritária de campi de universidades e centros de pesquisa no interior constitui uma âncora para o processo de massificação da banda larga no país. Tais instituições permitem a inclusão de pessoas na educação superior, igualando oportunidades para as populações isoladas no território e muitas vezes sem condições de acesso ao ensino de qualidade. Da mesma forma, representam uma transformação na vida das cidades, que se beneficiam do afluxo de conhecimento e competências, especialmente mestres e doutores. Ademais, a instalação de uma conexão de alta capacidade da NREN nos campi, antecipa a oferta de infraestrutura de telecomunicações para aquela localidade, reduzindo custos para outros empreendimentos do setor privado e da sociedade.

Linha de Ação 3) Tráfego reduzido e aplicações de pesquisa colaborativa

Um tema importante e que não pode estar alheio à agenda pública é o dilema de não estabelecer uma infraestrutura de alta capacidade por não haver aplicações que a utilizem plenamente. Atualmente, esta é a realidade das aplicações intraregionais fortemente demandantes de tecnologias de informação e comunicação na América Latina. É preciso ressaltar que os modelos propostos neste projeto para aquisição de capacidade de longo prazo permitem a redução de custos com aumento de capacidade. A experiência da RNP no Projeto Redecomep demonstra que o retorno do investimento na criação de uma rede metropolitana óptica se dá em prazos inferiores a dezoito meses4, tornando imediatamente disponível uma capacidade que habilita a experimentação de toda uma nova categoria de aplicações e amplia os horizontes de colaboração a distância da comunidade de usuários. Trata-se, portanto de trocar a lógica do aumento incremental da capacidade, que aperfeiçoa e limita usos em função do

[4] Considerando os valores pagos por cada instituição no mercado de varejo por sua conexão de dados até o PoP da RNP. Mesmo se houvesse alternativa comercial para a velocidade inicial de 1 Gbps, provavelmente seu preço no mercado brasileiro não seria compatível com a capacidade de investimento de universidades e centros de pesquisa públicos.

elevado custo de ampliação da banda, para a lógica de banda excedente, que **permite a experimentação, a inovação e a competitividade dos grupos de pesquisa e educação**, sem prejuízo da sustentabilidade da rede.

Assim, para ampliar a **educação e pesquisa colaborativa** através de aplicações intraregionais, o projeto propõe também a implantação de uma iniciativa regional em telemedicina e telessaúde que integre a Rede Universitária de Telemedicina (RUTE)[5] a outras iniciativas **nacionais existentes**. (ANEXO V) Isto seria realizado através da construção de uma agenda estratégia de pesquisa em Telemedicina com a participação de países do Mercosul com NRENs integradas à RedeCLARA de forma a estabelecer Unidades de Telemedicina **nos países membros** e fomentar a pesquisa e educação colaborativa através da formação de Grupos de Interesse em temas específicos.

Esta iniciativa também será responsável pela integração de conteúdos digitais nos temas ligados à saúde que possam ser trocados através das NRENs. Especialmente os conteúdos audiovisuais e multimídias que constituam objetos educacionais, programas de TV e materiais de educação e formação em saúde seriam oferecidos de forma consorciada pelas organizações participantes da iniciativa e dos grupos de interesse.

Em conjunto, estas três ações definem objetivos específicos que fortalecerão os sistemas nacionais de CTI dos países do bloco regional.

A ampliação do financiamento dos programas nacionais orientados para a manutenção e desenvolvimento de uma infraestrutura avançada de educação e pesquisa permitirá que os países da região acelerem a disponibilização de resultados muito importantes na educação e na saúde – especialmente no que se refere a criação de uma capacidade de recursos humanos qualificados para o ensino e a gestão destes sistemas nacionais da região.

As três linhas de ação serão adaptadas às condições e necessidades de cada contexto nacional dos países do bloco em um movimento estratégico que poderá representar uma nova formulação de convergência de infraestrutura compartilhada para ciência e tecnologia na América do Sul.

2. APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA

A. Objetivos Gerais do Projeto

[5] RUTE é o sistema de telemedicina que integra Hospitais de Ensino à RNP e aos sistemas estaduais de telessaúde para educação, pesquisa e segunda opinião formativa.

Este projeto tem como objetivo geral ampliar a integração regional das NRENs dos países do Mercosul, fortalecendo a infra-estrutura compartilhada para pesquisa e educação, e promovendo a colaboração e comunicação intra-regional entre grupos de pesquisa na área de saúde.

B. Objetivos Específicos

1. Realizar a integração transfronteiriça de redes de pesquisa nacionais na Uruguai, Paraguai;
2. Aumentar a capilaridade de conexões ópticas para campi de universidades no interior do Paraguai e Uruguai, através de infraestrutura de longa distância e redes metropolitanas em cidades desses países;
3. Implantar infraestrutura de colaboração que permita a formação de uma comunidade de Educação, Pesquisa e Opinião Formativa em saúde entre hospitais de ensino dos países do bloco regional.

C. Localização

O projeto se desenvolverá os objetivos B2 e B3 integralmente no Uruguai e no Paraguai. O objetivo B1 será desenvolvido parcialmente no Brasil, no Uruguai e no Paraguai, conforme a necessidade da interconexão transfronteiriça em cada um dos casos.

D. Beneficiários

São beneficiários primários do projeto no alunos, professores e pesquisadores que compõem as organizações usuárias das NRENs do Brasil, Paraguai e Uruguai em campi no interior desses países (B2); a comunidade acadêmica envolvida em projetos e pesquisas colaborativas alcançadas pela integração regional (B1) e, mais especificamente, os profissionais e especialistas de saúde que estarão associados aos Hospitais de Ensino dos países envolvidos no projeto (B3).

3. AÇÕES E ETAPAS DO PROJETO

De forma a executar um projeto estratégico que objetive a integração das redes de pesquisa no Mercosul, em alta capacidade e a longo prazo, e a promoção da pesquisa colaborativa na região, o projeto será desenvolvido em duas etapas conforme exposto a seguir.

1ª ETAPA: Subprojeto RNP/BR e RAU/UY
2ª ETAPA: Subprojeto RNP/BR e ARANDU/PY

3.1 Subprojeto RNP/BR e RAU/UY

3.1.1 Objetivos:

Este subprojeto terá como objetivos:

1. a interconexão entre a Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP-BR) e a Rede Acadêmica Uruguaia (RAU-UY)

2. a interiorização em alta capacidade da Rede Acadêmica Uruguaia (RAU-UY) com novas conexões em 29 instituições da RAU entre campi, centros de pesquisa e hospitais de ensino às redes nacionais

3. a ampliação da educação e pesquisa colaborativa em saúde através da integração universitária em telemedicina e telessaúde com instalação de 18 núcleos de telemedicina nos hospitais no Uruguai

3.1.2 Especificações do Subprojeto RNP/BR e RAU/UY

Objetivo 1) A Interconexão RNP/BR e RAU/UY

A interconexão entre as duas redes nacionais de pesquisa acontecerá nas cidades de Livramento (BR) e RIVERA (UY). O projeto financiará, pelo lado brasileiro, a implantação do trecho Bajé-Livramento, conforme mapa a seguir. Pelo lado uruguaio, o projeto financiará as conexões entre os pontos da RAU no interior do Uruguai conforme mapa apresentado no próximo item.

Objetivo 2) Interiorização em alta capacidade da RAU/UY

O subprojeto provisionará conexões multigigabit (> 10 Gbps) para 29 instituições entre universidades, centros de pesquisa e hospitais de ensino no interior do Uruguai conforme mapa a seguir.

As instituições no Uruguai beneficiárias primárias do subprojeto foram especificadas pela RAU/UY conforme lista a seguir:

Instituição	Local	Pontos da RAU	Município / Estado
Agencia Nacional para la Investigación y la Innovación	ANII		Montevideo
Universidad de la República	Apex		
Universidad de la República	Facultads de Artes		
Universidad de la República	Bienestar Universitario	8	
Biblioteca Nacional	BN		
Universidad de la República	Facultad de Ciencias Económicas y de Administración		

Universidad de la República	Centro de Diseño Industrial (CDI)		
Contaduría General de la Nación	CGN		
Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo – Canadá	CIID - IDRC		
Universidad de la República	CIN- Centro de Investigaciones Nucleares		
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnolog{ia	CONICYT		
Universidad de la República	Comisión Sect.. de Investigación Científica - CSIC		
Parlamento	Diputados		
Universidad de la República	Facultad de Agronomía (FAGRO)		
Universidad de la República	Facultad de Arquitectura (FARQ)		
Universidad de la República	Facultad de Ciencias -FCIEN		
Universidad de la República	Facultad de Ciencias Sociales -FCS		
Universidad de la República	Facultad de Derecho -FDER	2	
Universidad de la República	Facultad de Enfermería -FENF		
Universidad de la República	Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación - FHUCE		
Universidad de la República	Facultad de Ingeniería -FING		
Universidad de la República	Facultad de Medicina - Fmed		
Universidad de la República	Facultad de Química -FQ		
Universidad de la República	Facultad de Veterinaria - FVET		
Universidad de la República	Hospital de Clínicas		
Universidad de la República	Instituto de Econonmía- Iecon		
Universidad de la República	Instituto Escuela de Belas Artes - IENBA		
Universidad de la República	Instituto de Estad{istica -Iesta		
Ministerior de Educación	Instituto de Investigaciones Biológica Clemente Estable - IIBCE		
Universidad de la República	Instituto de Investigaciones Pesqueras- IIPes		
	Instituto Nacional de Investigaciones Agraropecuarias - INIA		
Universidad de la República	Instituto de Educación Físicia - ISEF		
	Laboratiorio Tecnológico del Uruguay - LATU		
Universidad de la República	Facultad de Ciencias de las Comunicaciones - Liccom		
Universidad de la República	Instituto de Linguistica		
Universidad de la República	Instituto de Nutricion		

Universidad de la República	Oficinas Centrales - OCE		
Universidad ORT	ORT	2	
Ministerior de Educación	Instituto Pasteur		
Universidad de la República	Servicio Central de Informática de la Universidad - SeCIU		
Universidad Católica Uruguay	UCUDAL		
	UNESCO		
	Comisión Nal. de Lucha contra el Cáncer - URUCAN		
	Centro Uruguayo de Imagenología - CUDIM		
Universidad de Montevideo	UM		
Universidad de la República	Camp. Exp. Migues		Canelones
Universidad de la República	Campo Exp. de Libertad Nro.2		San José
Universidad de la República	Centro Regional Sur		Canelones
Universidad de la República	Centro Univerisitario Paysandú		Paysandú
Universidad de la República	Centro Univerisitario Rivera		Rivera
Universidad de la República	Centro Universitarios Regional Este 33		Treinta y Tres
Universidad de la República	Centro Universitarios Regional Este Madlonado		Maldonado
Universidad de la República	Centro Universitarios Regional Este Rocha		Rocha
Universidad de la República	Centro Universitarios Regional Este Tacuarembó		Tacuarembó
Universidad de la República	EEBR - Estación Experimental Bernardo Rosengurtt		Cerro Largo
Universidad de la República	EEFAS, San Antonio		Salto
Universidad de la República	EEMAC		Paysandú
	INIA La Estanzuela		Colonia
	INIA Las Brujas		Canelones
	INIA Salto Grande		Salto
	INIA Tacuarembo		Tacuarembó
	INIA Treinta y Tres		Treinta y Tres
Universidad de la República	Isef, Paysandú		Paysandú
Universidad de la República	Lagunas del Catedral		Maldonado
Universidad de la República	Latu- FB		Río Negro
Universidad de la República	Probides Rocha		Rocha
Universidad de la República	Polo Tecnológico de Pando		Canelones
Universidad de la República	Regional Norte		Salto
Universidad de la República	Unidad Académica de Extensión		Artigas
Universidad Católica	UCUDAL Salto		Salto
Universidad de la República	Unidad Extensión Cerrol Largo		Cerro Largo
Universidad de la República	Saras		Maldonado
Universidad de la República	Lic. de Lenguajes y Medios Audiovisuales ENBA		Maldonado
Universidad de la República	Centro Universitario de Maldonado (CURE)		Maldonado

Objetivo 3) A implantação de Núcleos RUTE de Telemedicina no Uruguai

Tendo em vista o objetivo da implantação de Núcleos RUTE de Telemedicina, o subprojeto beneficiará diretamente 18 hospitais de ensino e instituições de saúde no Uruguai conforme lista a seguir.

Serão beneficiárias indiretas do subprojeto as demais 85 instituições que já fazem parte da RUTE no Brasil e que poderão compartilhar e desenvolver pesquisas colaborativas.

Nro.	Hospital Estadual	Estado
1	Hosp. Artigas	Artigas
2	Hosp. Canelones	Canelones
3	Hosp. Melo	Cerro Largo
4	Hosp. Colonia	Colonia del Sacramento
5	Hosp. Durazno	Durazno
6	Hosp. Trinidad	Flores
7	Hosp. Florida	Florida
8	Hosp. Minas	Lavalleja
9	Hosp. Maldonado	Maldonado
10	Hosp. Paysandú	Paysandú
11	Hosp. Fray Bentos	Río Negro
12	Hosp. Rivera	Rivera
13	Hosp. Rocha	Rocha
14	Hosp. Salto	Salto
15	Hosp. San Jose	San José
16	Hosp. Mercedes	Soriano
17	Hosp. Tacuarembó	Tacuarembó
18	Hosp. Treinta y Tres	Treinta y Tres

3.1.2 Custos Estimados do Subprojeto:

Componente	Meta	Uruguai	Brasil	Total
Componente 1)	Interconexão RAU-RNP	2.043.735	4.000.000	6.043.735
Componente 2)	Interiorização RAU	7.883.995	0	7.883.995
Componente 2.1)	Rede Metropolitana de Montevidéu	1.659.373	0	1.659.373
Componente 3)	Núcleos de Telemedicina RAU	4.000.000	0	4.000.000
		15.587.103	4.000.000	19.587.103
	Gestão (4%)			783.484
TOTAL		**15.587.103**	**4.000.000**	**20.370.587**

3.1.3 Cronograma Financeiro

Componente	Meta	Ano 0 (parcelas)	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4
Componente 1)	Interconexão RAU-RNP	1ªp				
Componente 2)	Interiorização RAU	1ªp				
Componente 2.1)	Rede Metropolitana de Montevidéu	1ª p				
Componente 3)	Núcleos de Telemedicina RAU		1ªp		2ª p	

3.1.4 Fonte dos Recursos:

Com a aprovação da Rede Mercosul de Pesquisa pela Decisão nº53/2012 do Conselho do Mercado Comum, essa primeira etapa referente à integração das redes nacionais de pesquisa RNP/BR e RAU/UY aguarda as definições institucionais da RECyT/Mercosul para ser apresentado e pleitear recursos do FOCEM.

Como projeto multiparte, o subprojeto pela parte brasileira, terá como proponente o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação e será executado pela RNP/BR. Pela parte uruguaia, o subprojeto será executado pela Universidad de La Republica - RAU/Uy e aguarda ainda definições sobre a instituição proponente.

3.1.5 Situação do Subprojeto:

O subprojeto já encontra-se elaborado sob as especificações e a metodologias exigida pelo FOCEM. O projeto já foi apresentado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação brasileiro (MCTI/BR) e a empresas e parceiros, principalmente, Antel/UY, Telebrás/BR, Procergs/BR.

Aguarda-se, principalmente, a definição conjunta entre os governos Brasil e Uruguai, no âmbito da ReCYT/Mercosul sobre a submissão de Carta Consulta ao FOCEM.

3.2 Sub-projeto RNP/BR e ARANDU/PY

3.2.1 Objetivos

Este sub-projeto, constitui a 2ª etapa da RMP, e terá como objetivos:

- A interconexão entre a Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP-BR) e a Rede Acadêmica Paraguaia (ARANDU-PY),
- A integração com Argentina (InnovaRed);

- A conexão de instituições paraguaias à ARANDU/PY e a instalação de núcleos de telemedicina em hospitais de ensino.

3.2.2 Situação do Subprojeto:

Todas as especificações de conexões, instituições beneficiárias e recursos estão ainda em planejamento. Essa etapa deve ser iniciada em 2013, levando em consideração que é extremamente importante para a integração das principais universidades do Paraguai a interconexão a partir de Assunção com as redes de pesquisa do Brasil e Argentina.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, G. Uma análise das visões das Redes Comunitárias de Ensino e Pesquisa sobre seu papel como instrumento para o desenvolvimento de suas regiões [dissertação].Salvador: Universidade Federal da Bahia; 2010

CASTELLS, M. A Sociedade em Rede. Tradução de Roneide Venancio Majer e Klauss Brandini Gerhardt. 11. ed. São Paulo: Paz e Terra, v. I, 2008.

CGEE/MCT, 2010, Doutores 2010 – Estudo da demografia da base técnico-científica brasileira (CGEE/MCT), 2010

DOWBOR, L. Ladislau Dowbor. In: COHN, S. Cultura digital.br. Rio de Janeiro: Azougue Editorial, 2009. p. 56-65.

DYER, J. The Case for National Research and Education Networks (NRENs). Terena. [S.l.], p. 18. 2009.

Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012 – 2015, Balanço das Atividades Estruturantes, MCTI, 2011 , disponível em: http://www.fortec-br.org/EstrategiaNacionaldeCTIdoMCTI.pdf

FINEP/FNDCT – Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), http://www.finep.gov.br/

FRACALANZA, Paulo Sérgio, SILVEIRA, Rodrigo Lanna Franco, CUNHA, Marcelo Pereira, RAUEN, Cristiane Vianna, MODOLO, Débora. Relatório do Estudo de Impacto Socioeconômico da RNP. Rede nacional de Ensino e Pesquisa. No prelo 2012.

GRAY, J. O que a globalização não é. In: GRAY, J. O Falso Amanhecer. Rio de Janeiro: Record, 1999. Cap. 3.

MCTI. BRASIL, "Consolidação institucional do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação", PORTAL DO MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2008. [Online]. Available: http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/78688.html. [Accessed: 29-out-2011].

MEC. BRASIL, "Expansão da Educação Superior e Profissional e Tecnológica", Expansão da Educação Superior e Tecnológica e Profissional, 29-out-2011. [Online]. Available: http://portal.mec.gov.br/expansao/. [Accessed: 29-out-2011].

OLESEN, D. et al. Innovation, Integration and Deployment - Challenges for European research and education networking. TERENA. Stanford. 2008.

PINTEC 2008, Pesquisa de Inovação Tecnológica PINTEC - 2008, IBGE, 2008 http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/PUBLICACAO/Publicacao%20PINTEC%202008.pdf

RedClara - http://www.redclara.net/

Rede Acadêmica do Uruguai (RAU)– http://www.rau.edu.uy

Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) – http://www.rnp.br

Rede Ipê: Política de Uso, Comitê Gestor RNP, Outubro de 2007 – Disponível em: http://www.rnp.br/_arquivo/conexao/doc0108d.pdf

RNP, 2011; Relatório de Gestão RNP Edição Semestral – 2011, disponível em http://www.rnp.br

RÖLLER, L.-H.; WAVERMAN, L. Telecommunications Infrastructure and Economic Development: A Simultaneous Approach. Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung. Berlin. 1996.

SANTOS, M. Por uma outra globalização - Do pensamento único à consciência universal. São Paulo: Record, 2000.

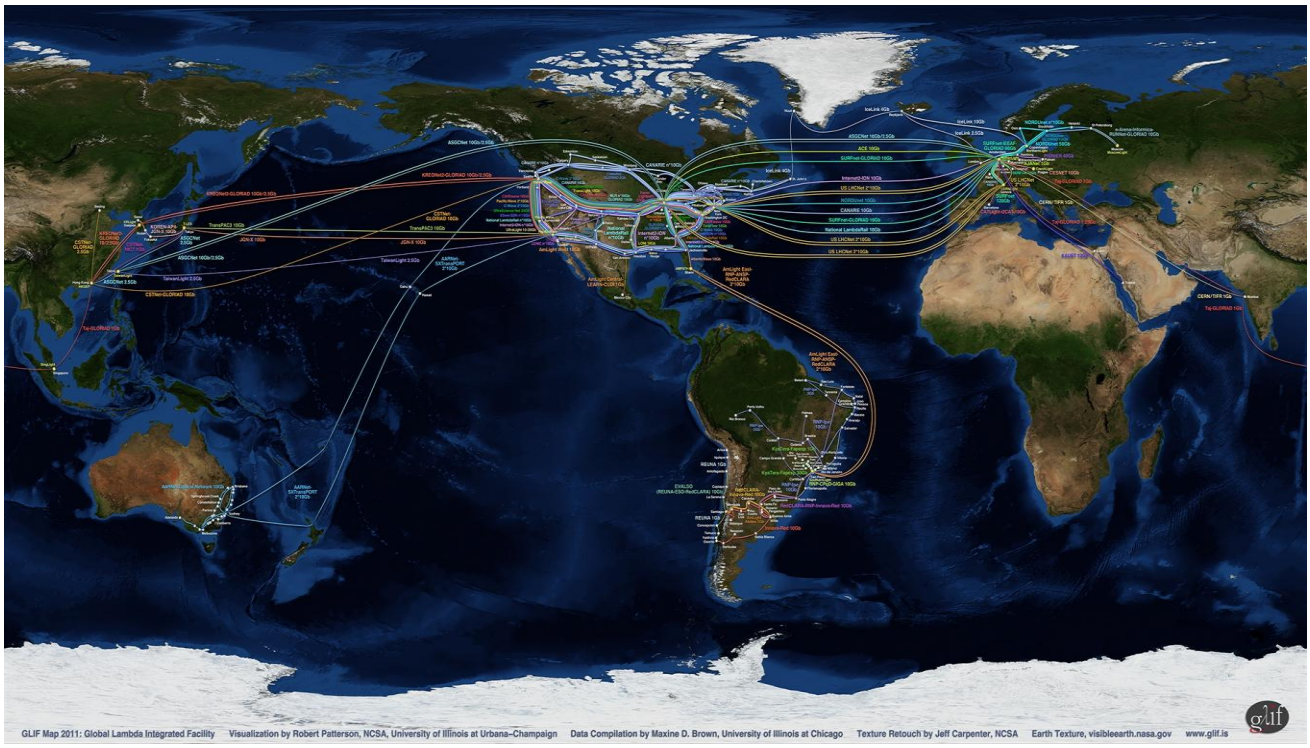
STANTON, M.; RIBEIRO FILHO, J. L.; MACEDO, V. Redes Comunitárias de Educação e Pesquisa (Redecomep). Nuperf, Rio de Janeiro, p. 9-14, março 2009. Disponivel em: <http://www.politics.org.br/edicao_03/downloads/poliTICS_n3_MichaelStanton-JoseRibeiro-VanessaMacedo.pdf>. Acesso em: 05 dez. 2009.

Universidad de La Republica (UDELAR) - http://www.universidad.edu.uy/

ANEXOS

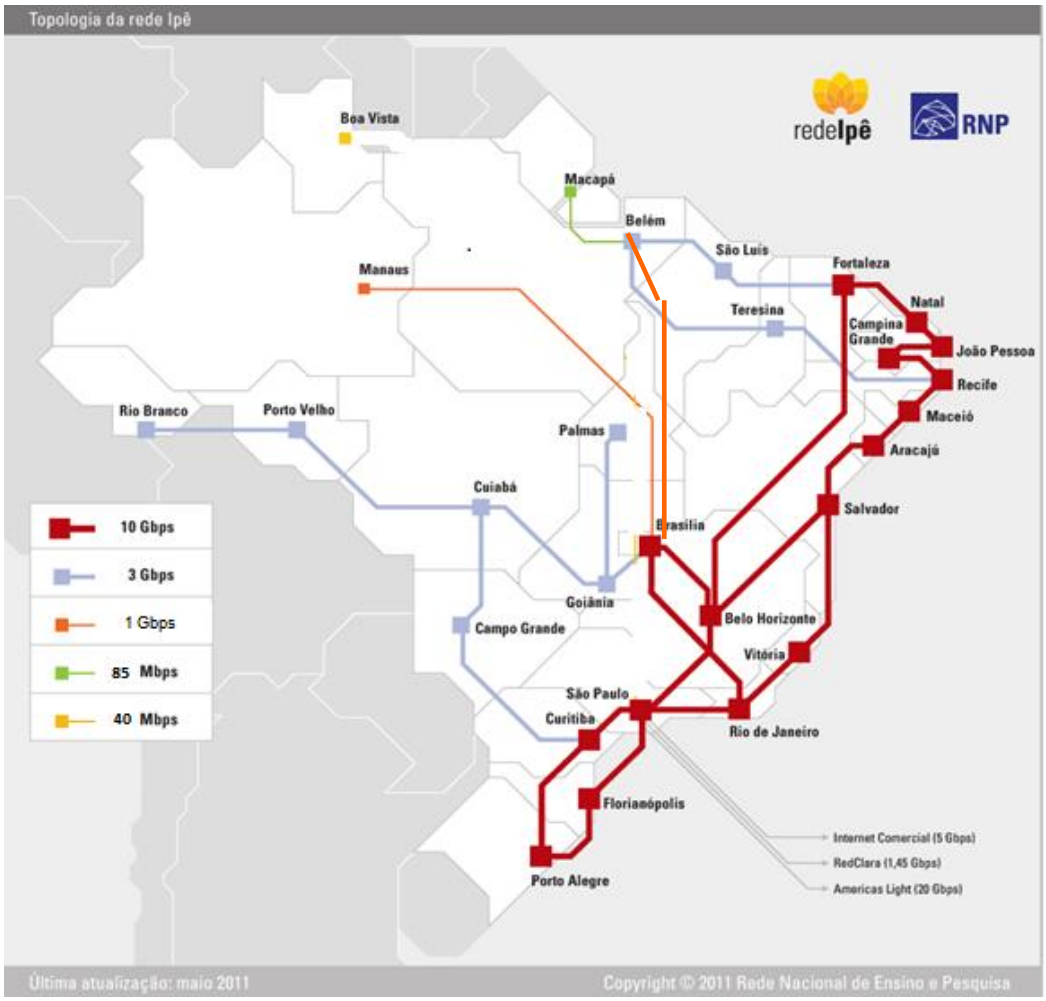
ANEXO I -

Figura 1: Redes Ópticas de Pesquisa Globais (2012)



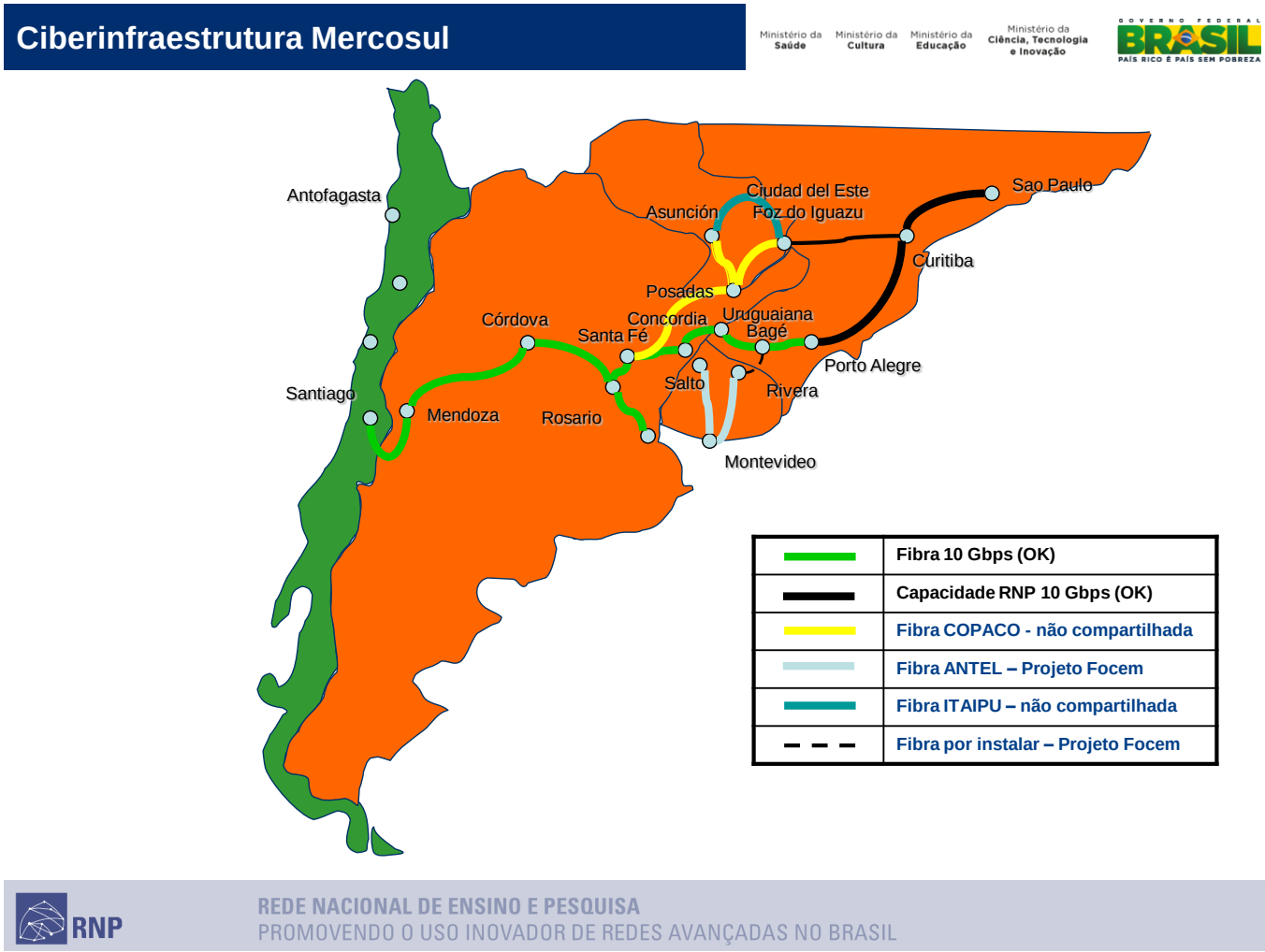
ANEXO II -

Figura 2 : Rede Ipê (2012)



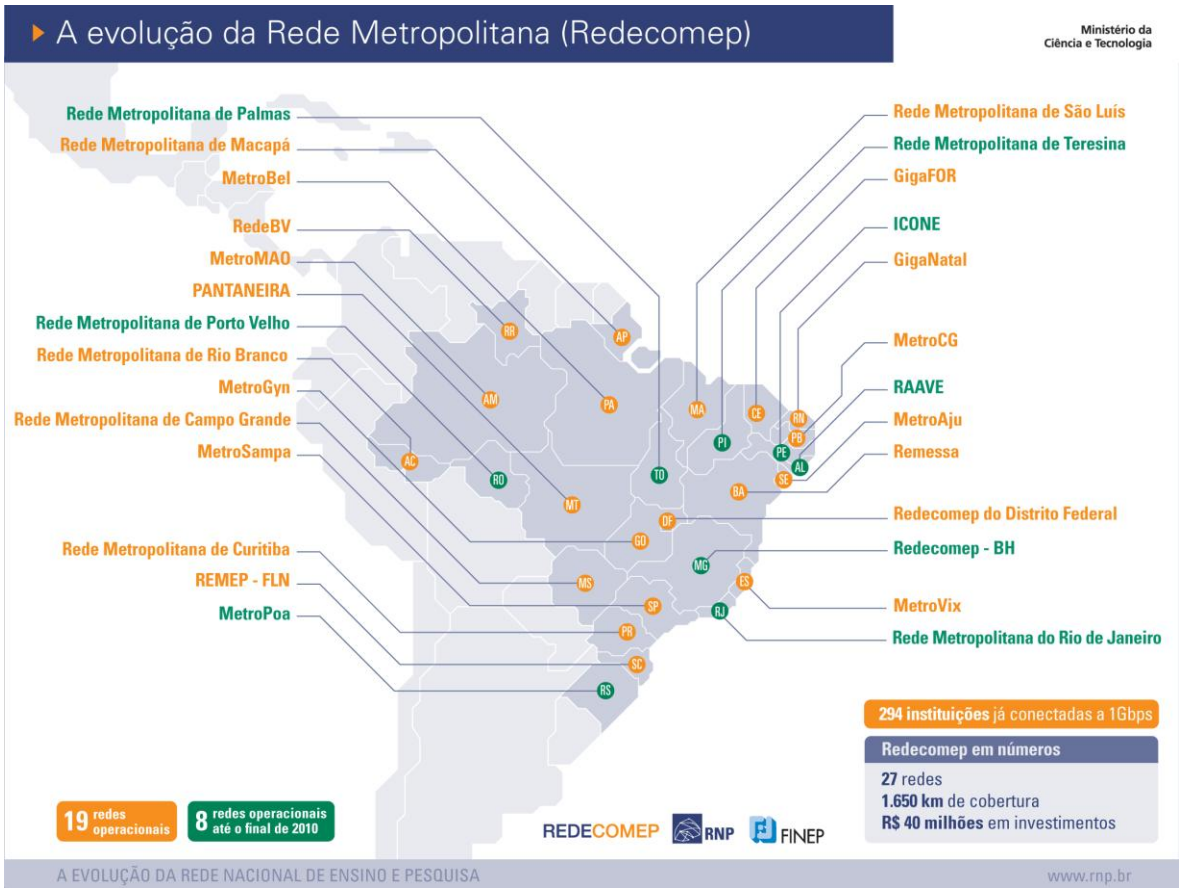
ANEXO III -

Figura 3: Proposta de Ciberinfraestrutura do Mercosul



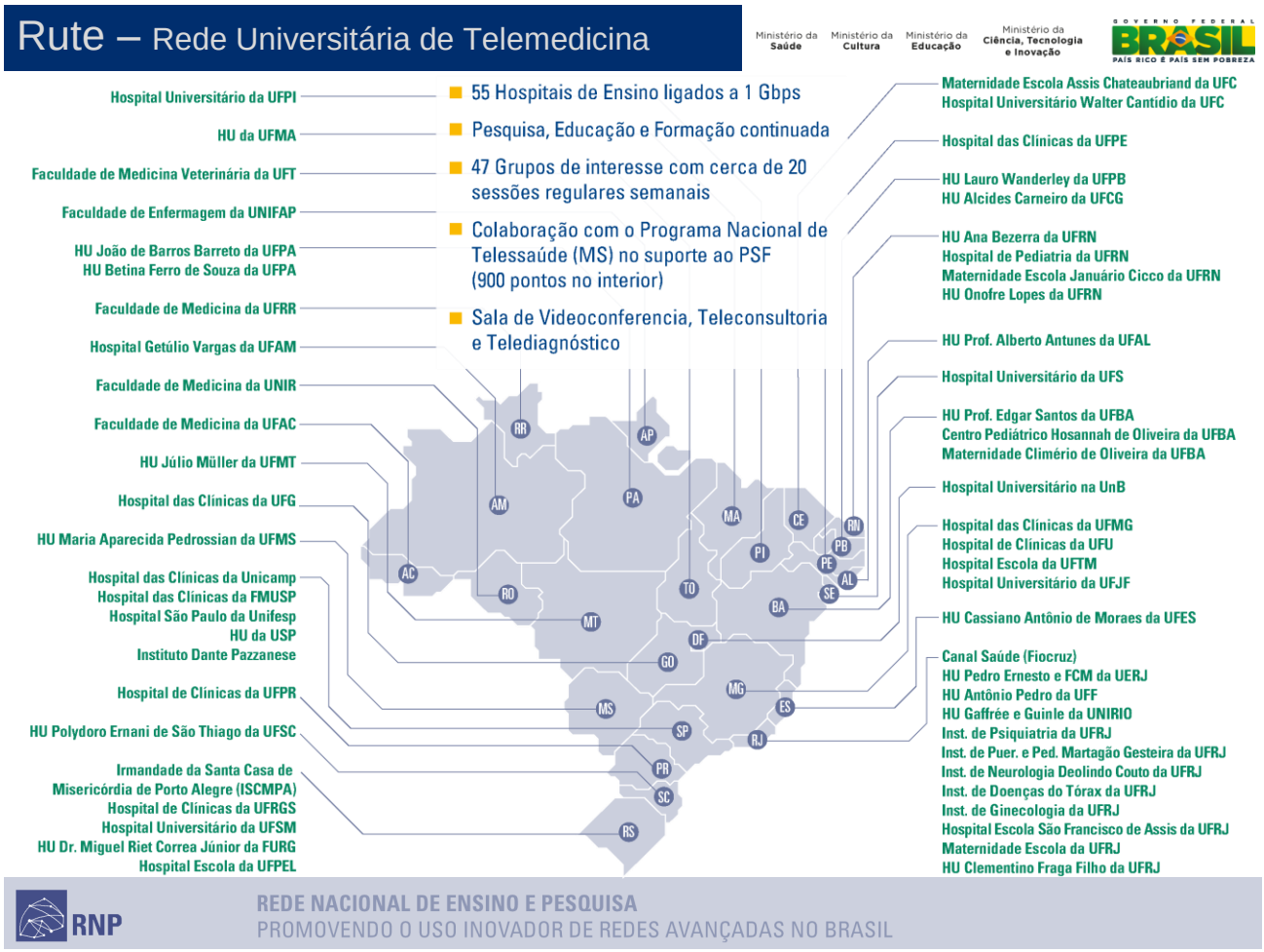
ANEXO IV -

Figura 4: Redes Metropolitanas Comunitárias de Educação e Pesquisa (Redecomep)



ANEXO V -

Figura 5: Rede Universitária de Telemedicina



ANEXO VI -

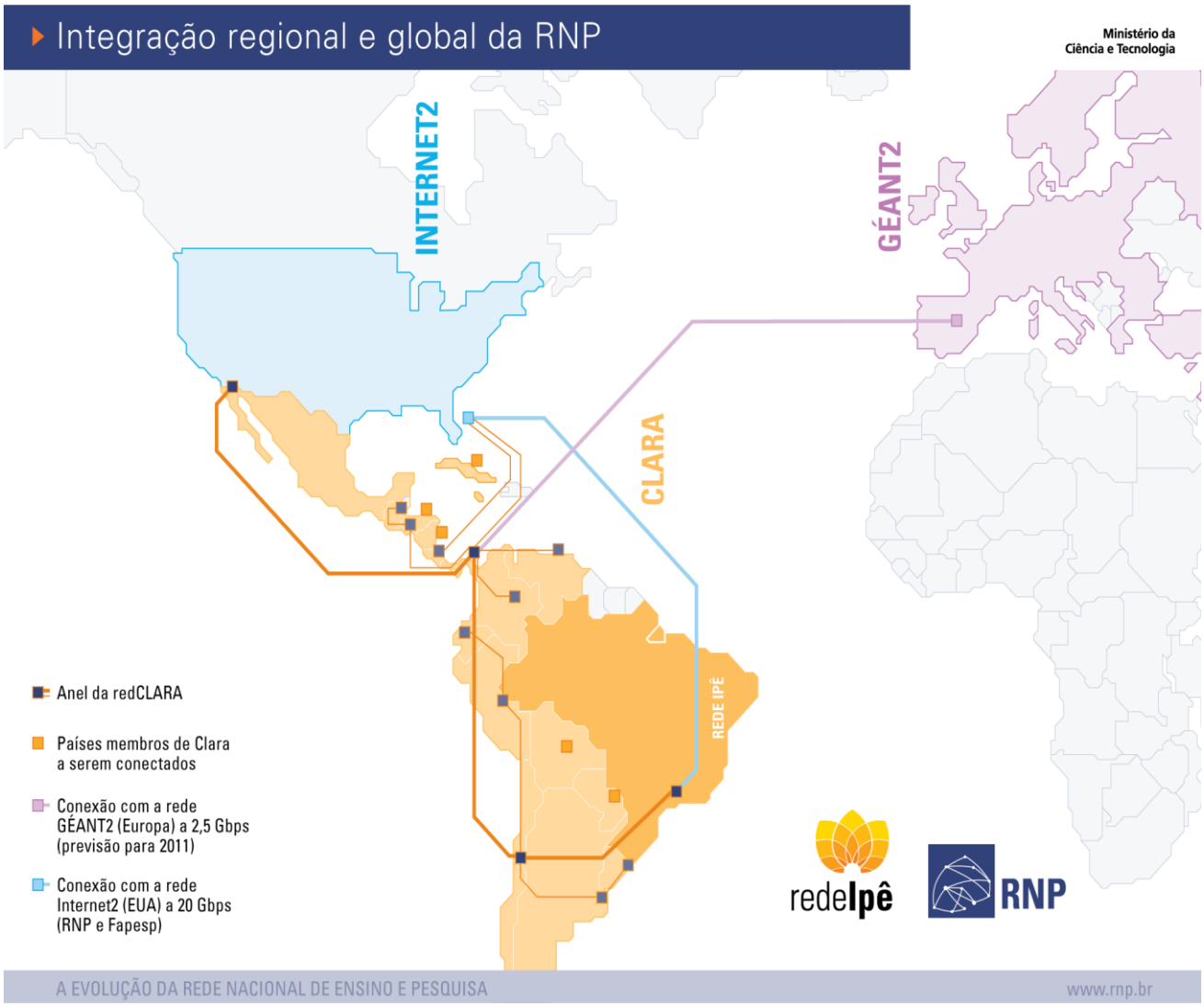



Figura 6: RedClara - Integração Latinoamericana