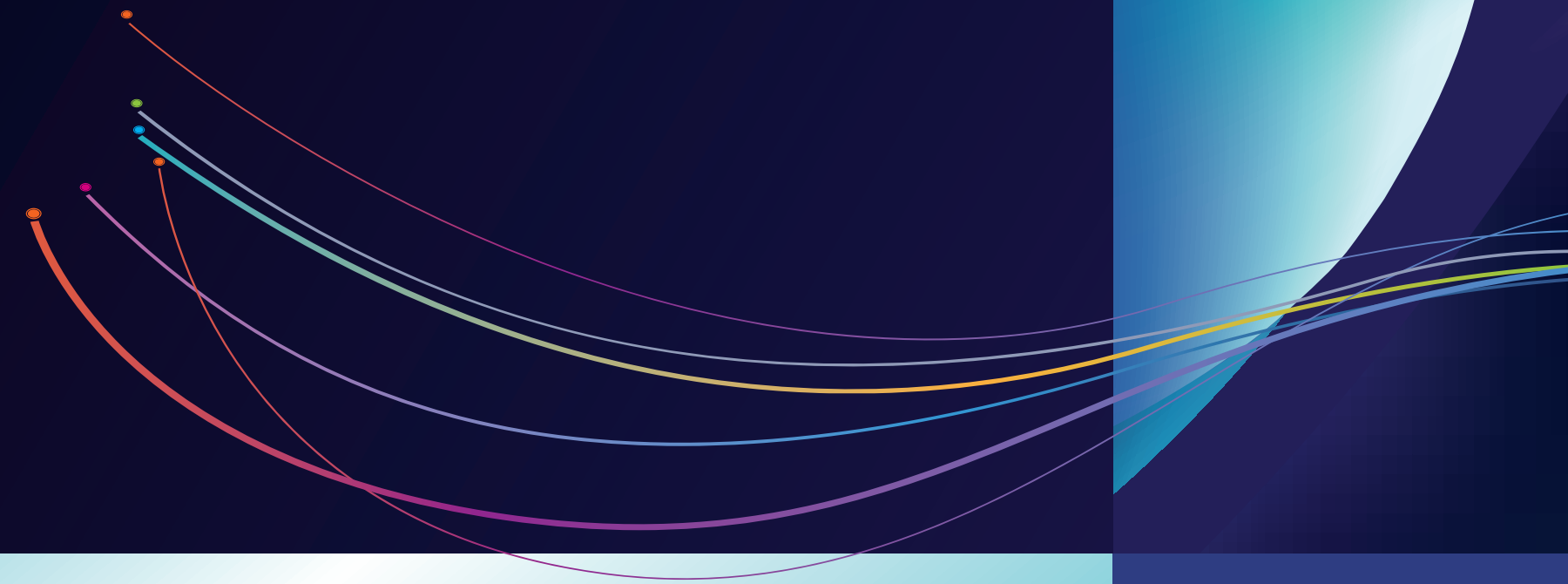


# Compendio CLARA de Redes Nacionales de Pesquisa e Educação Latinoamericanas

2009



Compendio CLARA de Redes Nacionais de Pesquisa e Educação Latinoamericanas 2009







© CLARA 2009 Todos os direitos reservados

Partes de este informe podem ser livremente copiadas, sem alterações, citando a fonte original e preservando os direitos de autoria.

Conteúdo e edição geral: María José López Pourailly  
Editores: Sandra Jaque e Florencio Utreras.

Esta publicação é possível graças ao financiamento do projeto ALICE2, por parte da Comissão Europeia através do Programa @LIS2.

CLARA é o único responsável por esta publicação. Esta não representa a opinião da Comunidade Europeia; a Comunidade Europeia ao é responsável por qualquer tipo de uso que se possa fazer com os dados aqui apresentados.





Este projeto é financiado pela  
União Européia

European Commission  
EuropeAid Cooperation Office  
Directorate B2 - Latin America  
@LIS Programme  
Rue Joseph II, 54 J54 4/13B-  
1049  
Brussels  
BELGIUM



Um projeto implementado pela  
CLARA

Contato para a Imprensa:  
María José López Pourailly  
mjlopez@reuna.cl  
(+56) 2 337 03 57  
Canadá 239, Providencia  
Santiago  
CHILE

«A União Européia é composta de 25 países membros que resolveram interligar gradativamente seus conhecimentos, recursos e destinos. Juntos, durante um período de ampliação que já durou 50 anos, eles puderam construir uma zona de estabilidade, democracia e desenvolvimento sustentado enquanto mantêm a diversidade cultural, tolerância e liberdades individuais. A União Européia tem o compromisso de compartilhar suas realizações e seus valores com países e povos além das suas fronteiras».

A European Commission é o organismo executivo da UE.



Compendio CLARA de Redes Nacionais de  
Pesquisa e Educação Latinoamericanas

2009





## Conteúdos

|                          |  |           |
|--------------------------|--|-----------|
| Introdução               | 11   |           |
| Resumo dos fatores-chave | 12   |           |
| <b>1</b>                 | <b>Informação básica</b>                                   | <b>15</b> |
| 1.1                      | NRENs que responderam ao questionário                      | 15        |
| 1.2                      | Estrutura legal das NREN                                   | 16        |
| 1.3                      | História das NREN  | 18        |
| 1.4                      | Maiores mudanças nas NREN                                  | 19        |
| <b>2</b>                 | <b>Usuários / Clientes</b>                                 | <b>21</b> |
| 2.1                      | Visão geral  | 21        |
| 2.2                      | Políticas de conexão                                       | 21        |
| 2.3                      | Nível de conectividade por tipo de instituição             | 24        |
| <b>3</b>                 | <b>Redes e Serviços de Conectividade</b>                   | <b>26</b> |
| 3.1                      | Número de PoPs, circuitos e sites administrados pelas NREN | 26        |
| 3.2                      | Capacidade central da rede                                 | 27        |
| 3.3                      | Cambios esperados en la red                                | 28        |
| 3.4                      | Conexões externas  | 29        |
| 3.5                      | Fibra escura   | 30        |
| <b>4</b>                 | <b>Tráfego</b>   | <b>31</b> |
| 4.1                      | Congestionamento da rede                                   | 31        |
| 4.2                      | Tráfico óptico   | 32        |
| 4.3                      | IPv4 e IPv6  | 32        |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>5</b> | <b>Outros serviços</b>   | <b>33</b> |
| 5.1      | Visão geral  | 33        |
| 5.2      | Centros de Operação da Rede - NOC  | 34        |
| 5.3      | Qualidade do Serviço – QoS   | 34        |
| 5.4      | Respostas a Incidentes de Segurança  | 37        |
| 5.5      | Política de Segurança  | 38        |
| 5.6      | Autoridade de Certificação   | 39        |
| 5.7      | Serviços de Albergue (Housing), Armazenamento, Hospedagem (Hosting) e Entrega de Conteúdos | 40        |
| 5.8      | Ferramentas de Comunicação   | 42        |
| 5.8.1    | VoIP   | 42        |
| 5.8.2    | Emissão de Vídeo (Vídeo streaming) e Videoconferência                                      | 42        |
| 5.9      | Recursos Computacionais em Rede - Malhas computacionais                                    | 44        |
| 5.10     | Interação e Apoio aos Clientes e Usuários  | 46        |
| 5.10.1   | Interação com o usuário  | 46        |
| 5.10.2   | Apoio ao Usuário   | 47        |
| <b>6</b> | <b>Financiamento e equipe de trabalho</b>  | <b>49</b> |
| 6.1      | Orçamento da NREN  | 49        |
|          | <b>Apêndices</b>   | <b>54</b> |
| 1        | Listado alfabético de las Redes Nacionales de Investigación y Educación Latinoamericanas   | 54        |
| 2        | Glosario   | 55        |

## Introdução

Desde o lançamento da RedCLARA<sup>1</sup>, uma demanda que surge com frequência nos âmbitos científico, governamentais e das Redes Nacionais de Pesquisa e Educação (NREN) de Europa, América do Norte, Ásia e América Latina, é por dados comparáveis entre as diferentes redes conectadas à nossa rede avançada regional. A referência ao Compendio TERENA tem sido, desde então, uma constante e tem se tornado evidente a necessidade de contar com uma fonte de informação que sirva de referência a todos que se interessam pelo desenvolvimento das redes de Pesquisa e Educação na América Latina.

Procurando responder a esta exigência crucial, pois, em sua formulação, o projeto ALICE2 - iniciado em dezembro de 2008 graças ao co-financiamento da Comissão Européia através de seu programa de cooperação @LIS2- incluía a elaboração anual de um Compendio das NREN latinoamericanas agrupadas no projeto. Esta é a base do argumento para a elaboração deste documento.

Cabe ressaltar que o questionário realizado para a confecção deste, o primeiro Compendio CLARA das Redes Nacionais de Pesquisa e Educação Latinoamericanas, é uma adaptação do que anualmente, desde 2001, realiza TERENA entre as redes que a integram e alguns vizinhos para desenvolver o Compendio. Agradecemos, por tanto, a colaboração oferecida à ALICE2 e CLARA por parte de TERENA, sem ela, teria sido muito mais difícil atingir nossa missão.

Em relação aos resultados desses questionários, observa-se que eles representam a situação até a primeira semana de novembro de 2009. No que diz respeito às tendências, estas foram resumidas no capítulo intitulado «Resumo dos fatores-chave»

Em relação aos dados recolhidos, é preciso notar que a sistematização e a comparação deles é o que dá vida a este documento, mas todos os questionários foram publicados, à medida que foram recebidos por nós, na subseção Compendio, dentro da sessão Documentos, do site de ALICE2: <http://alice2.redclara.net/index.php/pt/documentos/compendio>.

Esperamos que esta primeira edição do Compendio CLARA de Redes Nacionais de Pesquisa e Educação Latinoamericanas sirva como referência e material de consulta, as informações neles contidas, como sabemos, são valiosas. Esperamos melhorar ano a ano este documento e, certamente, estamos abertos a receber sugestões, contribuições e críticas.

María José López Pourailly  
Gerente de Comunicação e Relações Públicas  
CLARA

<sup>1</sup> Novembro de 2004, no marco do projeto ALICE (América Latina Interconectada Con Europa) e no contexto da Cúpula Ministerial da Europa e América Latina e O Caribe (desenvolvida em Rio do Janeiro, Brasil).

## Resumo dos fatores-chave

Para a primeira edição do Compêndio CLARA de Redes Nacionais de Pesquisa e Educação Latinoamericanas só são consideradas as NREN (Redes Nacionais de Pesquisa e Educação) dos países da região que são sócios do projeto ALICE2, todos conectados à RedCLARA. Onze responderam o questionário e somente Venezuela e Peru se abstiveram.

O questionário foi enviado aos Diretores e Representantes Técnicos de cada rede para que pudéssemos obter a informação mais precisa possível.

### Estrutura legal e história

A grande maioria das NRENs afirma ser uma instituição com personalidade jurídica de direito próprio, independente do governo.

Em relação à história da sua formação e fundação, o desenvolvimento das NREN latino-americanas tem sido o resultado de um processo que, nos mais antigos (Chile - 1986, -Argentina - 1990, Uruguai - 1991, Brasil - 1992 e México - 1999), foi influenciado pela evolução tecnológica e a visão particular de alguns pesquisadores e, as mais novas, pela fundação da CLARA e o estabelecimento da RedCLARA e a forte influência que marcou o projeto ALICE.

### Mudanças

As mudanças que ocorreram nas NREN em 2009, e as previstas para 2010, estão relacionadas à expansão e melhoria dos serviços prestados às instituições ligadas em cada rede. A questão da infraestrutura também é relevante e sempre relacionada com a necessidade de ampliar a banda dos backbones nacionais e as ligações de última milha.

### Políticas de conexão e nível de conectividade

Em termos de política de conexão, os números são coerentes com o estado "juvenil" das NRENs na região, a maioria delas crianças com menos de 6 anos (início do Projeto ALICE). Apenas 46% das onze que responderam ao questionário, no qual se estrutura o Compêndio, disseram ter uma política. A maior parte das conexões estão nas universidades, nos centros de pesquisa e instituições de ensino superior não-universitário, nenhuma NREN conecta hoje escolas primárias e / ou escolas secundárias, apenas três conectam bibliotecas, museus e / ou arquivos nacionais, e três dizem também fornecer conectividade para os departamentos governamentais. Só uma declara contar com hospitais universitários conectados.

Em relação ao nível de conectividade que as NRENs oferecem a cada tipo de instituição, o forte são as universidades, escolas e/ou institutos de ensino superior não universitário e os institutos de pesquisa, apenas três NRENs são superiores a 1 Gb/s, mas menores que 10 Gb/s. No que diz respeito às conexões típicas para as universidades (que é o tipo de instituição com o maior número de conexões para todas as NREN), exceto nos casos de quatro redes nacionais, todos são mensuráveis em Mb/s.

## PoPs, rede e serviços de conexão

Ele apresenta uma variabilidade considerável nesta edição: CEDIA, por exemplo, afirma não tratar com PoPs, ou circuitos, nem sites, não obstante encontram-se em uma área significativamente menor do que a do Brasil e a Argentina, REUNA, no Chile, apresenta 54 circuitos de 10 PoPs, enquanto a RNP, no Brasil, tem 27 PoPs, administra 29 circuitos, e InnoVA|Red (Argentina), 2 PoPs, administra 23 circuitos. Isto só para ilustrar o grau de variabilidade que ocorre entre as NREN diversas. O que faz atrair a atenção é a existência de baixa PoPs Ópticos, que são usados para traçar a penetração lenta das redes ópticas nas NREN da região.

Salvo nos casos da RNP e CUDI-, para todas as NREN a principal conexão com o mundo das redes de Pesquisa e Educação são desenvolvidas através da RedCLARA. A segunda conexão em nível de importância (exceto CUDI e RNP) é, em termos gerais, as que as NREN têm com a Internet Comercial. As conexões de fibra óptica escura e de tráfego óptico estão praticamente ausentes nas redes latinoamericanas. Não há problemas de congestionamento perceptível em redes.

Coerente com as tendências globais, o pedido de prefixos IPv4 foi baixo no ano passado para as NREN (exceto no caso da RENATA, que fez 25): apenas três NREN afirmam não ter suporte IPv6, no entanto, duas delas esperam mudar esta situação em 2010. No que diz respeito à atribuição de prefixos IPv6, o número é importante para cada rede, a dianteira fica com a RAU, com 40 prefixos alocados.

## Outros serviços

Nove NREN afirmam ter um Centro de Operações de Rede (NOC) para atender as necessidades de todos os seus usuários.

Em relação ao serviço de Qualidade de Serviço (QoS), apenas três das onze NRENs que responderam ao questionário responderam oferecer QoS Premium em sua rede, isso equivale apenas a 27%; em relação Melhor Esforço - PI, cinco redes alegaram ter este tipo de QoS (45%), 3 não têm (27%) e 3 dizem que terão no futuro (27%).

Em termos de Resposta à Incidentes de Segurança, seis NRENs (55%) afirmaram oferecer este serviço, e cinco disseram fazê-lo de forma independente (somente um tem subcontratados). 27% das NREN (3) declararam ter planejado a execução deste serviço de segurança, e apenas dois (o equivalente a 18% da amostra) não fizeram referência a ter o serviço no futuro. Apenas duas têm NREN política de segurança.

Apenas duas NRENs, RNP e REUNA, afirmaram contar com Autoridades Certificadoras; três (INNOVA|RED, CEDIA e RAU) disseram que esperam poder entregar os certificados para os usuários no futuro. CoNARE, RAICES, RAGIE e REDCYT não aspiram a isso, CUDI e RENATA preferiram não responder.

Em termos de serviços de abrigos, armazenagem, hospedagem e entrega de conteúdo, REDCYT afirmou contar com o serviço de armazenamento para usuários de rede instalada, só INNOVA|RED disse abrigar servidores de conteúdo comercial, o melhor cenário é referido aos serviços de vídeo, RNP, REUNA e CUDI indicaram que já contam com o serviço e, finalmente, só CEDIA conta com o espelhamento.

## Orçamento

Em termos de financiamento, as NREN – a exceção de CEDIA - trabalham seus orçamentos de acordo com o calendário, e, embora apenas metade das redes forneçam informações sobre seus recursos anuais, considerando apenas essa amostra, é razoável considerar a sua posição orçamental como complexa. Na realidade, a situação é crítica e só permite que duas NRENs desenvolvam planos plurianuais de orçamento, o que significa alguma certeza sobre a sustentabilidade futura da rede.

Somente duas (RNP e CoNARE) das NRENs, que forneceram informações a respeito da procedência dos fundos que compõem seus orçamentos anuais, identificaram como única fonte seus governos (ou órgãos públicos). A maior parte dos fundos das NRENs vem da participação de seus usuários e/ou clientes e esta é a única fonte de financiamento para a CEDIA, RAICES, RAGIE e CUDI e representa 90% para REUNA (que completa seu total com 8% de outras fontes e 2% da UE, através da participação em projetos internacionais de colaboração). Apenas INNOVA|RED escapa da norma, mas não completamente, porque 50% do seu orçamento vem de seus usuários e/ou clientes, ou seja, a maior parte dele, a outra metade é dividida entre fundos do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), representando 30%, e pelo governo ou entidades públicas, com 20% de contribuição para a rede.

Quanto ao modo de cobrar aos seus usuários, só RNP e CoNARE indicaram que não fazem cobrança direta a seus beneficiários; Innova|Red, RAICES e RAU, tem uma tarifa estabelecida de acordo com a largura de banda contratada, REUNA e CEDIA aplicam a combinação de taxa fixa e taxa de utilização da rede. Nenhum declarado executar NREN cobrada uma taxa com base no tráfego de dados. RENATA cobrar taxa de conectividade e suporte. RAGIE não explicou seu modo de pagamento, no entanto, não satisfaz nenhuma das condições mencionadas no questionário, que dá origem ao Compendio. CUDI, enquanto isso, cobra uma taxa anual fixa que depende da categoria de membro de cada parceiro, a largura de banda não é considerada no cálculo. Panamá não ofereceu nenhuma resposta sobre este assunto.

## 1 Informação básica

### 1.1 NRENs que responderam ao questionário

Para esta primeira edição do Compendio CLARA de Redes Nacionais de Pesquisa e Educação Latinoamericanas somente foram consideradas as NREN dos países da região que são sócios do projeto ALICE2, todas atualmente conectadas à RedCLARA. Destas 13 NREN, 11 responderam ao questionário, Venezuela e Peru preferiram não fazê-lo, o primeiro por razões relacionadas às mudanças que hoje afetam a formação da NREN, a segunda por razão do tempo.

O questionário foi enviado aos Diretores e Representantes Técnicos de cada rede, de modo tal que podemos contar com a informação mais precisa.

Na grande maioria das tabelas e gráficos, para identificar cada NREN, foi empregada a sigla de seus nomes; além disso, elas estão em ordem alfabética.

Tabela 1.1.1: NRENs e URLs

| País        | NREN             | URL   |
|-------------|------------------|---|
| Argentina   | Innova Red       | <a href="http://www.innova-red.net/">http://www.innova-red.net/</a>                                       |
| Brasil      | RNP              | <a href="http://www.rnp.br/">http://www.rnp.br/</a>   |
| Chile       | REUNA            | <a href="http://www.reuna.cl/">http://www.reuna.cl/</a>   |
| Colômbia    | RENATA           | <a href="http://www.renata.edu.co/">http://www.renata.edu.co/</a>   |
| Costa Rica  | CoNARE           | <a href="http://www.conare.ac.cr/">http://www.conare.ac.cr/</a>   |
| Equador     | CEDIA            | <a href="http://www.cedia.org.ec/">http://www.cedia.org.ec/</a>   |
| El Salvador | RAICES           | <a href="http://www.raices.org.sv/">http://www.raices.org.sv/</a>   |
| Guatemala   | RAGIE            | <a href="http://www.ragie.org.gt/">http://www.ragie.org.gt/</a>   |
| México      | CUDI             | <a href="http://www.cudi.edu.mx/">http://www.cudi.edu.mx/</a>   |
| Panamá      | REDCYT           | No posee sitio web  |
| Perú        | RAAP             | <a href="http://www.raap.org.pe/">http://www.raap.org.pe/</a>   |
| Uruguai     | RAU              | <a href="http://www.rau.edu.uy/redavanzada/">http://www.rau.edu.uy/redavanzada/</a>                       |
| Venezuela   | CENIT - REACCIUN | <a href="http://www.cenit.gob.ve/cenitcms/index_1.html">http://www.cenit.gob.ve/cenitcms/index_1.html</a> |

Legenda para a Tabela 1.1.1:

- Países que responderam ao questionário
- Países que não responderam ao questionário



## 1.2 Estrutura legal das NREN

As NREN latinoamericanas possuem diferentes formas jurídicas. No entanto, a maioria delas declara ser uma instituição com pessoa jurídica própria, independente do Governo. Na verdade, a única instituição que declara ser parte de uma agência de governo é a InnovalRed (Argentina).

Nesta seção existem dois parâmetros que, juntos, ajudam a caracterizar a forma legal de cada NREN:

Entidade legal autônoma (instituição com pessoa jurídica de direito próprio)

Cabe assinalar que se destaca a independência que declaram ter as NREN dos órgãos governamentais, independência que os impõe pouca complexidade em termos de sustentabilidade financeira, mas que, as vezes, se comporta com característica de instituições à margem dos vai-e-vem sócio-políticos.

Relação com o Governo

Salvo o caso da Argentina, as NREN apresentam completa autonomia com relação ao poder governamental de seus países; isto, não obstante, um número significativo delas reconhece uma relação indireta através de seus membros ou de seu financiamento (é o caso da RAU).

Tabela 1.2.1: Estrutura legal das NREN

| País        | NREN       | Entidade legal Autônoma? | Relação com o Governo  | Comentários/ Organização de que depende  |
|-------------|------------|--------------------------|--|--|
| Argentina   | Innova Red | Não                      | Parte de uma agência governamental o de um ministério            | Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)   |
| Brasil      | RNP        | Sim                      | O Governo nomeia ao menos metade dos membros do Conselho Diretor |  |
| Chile       | REUNA      | Sim                      | Não há relação formal  |  |
| Colômbia    | RENATA     | Sim                      | Relação Indireta   | Três (de 11) instituições do Governo são membros fundadores (sócios) da Corporação   |
| Costa Rica  | CoNARE     | Sim                      | Relação Indireta   |  |
| Equador     | CEDIA      | Sim                      | Relação Indireta   | Os membros são universidades, em sua grande maioria do Estado, há membros estratégicos que são integrantes do Governo. O Ministério da Ciência e Tecnologia é membro   |
| El Salvador | RAICES     | Sim                      | Não há relação formal  |  |
| Guatemala   | RAGIE      | Sim                      | Não há relação formal  | Através do Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia, que é uma secretaria independente da vice-presidência da República da Guatemala, RAGIE tem recebido o reconhecimento como a organização que lidera o esforço do país por estabelecer uma rede acadêmica e de pesquisa. Não há, no entanto, laços formais |
| México      | CUDI       | Sim                      | Relação Indireta   |  |
| Panamá      | REDCYT     | Sim                      | Relação Indireta   |  |
| Uruguai     | RAU        | Não                      | Relação Indireta   | Suas autoridades não dependem do Governo, têm orçamento aprovado pelo poder executivo  |

### 1.3 História das NREN

No que se refere à história de sua formação e fundação, o desenvolvimento das NREN latinoamericanas tem sido o resultado de um processo que, nas mais antigas (Chile – 1986, Argentina -1990, Uruguai – 1991, Brasil - 1992 y México - 1999), foi influenciado pelos desenvolvimentos tecnológicos e pela visão de futuro de alguns pesquisadores e, nas mais novas, já com a fundação de CLARA, o estabelecimento da RedCLARA e a forte influência que teve o projeto ALICE.

Na pesquisa desenvolvida para elaborar este Compêndio, foi solicitado às NREN identificar três datas:

- Ano em que começaram as primeiras operações da rede de pesquisa,
- Ano em que a pesquisa de rede foi iniciada como uma unidade organizacional dedicada, e
- Ano em que a NREN foi fundada em sua forma atual.

Tabela 1.3.1: História das NREN

| País        | NREN       | Início das operações da rede | Início da rede como unidade organizacional dedicada | Ano em que a rede foi fundada em sua forma atual | URL para ver a história da organização  |
|-------------|------------|------------------------------|---|--|---|
| Argentina   | Innova Red | 1990 (com o nome de Retina)  | 1990  | 2006   | <a href="http://www.innova-red.net">http://www.innova-red.net</a>   |
| Brasil      | RNP        | 1992                         | 1999  | 2001   | <a href="http://www.rnp.br/rnp/historico.html">http://www.rnp.br/rnp/historico.html</a>   |
| Chile       | REUNA      | 1986                         | 1991  | 1991   | <a href="http://reuna.cl/index.php/es/ique-es-reuna">http://reuna.cl/index.php/es/ique-es-reuna</a>   |
| Colômbia    | RENATA     | 2006                         |   | 2007   | <a href="http://renata.edu.co/index.php/quienes-somos-identidad-y-objetivos-de-renata.html">http://renata.edu.co/index.php/quienes-somos-identidad-y-objetivos-de-renata.html</a>                 |
| Costa Rica  | CoNARE     | 2009                         | 2009  | 2009   | <a href="http://www.redconare.ac.cr">http://www.redconare.ac.cr</a>   |
| Equador     | CEDIA      | 2007                         | 2009  | 2003   | <a href="http://www.cedia.org.ec/index.php?option=com_content&amp;task=view&amp;id=17&amp;Itemid=1">http://www.cedia.org.ec/index.php?option=com_content&amp;task=view&amp;id=17&amp;Itemid=1</a> |
| El Salvador | RAICES     | 2005                         | 2005  | 2005   |   |
| Guatemala   | RAGIE      | 1995                         |   | 2004   |   |
| México      | CUDI       | 1999                         | 1999  | 1999   | <a href="http://www.cudi.edu.mx/index.html">http://www.cudi.edu.mx/index.html</a>   |
| Panamá      | REDCYT     | 2005                         | 2005  | 2004   |   |
| Uruguai     | RAU        | 1991                         | 1995  | 1991   | <a href="http://www.rau.edu.uy/rau/historia.htm">http://www.rau.edu.uy/rau/historia.htm</a>   |

## 1.4 Maiores mudanças nas NREN

Pedimos às NREN para que contassem uma breve descrição das maiores mudanças ocorridas em suas estruturas desde sua formação até o período (2008 – 2009) e as que pretendem fazer em 2010. A tabela seguinte contém as respostas das redes latinoamericanas conectadas à RedCLARA que responderam (alguns textos foram levemente editados para facilitar a leitura). Cabe assinalar que algumas NREN não responderam e que isso não implica que as mesmas não tenham realizado mudanças no período.

Em termos gerais, podemos indicar que as mudanças nas NREN durante 2009, e as que pretendem fazer em 2010, estão relacionadas com a ampliação e melhoria nos serviços oferecidos às instituições conectadas em cada rede. O tema da infraestrutura é também relevante e sempre relacionado com a necessidade de ampliar a banda do backbone nacionais e dos enlaces.

Tabela 1.4.1: Maiores mudanças nas NREN

| País        | NREN       | Maiores mudanças  |
|-------------|------------|---|
| Argentina   | Innova Red |   |
| Brasil      | RNP        |   |
| Chile       | REUNA      | Em maio de 2008 realizou a integração do sistema de videoconferência com uma MCU central para o serviço universitário. Em novembro de 2009 criou os nós regionais a 1 Gbps.   |
| Colômbia    | RENATA     |   |
| Costa Rica  | CoNARE     | A rede está iniciando suas atividades e está coordenando sua consolidação para estruturar seus serviços e desenvolvimentos em seu âmbito de ação, no qual estão as universidades membros de CoNARE. Em sua primeira fase entregou os campus centrais destas universidades, no entanto, em etapas posteriores deverá se concretizar o acesso aos diferentes campus distribuídos por todo o território nacional da Costa Rica.  |
| Equador     | CEDIA      | As principais mudanças aconteceram em março de 2009 com a nomeação de um novo Diretor Executivo e também de sua equipe de trabalho, o que provocou a mudança da sede da ESPOL – que havia sido a sede de CEDIA desde sua criação – para a universidade de Cuenca. Além disso, de incremento em infraestrutura passou a fazer levantamento de projetos em redes avançadas (atualmente a infraestrutura interna é muito superior às de outras pertencentes à CLARA por ter tido êxito, em novembro, ao aumentar para 1 GB seu backbone).<br>Do ponto de vista de relações com o Governo, esta relação está melhorando. É o caso com o Ministério da Ciência e Tecnologia que se incorporou com outros ministérios como o de Telecomunicações.<br>Na parte tecnológica, houve uma melhora significativa nos serviços e na qualidade dos serviços proporcionados, e isso graças a novas políticas e SLA aplicados ao provedor. Também foram implementadas novas tecnologias, seguindo um cronograma de atualizações, isto é, entre outras coisas, a implementação de IPv6 Nativo e VoIP sobre a rede. |
| El Salvador | RAICES     | Mudou a topologia da rede, de estrela à anel, passando de enlaces de 2 Mbps para cada membro, a enlaces de 100 Mbps por membro.   |
| Guatemala   | RAGIE      | Nosso link com a RedCLARA mudou para um STM-1, o que permitirá de imediato o crescimento da banda. Hoje, por causa de custos proibitivos, usamos apenas 18 Mbps. Outra forma como esperamos incrementar o tamanho da banda é também promover a internet como commodity aos nossos membros, através de STM-1, o que nos permitirá conseguir uma banda maior da RedCLARA.<br>O sistema universitário da Guatemala é diferente da maioria dos países. De fato, a maioria das universidades tem campus em todo o país. Hoje só estão conectados à rede os campus que se encontram na capital e esperamos, em 2010, iniciar o processo de conexão dos outros campus, particularmente os que estão em áreas mais povoadas. Para isso, estamos vendo a possibilidade de adquirir fibra escura, que promete ser mais efetiva.   |
| México      | CUDI       | Em 2008 integrou o sistema de videoconferência CUDI com a MCU central para oferecer o serviço às universidades. Para 2010 (até o meio do ano) esperamos realizar uma ampliação do backbone de 155 Mbps a 1 Gbps e estabelecer um novo enlace de fronteira (cross border link) entre México e Estados Unidos.  |
| Panamá      | REDCYT     | Ações futuras: mudança de direção, separação da rede de sócios, atualização de ASN, implementação de serviços DNS de baixo IPv6, implementação de um site e melhoras no sistema de monitoramento da rede.   |
| Uruguai     | RAU        | Desde 2006 estamos em processo de mudança de nossas conexões para fibra óptica, o que continuará em 2010. Além disso, estamos planejando oferecer novos serviços como Malha Computacional, Qos, Multicast etc.  |

## 2 Usuários / Clientes

Começamos esta seção com informações sobre as políticas de conexão das NREN -existem estas políticas em cada rede nacional?, As NREN têm políticas de uso aceitável e de segurança?, que tipo de instituições podem ser conectadas a suas redes?, na seção 2.2. o ponto 2.3 revisa os níveis de conectividade que as NREN oferecem às instituições universitárias, de ensino superior não universitárias e institutos de pesquisa que as integram.

### 2.1 Visão geral

Em termos de políticas de conexão, os números são coerentes com o estado “juvenil” das NREN da região, a maioria delas tem menos de 6 anos (Início do Projeto ALICE). Só 46% das onze que responderam ao questionário sobre o qual se estrutura o Compendio CLARA de Redes Nacionais de Pesquisa e Educação Latinoamericanas afirma ter uma política de conexão (ver Tabela 2.2.1); em quanto a maior parte das conexões está nas universidades, nos centros de pesquisa e nas instituições de ensino superior de caráter não universitário, nenhuma conecta hoje escolas primárias e/ou secundárias, só três afirmaram conectar estabelecimentos como bibliotecas, museus e/ou arquivos nacionais; são três também as que afirmam com números oferecer conectividade a departamentos do Governo; e só uma declara contar com hospitais universitários conectados (ver Tabela 2.2.2).

Em relação ao nível de conectividade que as NREN oferecem a cada tipo de instituição, cabe assinalar que o maior número está nas universidades, centros e/ou institutos de ensino superior não universitários e nos institutos de pesquisa, a Tabela 2.3.1 apresenta os níveis de conectividade, só em três NREN são superiores a 1 Gb/s mas menores a 10 Gb/s. A respeito das conexões típicas para as universidades (que é o tipo de instituição que registra o maior número de conexões todas las NREN), salvo em quatro redes nacionais, todas são medidas em Mb/s.

### 2.2 Políticas de conexão

Das NREN que responderam ao questionário, 46 % afirmaram ter uma política de conexão ao backbone nacional; além disso, 55% conta, com uma política de uso aceitável da rede (Ver Tabela 2.2.1).

Em relação às instituições que cada NREN pode conectar, todas permitem a conexão de universidades, centros ou institutos de ensino superior não universitário (salvo REUNA y CEDIA); bibliotecas, museus e arquivos nacionais (exceto REUNA y RAICES); hospitais não universitários e departamentos de governo (em ambas categorias se excetuam RNP e RAICES, e só na primeira, REUNA). A respeito da conexão em escolas primárias e secundárias, a situação é de quase 50% de viabilidade. Estas tendências se apresentam na Tabela 2.2.2, que também apresenta o número de instituições conectadas a cada NREN. As entidades conectadas à NREN através de um provedor Internet Comercial não foram consideradas.

- Nenhuma NREN declara contar com conexões para escolas primárias e/ou secundárias.
- Baseados nos números reais fornecidos pelas NREN:
  - Só InnovalRed, CUDI e RAU afirmam contar com conexões para instituições como bibliotecas, museus e/ou arquivos nacionais.
  - Só CUDI declara contar com hospitais não universitários conectados à sua red.
  - Só InnovalRed, REDCYT e RAU afirmam contar com conexões para departamentos de Governo.

Tabela 2.2.1: Políticas de Conexão e de Uso Aceitável

## Legenda da Tabela

|    |                |
|----|----------------|
| √  | Existe         |
| -  | Não existe     |
| NC | Não contestado |

| País        | NREN       | Política de conexão | Política de uso aceitável |
|-------------|------------|---------------------|---------------------------|
| Argentina   | InnovalRed | -                   | -                         |
| Brasil      | RNP        | -                   | √                         |
| Chile       | REUNA      | √                   | -                         |
| Colômbia    | RENATA     | -                   | √                         |
| Costa Rica  | CoNARE     | -                   | -                         |
| Equador     | CEDIA      | √                   | √                         |
| El Salvador | RAICES     | -                   | -                         |
| Guatemala   | RAGIE      | -                   | √                         |
| México      | CUDI       | √                   | √                         |
| Panamá      | REDCYT     | √                   | √                         |
| Uruguai     | RAU        | √                   | -                         |

Tabela 2.2.2: Categorias e número de instituições que podem ser conectadas às NREN

## Legenda de la Tabela

|    |   |
|----|---|
| √  | Permitido, mas não registra o número de instituições conectadas |
| -  | Não permitido   |
| NC | Não contestado  |

| País        | NREN       | Universidades | Ensino superior não universitário | Institutos de investigação | Escolas secundárias | Escolas primárias | Bibliotecas, museus, arquivos nacionais | Hospitais (não universitários) | Departamentos de Governo (nacionais, regionais, locais) |
|-------------|------------|---------------|-----------------------------------|----------------------------|---------------------|-------------------|---|--------------------------------|---|
| Argentina   | Innova Red | 90            | 5                                 | 13                         | -                   | -                 | 1                                       | √                              | 4   |
| Brasil      | RNP        | √             | √                                 | √                          | -                   | -                 | √                                       | -                              | -   |
| Chile       | REUNA      | √             | -                                 | √                          | -                   | -                 | -                                       | -                              | √   |
| Colômbia    | RENATA     | 90            | √                                 | 3                          | √                   | √                 | √                                       | √                              | √   |
| Costa Rica  | CoNARE     | √             | NC                                | NC                         | NC                  | NC                | NC                                      | NC                             | NC  |
| Equador     | CEDIA      | 22            | -                                 | 2                          | -                   | -                 | √                                       | √                              | √   |
| El Salvador | RAICES     | 6             | 1                                 | √                          | -                   | -                 | -                                       | -                              | -   |
| Guatemala   | RAGIE      | 6             | √                                 | √                          | √                   | √                 | √                                       | √                              | √   |
| México      | CUDI       | 72            | 86                                | 32                         | √                   | √                 | 1                                       | 14                             | √   |
| Panamá      | REDCYT     | 3             | √                                 | √                          | √                   | √                 | √                                       | √                              | 2   |
| Uruguai     | RAU        | 3             | √                                 | 4                          | √                   | √                 | 2                                       | √                              | 3   |



### 2.3 Nível de conectividade por tipo de instituição

Dado que o maior número de conexões em cada NREN latinoamericana conectada à RedCLARA está nas universidades, centros e/ou institutos de ensino superior não universitário e nos institutos de pesquisa, as Tabelas 2.3.1 apresentam os níveis de conectividade para cada uma destas instituições.

A respeito do modo de conexão das instituições a cada NREN, em termos gerais, estas acontecem, principalmente, através de um PoP (Ponto de Presença) no backbone da rede nacional, e, depois, mediante uma MAN (Metropolitan Area Network – Rede de Área Metropolitana) ou RAN (Regional Area Network – Rede de Área Regional) administrada pela NREN. O detalhamento desta informação pode ser visto nos questionários individuais respondidos por cada NREN, todos publicados em:

<http://alice2.redclara.net/index.php/es/documentos/compendio>.

Cabe ressaltar que só três NREN (RNP, REUNA e CEDIA) declaram oferecer conectividade superior ou igual a 1 Gb/s ainda que inferior a 10 Gb/s. A respeito das conexões típicas para as universidades (que são o tipo de instituição que registram o maior número de conexões para todas as NREN), salvo nos casos de REUNA, CEDIA, RAICES e RAGIE, todas são medidas em Mb/s.

Tabla 2.3.1: Nivel de conectividad por tipo de institución

| País        | NREN       | Universidades |           |           | Ensino superior não universitário |           |           | Institutos de investigação |           |           |
|-------------|------------|---------------|-----------|-----------|-----------------------------------|-----------|-----------|----------------------------|-----------|-----------|
|             |            | Inferior      | Superior  | Típica    | Inferior                          | Superior  | Típica    | Inferior                   | Superior  | Típica    |
| Argentina   | Innova Red | <10 Mb/s      | <1 Gb/s   | <100 Mb/s | <10 Mb/s                          | <10 Mb/s  | <10 Mb/s  | <10 Mb/s                   | <1 Gb/s   | <100 Mb/s |
| Brasil      | RNP        | <10 Mb/s      | <10 Gb/s  | <100 Mb/s | <10 Mb/s                          | <10 Gb/s  | <100 Mb/s | <10 Mb/s                   | <10 Gb/s  | <100 Mb/s |
| Chile       | REUNA      | <1 Gb/s       | <10 Gb/s  | <10 Gb/s  | NDC                               | NDC       | NDC       | <1 Gb/s                    | <1 Gb/s   | <1 Gb/s   |
| Colômbia    | RENATA     | <10 Mb/s      | <100 Mb/s | <100 Mb/s | <10 Mb/s                          | <100 Mb/s | <100 Mb/s | <10 Mb/s                   | <100 Mb/s | <100 Mb/s |
| Costa Rica  | CoNARE     | <100 Mb/s     | <1 Gb/s   | <100 Mb/s | NDC                               | NDC       | NDC       | NDC                        | NDC       | NDC       |
| Equador     | CEDIA      | <10 Gb/s      | <10 Gb/s  | <10 Gb/s  | NDC                               | NDC       | NDC       | <10 Gb/s                   | <10 Gb/s  | <10 Gb/s  |
| El Salvador | RAICES     | <1 Gb/s       | <1 Gb/s   | <1 Gb/s   | <1 Gb/s                           | <1 Gb/s   | <1 Gb/s   | NDC                        | NDC       | NDC       |
| Guatemala   | RAGIE      | <1 Gb/s       | <1 Gb/s   | <1 Gb/s   | NDC                               | NDC       | NDC       | NDC                        | NDC       | NDC       |
| México      | CUDI       | <10 Mb/s      | <1 Gb/s   | <10 Mb/s  | NC                                | NC        | NC        | <10 Mb/s                   | <100 Mb/s | <10 Mb/s  |
| Panamá      | REDCYT     | <10 Mb/s      | <10 Mb/s  | <10 Mb/s  | NDC                               | NDC       | NDC       | NDC                        | NDC       | NDC       |
| Uruguai     | RAU        | NC            | NC        | <100 Mb/s | NDC                               | NDC       | NDC       | NC                         | NC        | <100 Mb/s |

## Legenda de la Tabela

|           |  |
|-----------|--|
| Inferior  | Menor velocidade que uma instituição desta categoria está conectada          |
| Superior  | Maior velocidade que uma instituição desta categoria está conectada          |
| Típica    | Velocidade típica de conexão para a maioria das instituições nesta categoria |
| <10 Mb/s  | Menos de 10 Mb/s   |
| <100 Mb/s | 10 Mb/s ou maior, mas menos de 100 Mb/s                                      |
| <1 Gb/s   | 100 Mb/s ou maior, mas menos de 1 Gb/s                                       |
| <10 Gb/s  | 1 Gb/s ou maior, mas menos de 10 Gb/s  |
| <40 Gb/s  | 10 Gb/s ou mais, mas menos de 40 Gb/s  |
| >40 Gb/s  | Maior de 40 Gb/s   |
| NC        | Não contestado   |
| NDC       | Não declara conectividade  |

### 3 Redes e Serviços de Conectividade

Esta seção oferece uma perspectiva das características mais significativas em termos técnicos e de serviço de conectividade que oferecem as NREN. O espaço que enxergamos dentro de cada rede.

O 3.1 proporciona informação relativa aos PoPs, circuitos e sites administrados por cada rede. A seção 3.2 se refere às capacidades destas mesmas redes. A seção 3.3 faz referência às mudanças em termos de capacidade e modificações na topologia que as NREN pretendem fazer no futuro. A 3.4 está destinada às conexões externas que as redes nacionais latinoamericanas possuem, enquanto que a 3.5 mostra o uso e a futura implementação da fibra escura, neste ponto os resultados são totalmente opostos aos obtidos por TERENA em seu Compêndio.

#### 3.1 Número de PoPs, circuitos e sites administrados pelas NREN

O número de Pontos de Presença (PoPs) na rede e o número de circuitos e sites administrados por cada NREN, são indicadores do grau de complexidade de cada rede. Um PoP é definido como um ponto no backbone da NREN, este pode conectar diretamente clientes ou redes independentes, tais como uma MAN (Metropolitan Area Network – Rede de Área Metropolitana) ou redes externas.

O número de circuitos administrados é o número de enlaces que, administrados pelas NREN, realizam transporte de tráfego de produção. O número de sites administrados é aquele em que a NREN administra a equipe de roteamento ou de comutação com que se conecta a rede cliente ao PoP.

Como mostra a Tabela 3.2.1, as 11 NREN que participaram do estudo apresentam uma considerável variação nesta matéria. CEDIA, por exemplo, declara não lidar com PoPs, nem circuitos ou tampouco sites. Não obstante está em um território menor que o Brasil e Argentina, REUNA, no Chile, apresenta 54 circuitos a partir de 10 PoPs, enquanto RNP, no Brasil, com 27 PoPs, administra 29 circuitos; e InnovalRed, com 2 PoPs, administra 23 circuitos. Este é só um exemplo da variação apresentada pelas distintas NREN. O que chama atenção é a baixa existência de PoPs Ópticos, o que serve para traçar a lenta penetração das redes ópticas nas NREN da região.

Tabela 3.1.1: Nível de conectividade por tipo de instituição

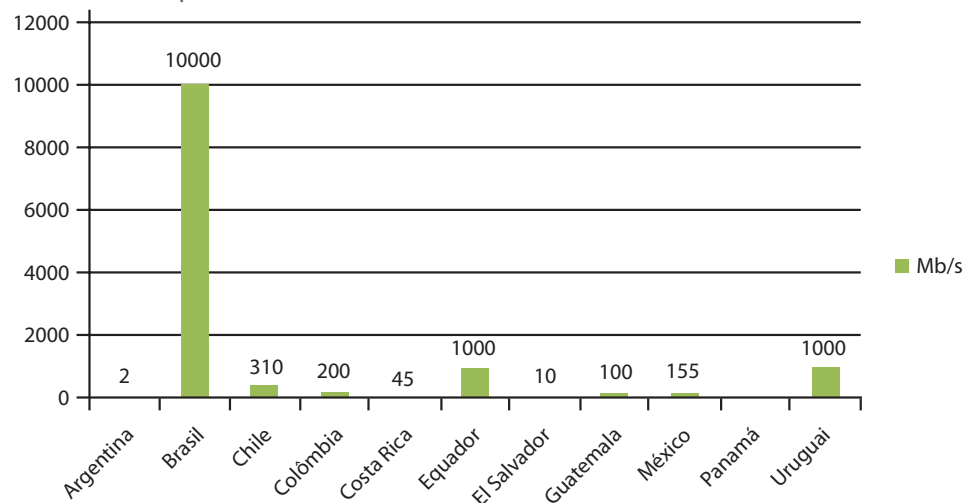
| País        | NREN       | # de PoPs | # de PoPs Ópticos | # de Circuitos                 | # de Sites |
|-------------|------------|-----------|-------------------|--------------------------------|------------|
| Argentina   | Innova Red | 2         | 2                 | 23                             |            |
| Brasil      | RNP        | 27        | 0                 | 29                             | 27         |
| Chile       | REUNA      | 10        |                   | 54                             | 19         |
| Colômbia    | RENATA     | 8         | 8                 | 1                              | 8          |
| Costa Rica  | CoNARE     | 1         | 1                 | 1                              | 1          |
| Equador     | CEDIA      | 0         | 0                 | 0                              | 0          |
| El Salvador | RAICES     | 1         | 1                 | 8                              | 8          |
| Guatemala   | RAGIE      | 6         | 1                 |                                | 1          |
| México      | CUDI       | 18        | 0                 | 6d o backbone e 15 adicionados | 8          |
| Panamá      | REDCYT     | 1         | 0                 | 1                              | 1          |
| Uruguai     | RAU        | 3         | 1                 |                                | 37         |

### 3.2 Capacidade central da rede

Por “capacidade central do backbone da rede” nos referimos à capacidade entre os nós (PoP) aos quais estão conectadas instituições membros de cada NREN. Algumas redes não têm uma espinha dorsal, mas possuem uma topologia em estrela, nestes casos, a informação se refere à capacidade máxima dentro do nó central da rede.

O gráfico que ilustra as capacidades de cada NREN, oferece medições em Mb/s.

Gráfico 3.2.1: Capacidade central do backbone da rede



### 3.3 Cambios esperados en la red

Pedimos às NREN para que nos desse a descrição das iniciativas mais importantes relacionadas ao desenvolvimento da rede e que esperam ter nos próximos cinco anos. A Tabela.4.1 mostra as respostas. Cabe ressaltar que foi pedido para que cada iniciativa estivesse associada a um nível aproximado de confiança, expressado nos seguintes termos: Bastante Seguro, Provável, Incerto.

Legenda de la Tabela

|                 |          |         |
|-----------------|----------|---------|
| Bastante Seguro | Provável | Incerto |
|-----------------|----------|---------|

Tabla 3.3.1: Cambios esperados en la red

| País        | NREN       | 2009   | 2010  | 2011   | 2012  |
|-------------|------------|--|---|--|---|
| Argentina   | Innova Red | Desenvolvimento de dois backbones a 10 Gbps: Buenos Aires-Santiago (T1) e Buenos Aires Bariloche – Osorno (T2) | Desenvolvimento de backbone Buenos Aires – Porto Alegre (T3)                        | Desenvolvimento PoPs T3  |   |
|             |            |  | Desenvolvimento PoPs T1   |  |   |
|             |            |  | Desenvolvimento PoPs T2   |  |   |
| Brasil      | RNP        |  | Ampliação do backbone para conexão de 24 dos 27 PoPs a 10 Gb/s                      |  |   |
| Chile       | REUNA      |  | Aumentar a 1 Gb/s (mínimo) a metade norte do backbone, empregando lambda sobre DWDM | Aumentar a 1 GB/s (mínimo) a metade de seu backbone empregando lambda sobre DWDM   |   |
| Colômbia    | RENATA     |  |   |  |   |
| Costa Rica  | CoNARE     |  |   | Incrementar a largura da banda do anel da VPN inter institucional (anel de fibra iluminada que une as universidades membros da rede) |   |
| Equador     | CEDIA      |  |   |  |   |
| El Salvador | RAICES     | Construção de anel membro entre as das NREN e incremento da banda entre elas                                   | Incremento da banda externa (com RedCLARA)  |  |   |
| Guatemala   | RAGIE      |  | Extensão da rede até as áreas rurais  | Incremento da largura da banda externa (com a RedCLARA) a 34 Mb/s  |   |
| México      | CUDI       |  | Aumento da largura da banda do backbone de 155 Mb/s a 1 Gb/s                        | Aumento da largura da banda do backbone de 1 Gb/s a 10 Gb/s  |   |
| Panamá      | REDCYT     |  |   | Melhora na infraestrutura de rede  |   |
| Uruguai     | RAU        |  | Aumento no número de nós a 10 Mb/s  |  | Conexões urbanas em fibra óptica escura     |
|             |            |  |   |  | Conexões inter urbanas contratadas por IRUs |

### 3.4 Conexões externas

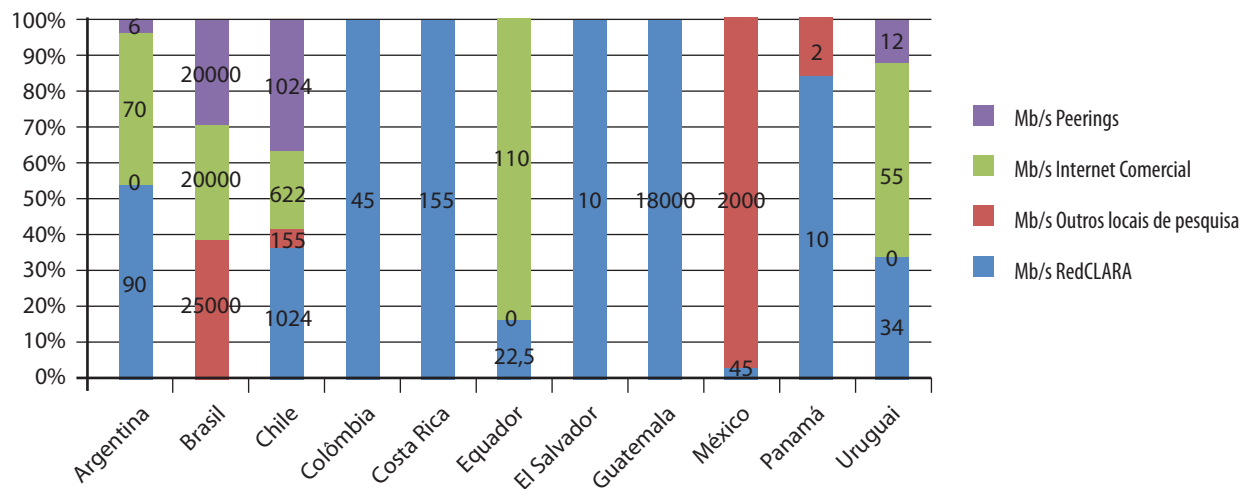
Pedimos às NREN para listarem todas as suas conexões externas até junho de 2009, excluindo as conexões de respaldo.

As conexões se classificaram como “Conexões IP Externas à Rede”, do seguinte modo:

- Direta à RedCLARA
- Direta a outros locais de pesquisa (ex. outras NRENs, CERN, Starlight, Abilene)
- Conexões diretas à Internet Comercial excluindo Intercâmbios de Internet
- Intercâmbios de Tráfico com Internet Comercial Nacional (Peerings)

Salvo nos casos da RNP e CUDI - que apresentam conexões com outras instituições de pesquisa que superam amplamente as que possuem com a RedCLARA-, para todas as NREN, a conexão principal com o mundo das redes de pesquisa e educação se desenvolve através da RedCLARA. A segunda conexão a nível de importância (excetuando a RNP e CUDI), é, em termos gerais, a que as NREN possuem Internet Comercial.

Gráfico 3.4.1: Conexões externas



### 3.5 Fibra escura

BBuscando saber se acontecia na América Latina a tendência da Europa relativa à adoção da fibra escura, perguntamos às NREN que percentual de seus troncos era de fibra escura, que percentual seria a longo prazo (IRU) e que parcela é de propriedade da NREN. Foram feitas as mesmas perguntas com caráter de prognóstico para o início de 2011. Os resultados estão muito distantes da situação européia, só InnovalRed possui, atualmente, uma mínima parte de sua rede em fibra escura (1%, de sua propriedade), e só esta com REUNA e RAGIE consideram adotar fibra escura nos próximos anos.

Tabela 3.5.1: Fibra escura no backbone das NREN

| País        | NREN       | Situação atual             |                   |                                      | Situação esperada no começo de 2011 |                   |                                      |
|-------------|------------|----------------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------------------------|
|             |            | % backbone em fibra escura | % de fibra em IRU | % dessa fibra de propriedade da NREN | % backbone em fibra escura          | % de fibra em IRU | % dessa fibra de propriedade da NREN |
| Argentina   | InnovalRed | 1                          | 0                 | 1                                    | 80                                  | 79                | 1                                    |
| Brasil      | RNP        |                            |                   |                                      |                                     |                   |                                      |
| Chile       | REUNA      |                            |                   |                                      | 50                                  | 100               |                                      |
| Colômbia    | RENATA     |                            |                   |                                      |                                     |                   |                                      |
| Costa Rica  | CoNARE     |                            |                   |                                      |                                     |                   |                                      |
| Equador     | CEDIA      |                            |                   |                                      |                                     |                   |                                      |
| El Salvador | RAICES     |                            |                   |                                      |                                     |                   |                                      |
| Guatemala   | RAGIE      |                            |                   |                                      | 50                                  | 50                |                                      |
| México      | CUDI       |                            |                   |                                      |                                     |                   |                                      |
| Panamá      | REDCYT     |                            |                   |                                      |                                     |                   |                                      |
| Uruguai     | RAU        |                            |                   |                                      |                                     |                   | <1                                   |

## 4 Tráfego

Para saber de forma mais profunda sobre transferência de dados em cada NREN latinoamericana conectada à RedCLARA, decidimos abordar o problema de congestionamento da rede, o que é analisado na seção 4.1. O ponto 4.2 se analisa a situação do tráfego de dados sobre as redes ópticas das NREN e seu monitoramento.

IPv4 e IPv6 são matéria da seção 4.3.

### 4.1 Congestionamento da rede

Não é possível encontrar uma tendência em termos de congestionamento da rede, dado o tipo de informação repassada pelas NREN e os tipos de redes que elas operam – a disparidade entre elas, devemos salientar -; não obstante este reconhecimento, em termos gerais não são vistos como um congestionamento real, a exceção do que evidencia o Uruguai na Rede de Acesso.

Tabela 4.1.1: Congestionamento da rede

| País        | NREN       | Campus LAN |     |     | Redes metropolitanas / regionais |     |     | Rede de acceso |     |     | Backbone da NREN |     |     | Conexões externas |     |     |
|-------------|------------|------------|-----|-----|----------------------------------|-----|-----|----------------|-----|-----|------------------|-----|-----|-------------------|-----|-----|
|             |            | 😊          | 😐   | 😞   | 😊                                | 😐   | 😞   | 😊              | 😐   | 😞   | 😊                | 😐   | 😞   | 😊                 | 😐   | 😞   |
| Argentina   | Innova Red |            |     |     |                                  |     |     |                |     |     |                  |     |     |                   |     |     |
| Brasil      | RNP        | 100%       |     |     | 100%                             |     |     | 50%            | 40% | 10% | 50%              | 30% | 20% | 100%              |     |     |
| Chile       | REUNA      | 25%        | 60% | 15% |                                  |     |     |                |     |     |                  |     |     |                   |     |     |
| Colômbia    | RENATA     |            |     |     |                                  |     |     |                |     |     | 80%              | 10% | 10% | 20%               | 70% | 10% |
| Costa Rica  | CoNARE     |            |     |     |                                  |     |     |                |     |     |                  |     |     |                   |     |     |
| Equador     | CEDIA      |            |     |     |                                  |     |     |                |     |     |                  |     |     |                   |     |     |
| El Salvador | RAICES     | 100%       |     |     | 100%                             |     |     | 100%           |     |     | 100%             |     |     | 100%              |     |     |
| Guatemala   | RAGIE      |            |     |     |                                  |     |     |                |     |     |                  |     |     |                   |     |     |
| México      | CUDI       |            |     |     |                                  |     |     | 70%            | 20% | 10% |                  |     |     |                   |     |     |
| Panamá      | REDCYT     | 60%        | 40% |     |                                  |     |     | 60%            | 40% |     | 60%              | 40% |     |                   |     |     |
| Uruguai     | RAU        | 95%        | 5%  |     | 80%                              | 10% | 10% |                | 20% | 80% |                  |     |     | 20%               | 80% |     |

Legenda de la Tabela

|   |   |
|---|---|
| 😊 | % de instituições que experimentam nenhum ou muito pouco congestionamento |
| 😐 | % de instituições que experimentam algum ou congestionamento moderado     |
| 😞 | % de instituições que experimentam congestionamento alto                  |



## 4.2 Tráfego óptico

Foi perguntado às NREN que tipos de tráfegos são transportados em suas redes ópticas, mas nenhum tráfego desta qualidade foi encontrado. No entanto, cabe ressaltar que CLARA conta com informações a respeito do tráfego óptico que a RNP e REUNA (esta última só nas conexões de suas redes regionais, vale dizer, a nível local) realizam

## 4.3 IPv4 e IPv6

Coerente com a tendência global, o pedido de prefixos IPv4 foi baixo no último ano para as NREN (exceto RENATA, que somou 25): só três NREN afirmam não suportar IPv6 e duas esperam alterar esta situação em 2010. A respeito dos prefixos IPv6, o número é importante em cada rede e a RAU lidera com 40 prefixos assinados.

Tabela 4.3.1: Solicitação de IPv4 e prefixos IPv6

| País        | NREN       | Solicitação de IPv4 no último ano | Desde quando suporta IPv6 nativo                      | Prefixos IPv6 assinados |
|-------------|------------|-----------------------------------|---|-------------------------|
| Argentina   | Innova Red | 1, classe C                       | Anterior a 2007                                       | 32                      |
| Brasil      | RNP        | 50                                | 2002  | 20                      |
| Chile       | REUNA      | 4                                 | 2007  | /32                     |
| Colômbia    | RENATA     | 25                                | 2008 (novembro)                                       | /32                     |
| Costa Rica  | CoNARE     | 1                                 | Não suporta, mas espera para segundo semestre de 2010 |                         |
| Equador     | CEDIA      | 15                                | No, se espera para el 2010                            | 24 prefixos /48         |
| El Salvador | RAICES     | 0                                 | Não suporta   | 8                       |
| Guatemala   | RAGIE      | 1                                 | 2008  | 5                       |
| México      | CUDI       |                                   | 2001  |                         |
| Panamá      | REDCYT     | 0                                 | 2005  | 5                       |
| Uruguai     | RAU        | Assinaturas para cada sócio       | 2006  | 40                      |

## 5 Outros serviços

Este capítulo oferece um resumo dos serviços operados com a conectividade e que as NRENs oferecem a seus usuários nas seguintes áreas: Centros de Operação de Rede – NOC (5.2), Qualidade de Serviço – QoS (5.3), Respostas a Incidentes de Segurança (5.4), Autoridade de Certificação (5.5), Serviços de Albergue (Housing), Armazenamento, Hospedagem (Hosting) e Entrega de Conteúdo (5.6); Ferramentas de Comunicação (5.7), Recursos Computacionais em Rede - Malhas computacionais (5.8), e Apoio a Clientes e Usuários (5.9).

Cabe ressaltar que seria certo referir-se aqui ao monitoramento de tráfego, mas este tema foi abordado no capítulo anterior na seção 4.2, junto aos tipos de tráfego.

Perguntamos às NRENs a respeito da existência de infraestruturas de Autorização e Autenticação (IAA / AAI) em suas organizações, mas nenhuma respondeu positivamente sobre este ponto e a grande maioria simplesmente não respondeu. Por esta razão não consideramos este tema no presente capítulo.

### 5.1 Visão geral

NNove NREN afirmam contar com um Centro de Operações da Rede para responder às necessidades de todos os usuários.

No que se refere à Qualidade do Serviço (QoS), só três das 11 NREN que responderam ao questionário responderam oferecer QoS Premium em sua rede, isso equivale apenas a 27%; com relação ao Melhor Esforço– IP, cinco redes afirmaram contar com este tipo de QoS (45%), 3 não oferecem (27%) e 3 pensam em oferecer no futuro (27%).

Em matéria de Resposta a Incidentes de Segurança, seis NREN (55%) sustentaram oferecer este serviço. Destas, cinco disseram fazê-lo de modo autônomo (só uma o faz de forma terceirizada). 27% das NREN (3) declararam ter planejada a implementação deste particular serviço de segurança e só duas (equivalentes a 18% da mostra) disseram não contar com o serviço, mas disseram que está em seus planos futuros de implementação. Só duas NREN contam com uma política de segurança.

Apenas duas NREN, RNP e REUNA, disseram contar com Certificação; três (Innova|Red, CEDIA e RAU) esperam poder entregar os certificados para os usuário no futuro. CoNARE, RAICES, RAGIE e REDCYT não pretendem ter certificado e RENATA e CUDI se abstiveram de responder.

A respeito dos serviços de Albergue (Housing), Armazenamento, Hospedagem (Hosting) e Entrega de Conteúdos REDCYT afirmou contar com o serviço de armazenamento distribuído para usuários da rede instalada, só Innova|Red disse dar hosting de servidores de conteúdo comercial; o melhor panorama é o dos serviços de vídeo, onde RNP, REUNA e CUDI indicaram contar com o serviço já instalado; finalmente, só CEDIA sustenta contar com espelhamento..

## 5.2 Centros de Operação da Rede - NOC

As NREN que responderam e que, efetivamente, contam com um NOC, 78%, todas, salvo uma, indicam que este serviço é prestado diretamente pela rede; o caso de CEDIA é o único que escapa à regra. A rede equatoriana tem um centro de operação da rede nas mãos de outra instituição, na modalidade outsourcing. E 100% das nove NREN que responderam sobre o tema, indicaram que o serviço de NOC é disponível para todos os seus sócios.

Tabla 5.2.1: NOC

| País        | NREN       | Centro de Operações da Rede (NOC) |  | NOC sirve a todos los socios/usuarios de su NREN |     |
|-------------|------------|-----------------------------------|--|--|-----|
|             |            | Lo provee la NREN                 | É operado por outra instituição ( <i>outsourcing</i> ) | Sim  | Não |
| Argentina   | Innova Red | x                                 |  | x  |     |
| Brasil      | RNP        | x                                 |  | x  |     |
| Chile       | REUNA      | x                                 |  | x  |     |
| Colômbia    | RENATA     | x                                 |  | x  |     |
| Costa Rica  | CoNARE     |                                   |  |  |     |
| Equador     | CEDIA      |                                   | x  | x  |     |
| El Salvador | RAICES     | x                                 |  | x  |     |
| Guatemala   | RAGIE      |                                   |  |  |     |
| México      | CUDI       | x                                 |  | x  |     |
| Panamá      | REDCYT     | x                                 |  | x  |     |
| Uruguai     | RAU        | x                                 |  | x  |     |

## 5.3 Qualidade do Serviço – QoS

O projeto GN2 (GÉANT2) definiu três níveis de Qualidade de Serviço (QoS): “Premium”, “O Melhor Esforço - IP” e “Menos que o Melhor Esforço - IP” (<http://www.geant2.net/server/show/conWebDoc.1582>). Estes parâmetros foram utilizados para este Compendio e pedimos às NREN que elegessem o parâmetro que mais se aproxima da situação de cada uma delas (ver Tabela 5.3.1); além disso, prevendo que muitas das NREN não reconhecem estes níveis de QoS, pedimos que indicassem qual era o fator principal para não fornecer o serviço (Tabela 5.3.2).

Em redes congestionadas, implementar QoS permite ao tráfego Premium passar sem problemas por aquelas áreas onde o tráfego poderia estar experimentando problemas de congestionamento. Só uma minoria (três, a saber: RNP, REUNA e RENATA) das onze

redes que responderam ao questionário a partir do qual se gerou o Compendio responderam oferecer QoS Premium em sua rede, isso equivale apenas a 27%. E, enquanto a relação que representa a classificação corresponde a Menos que o Melhor Esforço – IP não acompanha nenhum tipo de tendência que mereça ser analisada (só 1 respondeu que oferece este tipo de QoS, 4 que não e um que considera oferecer no futuro), a que se aprecia com relação ao Melhor Esforço – IP, é muito mais auspiciosa: 5 NREN afirmam oferecer este tipo de QoS (45%), 3 disseram que não (27%), e 3 sustentaram que vão considerar no futuro (27%) – esta última relação é apresentada no Gráfico 5.3.1.

Entre os fatores predominantes para a não prestação dos níveis de QoS indicados (Tabela 5.3.2), tivemos resposta de sete NREN, duas delas – Innova|Red e REDCYT- argumentaram incapacidade de hardware da NREN para apoiar este tipo de QoS, a segunda, além disso, alegou que os usuários da NREN não demandaram o serviço. CUDI ressaltou que não é fisicamente possível para a NREN oferecer este serviço, a menos que todos os domínios da rota participassem. RAICES declarou ser economicamente inviável; esta resposta tem muita relação com a de RAGIE que, entre outros, argumentou falta de recursos técnicos e humanos e esclarece que todo o trabalho realizado é voluntário. A opção Outro também foi a alternativa marcada por CoNARE e RAU; a primeira afirma não oferecer QoS por estar em processo de organização de seus nós, já RAU aponta um excesso de oferta e declarou ter planejado a implementação do serviço em alguns casos, apontado que tem realizado testes com “diffserv”.

Tabla 5.3.1: ¿Ofrece QoS en su red?

| País        | NREN       | O Melhor Esforço - IP |     |           | Premium |     |           | Menos que o Melhor Esforço - IP |     |           |
|-------------|------------|-----------------------|-----|-----------|---------|-----|-----------|---------------------------------|-----|-----------|
|             |            | Sim                   | Não | No futuro | Sim     | Não | No futuro | Sim                             | Não | No futuro |
| Argentina   | Innova Red | x                     |     |           |         |     | x         |                                 | x   |           |
| Brasil      | RNP        | x                     |     |           | x       |     |           |                                 |     |           |
| Chile       | REUNA      | x                     |     |           | x       |     |           |                                 |     |           |
| Colômbia    | RENATA     | x                     |     |           | x       |     |           | x                               |     |           |
| Costa Rica  | CoNARE     |                       |     | x         |         |     | x         |                                 |     | x         |
| Equador     | CEDIA      | x                     |     |           |         | x   |           |                                 | x   |           |
| El Salvador | RAICES     |                       |     | x         |         |     |           |                                 |     |           |
| Guatemala   | RAGIE      |                       | x   |           |         | x   |           |                                 | x   |           |
| México      | CUDI       |                       | x   |           |         |     |           |                                 |     |           |
| Panamá      | REDCYT     |                       | x   |           |         | x   |           |                                 | x   |           |
| Uruguai     | RAU        |                       |     | x         |         |     |           |                                 |     |           |

Gráfico 5.3.1: QoS Melhor Esforço - IP

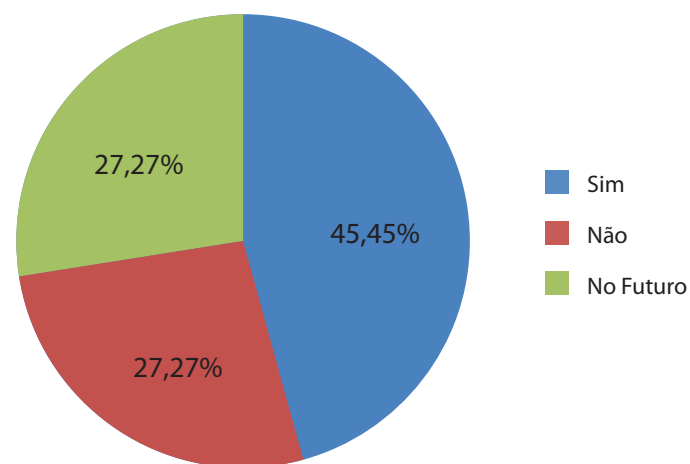


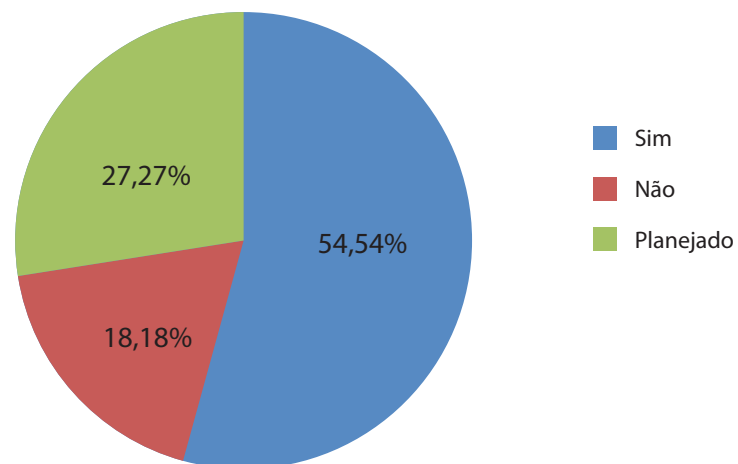
Tabela 5.3.2: Fatores predominantes para não oferecer QoS

| País        | NREN       | Fator predominante para não oferecer os níveis assinalados de QoS |                             |  |                         |                                 |   |
|-------------|------------|---|-----------------------------|--|-------------------------|---------------------------------|---|
|             |            | Incapacidade do Hardware  | Não há demanda dos usuários | Impossível se não participam todos os domínios da rota | Economicamente inviável | Preferimos sobre-ofertar a rede | Outro - indicar   |
| Argentina   | Innova Red | x   |                             |  |                         |                                 |   |
| Brasil      | RNP        |   |                             |  |                         |                                 |   |
| Chile       | REUNA      |   |                             |  |                         |                                 |   |
| Colômbia    | RENATA     |   |                             |  |                         |                                 |   |
| Costa Rica  | CoNARE     |   |                             |  |                         |                                 | Estamos em processo de organização dos nós  |
| Equador     | CEDIA      |   |                             |  |                         |                                 |   |
| El Salvador | RAICES     |   |                             |  | x                       |                                 |   |
| Guatemala   | RAGIE      |   |                             |  |                         |                                 | Não temos os recursos humanos, nem os equipamento requeridos, todo nosso trabalho é voluntário  |
| México      | CUDI       |   |                             | x  |                         |                                 |   |
| Panamá      | REDCYT     | x   | x                           |  |                         |                                 |   |
| Uruguai     | RAU        |   |                             |  |                         |                                 | Em geral, há sobreoferta, em algum caso pretendemos implemtnar e já fizemos testes com diffserv |

## 5.4 Respostas a Incidentes de Segurança

Das 11 NREN que responderam ao questionário que serviu de base para o Compêndio CLARA de Redes Nacionais de Pesquisa e Educação Latinoamericanas, seis (RNP, REUNA, RENATA, CEDIA, CUDI e RAU) responderam positivamente à pergunta a respeito da oferta de respostas para incidentes de segurança em suas comunidades de usuários; elas representam 55% das NREN compendiadas e, salvo RENATA –que declarou ter este serviço de forma outsourcing-, todas oferece este serviço de forma autônoma. InnovalRed, CoNARE e RAGIE representam 27% das NREN que responderam ao questionário e disseram que este serviço está planejado; apenas RAGIE e REDCYT declararam não contar com o serviço, nem indicaram que este se encontra em seus planos futuros, 18% da mostra.

Gráfico 5.4.1: Respostas à Segurança da Informática oferecidas pelas NREN



## 5.5 Política de Segurança

Dentro do questionário, perguntamos às redes nacionais de pesquisa e educação latinoamericanas se elas contavam com uma política de segurança e só 18% das 11 redes que responderam (ou seja, apenas duas) disseram que sim.

Tabla 5.5.1: Política de Segurança

Legenda de la Tabela

|    |                |
|----|----------------|
| √  | Existe         |
| -  | Não existe     |
| NC | Não contestado |

| País        | NREN       | Política de Segurança |
|-------------|------------|-----------------------|
| Argentina   | Innova Red | -                     |
| Brasil      | RNP        | -                     |
| Chile       | REUNA      | -                     |
| Colômbia    | RENATA     | √                     |
| Costa Rica  | CoNARE     | -                     |
| Equador     | CEDIA      | -                     |
| El Salvador | RAICES     | -                     |
| Guatemala   | RAGIE      | -                     |
| México      | CUDI       | √                     |
| Panamá      | REDCYT     | -                     |
| Uruguai     | RAU        | -                     |

## 5.6 Autoridade de Certificação

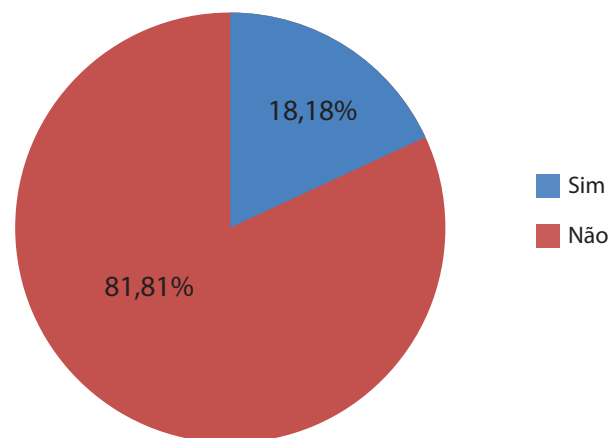
Apenas duas das 11 NREN compendiadas, RNP e REUNA, declaram possuir uma Autoridade Certificadora (CA – *Certification Authority*), o que representa apenas 18% (ver Gráfico 5.5.1). Este resultado fraco está relacionado à etapa de inserção no ambiente das redes latinoamericanas, que apenas iniciaram este processo em 2006, graças aos projetos EELA (E-Infrastructure shared between Europe and Latin America) e EELA-2 (E-science grif facility for Europe and Latin America), ambos financiados pela Comissão Européia.

A RNP emite certificados de servidor (embora desde que o serviço começou, ainda não tenha emitido nenhum), de usuário final e CA; os emprega para a rede e para a Infraestrutura de Autorização e Autenticação (AAI). Seu CA não é integrante de TAGPMA (The Americas Grid Policy Management Authority).

REUNA emite certificados de servidor (entregou 18 e espera e espera somar 34 emissões de certificados em 2009) e de usuário final; os emprega para rede. O CA desta NREN, REUNA-CA, é integrante de TAGPMA.

Apenas três NREN (Innova|Red, CEDIA e RAU) indicaram desejar poder oferecer certificados para usuários no futuro. CoNARE, RAICES, RAGIE e REDCYT, indicaram que não pretendem fazer uso; RENATA e CUDI se abstiverem de responder.

Gráfico 5.6.1: Sua NREN tem uma Autoridade Certificadora?





## 5.7 Serviços de Albergue (Housing), Armazenamento, Hospedagem (Hosting) e Entrega de Conteúdos

Neste caso as respostas são variadas e algumas delas nos permite refletir sobre tendências.

Apenas REDCYT afirma contar com o serviço de armazenamento distribuído para usuários da rede já instalados, 6 NREN dizem ter planos e uma indica não ter interesse.

Nenhuma NREN sustenta contar com armazenamento distribuído para qualquer usuário da NREN, 4 indicam que o serviço está em seus planos e 4 não se interessam por ele.

Tampouco existem NREN oferecendo o serviço de conectividade dedicada (ou especial) para oferecer altos níveis de conectividade aos servidores de conteúdo comercial, mas 3 delas possuem planejamento, ainda que 5 indicam que não o consideram.

Só InnoVA|Red oferece hospedagem de servidores de conteúdo comercial e 6 não se interessam por oferecer este serviço.

Servidores de vídeo foram instalados por 3 NREN (RNP, REUNA e CUDI), 4 esperam poder contar com este tipo de servidor no futuro, enquanto 2 não manifestaram interesse a respeito.

Só CEDIA conta com espelhamento, 3 o incluíram em seu planejamento e 4 não se interessam por este tipo de criação de réplicas.

Cabe destacar que a Colômbia se absteve de responder a esta pergunta e que a Costa Rica marcou zeros (0) em todas as alternativas, o que nos faz deduzir que eles não oferecem este tipo de serviço, nem consideram oferecer em um futuro próximo.

Dentro do questionário que as NREN responderam para a realização deste Compendio CLARA de Redes Nacionais de Pesquisa e Educação Latinoamericanas, foi perguntado a respeito do serviço Multicast; muito poucas responderam a esta pergunta, o que indica que a Multidifusão não é de real interesse para as redes da região. No entanto, nota-se que CUDI possui hoje 4 fontes de streaming de Multicast/Video IP implementadas em sua rede e planeja duplicar este número dentro dos próximos seis meses; também possuem planos de implementação de fontes RENATA (2), CEDIA (1) e RAICES (1).

Tabla 5.7.1: Serviços de Albergue, Armazenamento, Hospedagem e Entrega de Conteúdos

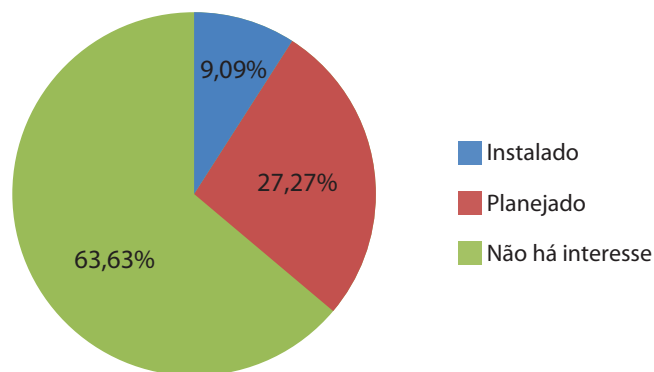
| País        | NREN       | Armazenamento Distribuído para usuários de Malhas | Armazenamento Distribuído para qualquer usuário da NREN | Conectividade dedicada/especial para oferecer altos níveis de conectividade a servidores de conteúdo comercial ou conteúdo comercial | Albergue de servidores de conteúdo comercial na rede da NREN | Servidores de vídeo para uso por parte dos sites da NREN | Localização (criação de réplicas) de conteúdo de fora da rede da NREN |
|-------------|------------|---|---|--|--|--|---|
| Argentina   | Innova Red | Planejado   | Planejado   | Planejado  | Instalado  | Planejado  | Planejado   |
| Brasil      | RNP        |   |   |  |  | Instalado  |   |
| Chile       | REUNA      | Planejado   | Não há interesse  | Não há interesse   | Não há interesse   | Instalado  | Não há interesse  |
| Colômbia    | RENATA     |   |   |  |  |  |   |
| Costa Rica  | CoNARE     | 0   | 0   | 0  | 0  | 0  | 0   |
| Equador     | CEDIA      | Planejado   | Planejado   | Não há interesse   | Não há interesse   | Planejado  | Instalado   |
| El Salvador | RAICES     | Não há interesse                                  | Não há interesse  | Não há interesse   | Não há interesse   | Não há interesse   | Não há interesse  |
| Guatemala   | RAGIE      | Planejado   | Não há interesse  | Planejado  | Não há interesse   | Planejado  | Não há interesse  |
| México      | CUDI       | Planejado   | Planejado   | Planejado  |  | Instalado  | Planejado   |
| Panamá      | REDCYT     | Instalado   | Planejado   | Não há interesse   | Não há interesse   | Planejado  | Planejado   |
| Uruguai     | RAU        | Planejado   | Não há interesse  | Não há interesse   | Não há interesse   | Não há interesse   | Não há interesse  |

## 5.8 Ferramentas de Comunicação

### 5.8.1 VoIP

A respeito do serviço de Voz sobre IP (VoIP), só a RNP o oferece atualmente (proporcionando administração central e serviços VoIP interinstitucional entre os membros de sua rede); das 10 redes compendiadas que não oferecem o serviço, 27% espera poder oferecê-lo no futuro e 64% não o consideram como sendo interessante.

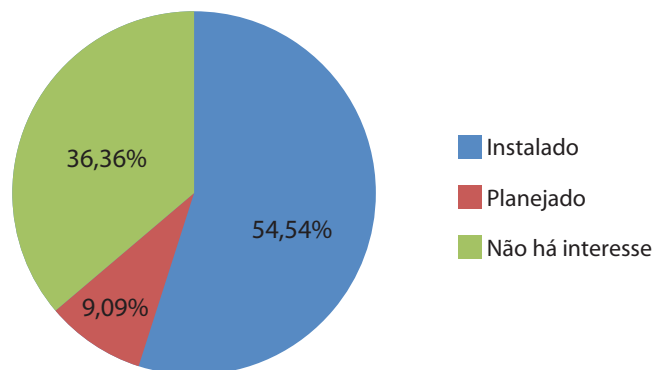
Gráfico 5.8.1: : NREN que oferecem o serviço VoIP



### 5.8.2 Emissão de Vídeo (Vídeo streaming) e Videoconferência

Das NREN que responderam ao questionário, 55% disseram que oferecem serviço de videoconferência administrado de forma central; só uma, InnovalRed, (que corresponde a 9%) disse ter este serviço em seus planos e as quatro restantes (36%) –CoNARE, RAICES, RAGIE e RAU- disseram que não têm interesse em oferecer este tipo de serviço..

Gráfico 5.8.2: Serviço de Videoconferência administrado de maneira central



Enviamos sete perguntas às NREN que efetivamente oferecem o serviço e as respostas mostraram um importante desenvolvimento do serviço – exceção o caso de REDCYT que, em início de implantação, disse ter os serviços associados ao de Videoconferência em etapa de planejamento: todas oferecem canais MCU de Serviços de Definição Standard (SD), arquivo de conferência/streaming geralmente proporcionado, e apoio aos usuários (de maneira geral); três delas oferecem canais MCU de Serviço de Alta definição (HD); também são três as que oferecem sistemas de reserva on line; duas que permitem aos membros de comunidades externas à NREN realizar reservas em seus MCU; por último, só duas, planejam realizar respaldo de GDS.

Tabla 5.8.2: Serviços adicionais sobre o serviço de Videoconferência

| País     | NREN   | MCU de Serviços de Definição Standard (SD) | Canais MCU de Serviços de Alta Definição (HD) | Comunidades fora de sua NREN podem reservar canais em sua MCU | Arquivo de conferência/emissão proporcionado centralmente | Sistema de reservas on line | Apoio proporcionado centralmente para os usuários | MCU de Serviços de Definição Standard (SD) |
|----------|--------|--|---|---|---|-----------------------------|---|--|
| Brasil   | RNP    | Instalado                                  |   | No  | Instalado   | Instalado                   | Instalado   | Instalado                                  |
| Chile    | REUNA  | Instalado                                  | Instalado                                     | Não há interesse  | Instalado   | Instalado                   | Instalado   | Instalado                                  |
| Colômbia | RENATA | Instalado                                  | Instalado                                     | Instalado   | Instalado   | Planejado                   | Instalado   | Instalado                                  |
| Equador  | CEDIA  | Instalado                                  | Instalado                                     | Planejado   | Instalado   | Planejado                   | Instalado   | Instalado                                  |
| México   | CUDI   | Instalado                                  | Planejado                                     | Instalado   | Instalado   | Instalado                   | Instalado   | Instalado                                  |
| Panamá   | REDCYT | Planejado                                  | Planejado                                     | Planejado   | Planejado   | Planejado                   | Planejado   | Planejado                                  |

## 5.9 Recursos Computacionais em Rede - Malhas computacionais

Apesar da grande penetração que o tema de e-Infraestruturas e o de malhas computacionais tem tido na América Latina (desde 2006), e apesar da participação de diversas instituições conectadas às NREN de Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, Equador, México, Panamá, Peru, Venezuela e Uruguai, e a própria participação de CLARA, RNP e REUNA nos projetos EELA e EELA-2, só esta última NREN declara oferecer serviços de Malhas computacionais às comunidades atendidas como: circuitos IP ponto-a-ponto dedicados, instalações de armazenamento administradas por REUNA, CPUs de computadores - também por ela administrados-, e monitoramento.

Innova|Red, RNP, CEDIA, RAICES, CUDI, REDCYT e RAU, 64% das NREN, afirmam ter planejado este serviço. RAGIE (9%) é a única que não considera. RENATA e CoNARE (18%) não responderam à pergunta. Os percentuais aqui referidos estão no Gráfico 5.5.1.

Assumindo que, dada a realidade que os países enfrentam em matéria de Malha, em muitos casos, relacionada com a participação no projeto EELA-2, perguntamos a respeito das disciplinas e do uso que cada uma faz das Malhas computacionais existentes na região. Para facilitar o trabalho de resposta, abrimos um campo para quem não identificava áreas ou não tinha conhecimento desta matéria (não / não sei), e identificamos as seguintes áreas:

- Física de Altas Energias
- Outras Físicas
- Química Computacional
- Outras Químicas
- Biomedicina
- Astro ciência
- Ciências da Terra
- Climatologia
- Artes e Humanidades
- Outras

Adicionalmente, pedimos às NREN que ao identificar cada área indicassem se já estavam na malha (em execução), se planejavam usá-la (planejada ou se não consideravam ou não tinham conhecimento a respeito (não / não sabe). As respostas a estas perguntas estão na Tabela 5.8.1; os números correspondem às coincidências totais que produzidas em cada disciplina de acordo com as três categorias de valoração oferecidas. Dentro das áreas que atualmente fazem uso – reconhecido pelas NREN- de Malhas computacionais, destacam, com uma repetição de três incidências cada, Física de Altas Energias e Climatologia; Astro Ciência e Ciências da Terra somam uma incidência cada. E, todas as disciplinas as NREN reconhecem que existe planejamento de uso de Malhas computacionais para as pesquisas e projetos sobre a base que elas esperam desenvolver no futuro, mas as maiores repetições de valoração se dão em Biomedicina (4), Climatologia (3) e Outras Físicas (3). Na categoria outros, e a nível de planejamento, identificamos áreas de Supercomputação, educação e e-Saúde.

Gráfico 5.9.1: A NREN oferece serviços de Malhas computacionais à sua comunidade?

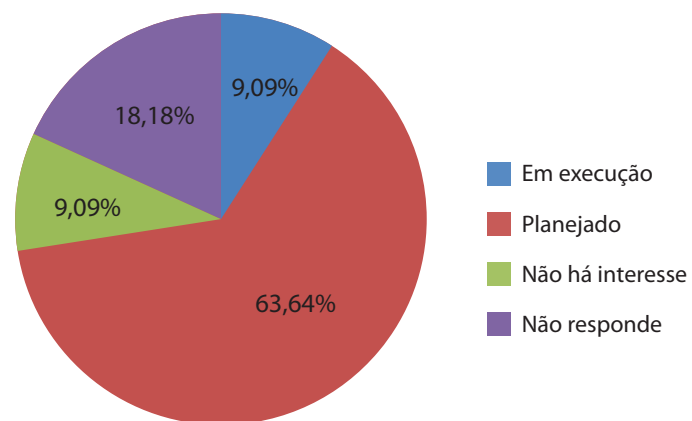


Tabela 5.9.1: Disciplinas que fazem uso das malhas nos países latinoamericanos de acordo com a percepção das NREN

| Disciplina               | Atualmente em execução | Planejado | Não / não sabe |
|--------------------------|------------------------|-----------|----------------|
| Física de Altas Energias | 3                      | 1         | 2              |
| Outras Físicas           |                        | 3         | 1              |
| Química Computacional    |                        | 2         | 1              |
| Outras Químicas          |                        | 1         | 1              |
| Biomedicina              |                        | 4         |                |
| Astro Ciência            | 1                      | 2         | 1              |
| Ciências da Terra        | 1                      | 2         | 1              |
| Climatologia             | 3                      | 3         |                |
| Artes e Humanidades      |                        | 1         | 1              |
| Outros                   |                        | 3         |                |

## 5.10 Interação e Apoio aos Clientes e Usuários

### 5.10.1 Interação com o usuário

Em termos gerais, encontramos um trabalho significativo, no que se refere ao apoio por parte das NREN, ao realizado com grupos específicos de usuários (que podem sers comunidades e grupos associados a um projeto específico, entre outros); só três redes (RAICES, RAGIE, RAU) disseram não oferecer este tipo de serviço. A respeito de realização de conferências nacionais para usuários, nove das 11 disseram desenvolver este tipo de atividade, excetuando RAICES e RAU. E, salvo RAICES, todas as NREN que responderam ao questionário sustentaram que organizam cursos de aperfeiçoamento dirigido a seus clientes e usuários.

Em termos de suporte on line, RAU se destaca por apresentar um grande número de portais ou wikis para comunidades científicas (68, somente seguido por CUDI com 18) e técnicas (58) implementadas.

A lista completa das wikis e dos portais referenciados pelas NREN está publicada nos questionários respondidos por elas e disponíveis em:

<http://alice2.redclara.net/index.php/es/documentos/compendio>.

Tabela 5.10.1.1: Interação com o usuário

| País        | NREN       | Oferece apoio para o trabalho de grupos específicos de usuários |     | Organiza conferências nacionais de usuários |     | Organiza cursos de Aperfeiçoamento |     |
|-------------|------------|---|-----|---|-----|------------------------------------|-----|
|             |            | Sim   | Não | Sim   | Não | Sim                                | Não |
| Argentina   | Innova Red | x   |     | x   |     | x                                  |     |
| Brasil      | RNP        | x   |     | x   |     | x                                  |     |
| Chile       | REUNA      | x   |     | x   |     | x                                  |     |
| Colômbia    | RENATA     | x   |     | x   |     | x                                  |     |
| Costa Rica  | CoNARE     | x   |     | x   |     | x                                  |     |
| Equador     | CEDIA      | x   |     | x   |     | x                                  |     |
| El Salvador | RAICES     |   | x   |   | x   |                                    | x   |
| Guatemala   | RAGIE      |   | x   | x   |     | x                                  |     |
| México      | CUDI       | x   |     | x   |     | x                                  |     |
| Panamá      | REDCYT     | x   |     | x   |     | x                                  |     |
| Uruguai     | RAU        |   | x   |   | x   | x                                  |     |

Tabla 5.10.1.2: Número de portais ou wikis para comunidades científicas e técnicas implementadas nas NREN

| País        | NREN       | Quantos portais/wikis ou sites de comunidades científicas estão implementados em sua NREN | Quantos portais/wikis ou sites de comunidades técnicas estão implementados em sua NREN |
|-------------|------------|---|--|
| Argentina   | Innova Red | 0   | 0  |
| Brasil      | RNP        |   | 1  |
| Chile       | REUNA      | 2   | 2  |
| Colômbia    | RENATA     | 0   | 3  |
| Costa Rica  | CoNARE     | 0   | 0  |
| Equador     | CEDIA      | 0   | 0  |
| El Salvador | RAICES     | 0   | 0  |
| Guatemala   | RAGIE      |   |  |
| México      | CUDI       | 18  |  |
| Panamá      | REDCYT     | 0   | 0  |
| Uruguai     | RAU        | 68  | 58   |

### 5.10.2 Apoio ao Usuário

A respeito da relação direta entre as NREN e seus usuários e o tipo de apoio que uma e outras reconhecem ou não oferecer, não permite gerar uma tendência válida, no entanto, mostra um nível de apoio considerável nesta linha.

REUNA esclarece que todos os tipos de apoios identificados são realizados regularmente, no entanto, sustenta que não sendo estes serviços formalizados, não considera pertinente marcar de forma positiva.



Tabela 5.10.2: Apoio ao usuário

| País        | NREN       | Perguntas frequentes (FAQ) | Solução de problemas | Mesa de ajuda | Gerenciamento de incidentes e <i>trouble tickets</i> | Apoio via correio eletrônico | Apoio via chat |
|-------------|------------|----------------------------|----------------------|---------------|--|------------------------------|----------------|
| Argentina   | Innova Red | Não                        | Sim                  | Sim           | Sim  | Sim                          | Não            |
| Brasil      | RNP        | Não                        | Não                  | Não           | Sim  | Não                          | Não            |
| Chile       | REUNA      | Não                        | Não                  | Não           | Não  | Não                          | Não            |
| Colômbia    | RENATA     | Sim                        | Sim                  | Sim           | Sim  | Sim                          | Sim            |
| Costa Rica  | CoNARE     | Não                        | Sim                  | Sim           | Não  | Sim                          | Sim            |
| Equador     | CEDIA      | Não                        | Sim                  | Sim           | Não  | Não                          | Não            |
| El Salvador | RAICES     | Não                        | Sim                  | Não           | Não  | Sim                          | Não            |
| Guatemala   | RAGIE      |                            | Sim                  |               |  | Sim                          |                |
| México      | CUDI       | Sim                        | Sim                  | Sim           | Sim  | Sim                          | Sim            |
| Panamá      | REDCYT     | Não                        | Sim                  |               | Não  | Sim                          | Sim            |
| Uruguai     | RAU        | Não                        | Sim                  | Sim           | Sim  | Sim                          | Não            |

## 6 Financiamento e equipe de trabalho

O presente capítulo oferece informação a respeito do financiamento e da dotação de pessoas das NREN compendiadas.

O orçamento da NREN é matéria de análise em 6.1, 6.2 na seção dedicada ao pessoal que trabalha nas redes.

### 6.1 Orçamento da NREN

Em relação ao financiamento (ver Tabela 6.1.1), todas as NREN – com exceção da CEDIA – trabalham seus orçamentos de acordo com o calendário anual e é certo que apenas metade das redes ofereceram informações a respeito de seus recursos anuais, considerando apenas esta mostra, podemos considerar que são baixos os orçamentos – ainda mais levando em conta que estes montantes não são empregados apenas para o pagamento de salários, mas também para insumos básicos (eletricidade, equipamento etc) e de conexão -; esta, por sua vez, é coincidente com o nível de participação dos governos da região em matéria de financiamento e sustentação de suas redes acadêmicas. Na realidade, a situação é crítica e só permite que duas NREN desenvolvam planos plurianuais, o que significa alguma certeza a respeito da sustentabilidade futura da rede.

Só duas (RNP e CoNARE) das NREN que ofereceram informações a respeito da procedência dos recursos que compõe seus orçamentos anuais (ver Tabela 6.1.2) identificaram como fonte única seus governos (ou organismos públicos). Ao contrário destas redes, a maior parte dos recursos das NREN compendiadas são provenientes da participação de usuários e/ou clientes, esta é a única fonte de financiamento para CEDIA, RAICES, RAGIE e CUDI; e representa 90% para REUNA (que completa seu total com 8% proveniente de outras fontes e 2%, da UE, através da participação em projetos de colaboração internacional). Só InnovalRed escapa à norma, mas não completamente porque 50% de seu orçamento vem de usuários e/ou clientes, vale dizer que o grosso mesmo, a outra metade é dividida entre o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), que representa 30%, e o governo ou organismos públicos, com 20% de contribuição à rede.

A respeito de seu orçamento, cabe ressaltar que CEDIA alertou que M€ 1,2 são provenientes do pagamento de Internet comercial.

A respeito da cobrança de usuários (ver Tabela 6.1.3), só RNP e CoNARE disseram que não fazem cobrança direta de seus beneficiários; InnovalRed, RAICES e RAU aplicam a combinação de tarifa fixa e tarifa de uso da rede. Nenhuma NREN declarou realizar cobrança de acordo com uma tarifa baseada em tráfego de dados. RENATA cobra tarifa de conectividade e suporte. RAGIE não explicou sua modalidade de cobrança, no entanto, não satisfaz nenhuma das modalidades do questionário que dá origem ao compêndio. CUDI cobra uma cota anual fixa que depende da categoria de cada sócio, a largura de banda não é considerada no cálculo. Panamá não respondeu sobre este assunto.

Tabela 6.1.1: Orçamento da NREN

| País        | NREN       | Ano orçamentário igual ao ano do calendário |     | Orçamento total da NREN para 2009 ( 2008/2009) em milhões de euros (M€) | Quanto do orçamento de 2009 ( 2008/2009) é dedicado diretamente às atividades da NREN | NREN capaz de desenvolver orçamento ou planos plurianuais |     |
|-------------|------------|---|-----|---|---|---|-----|
|             |            | Sim   | Não |   |   | Sim   | Não |
| Argentina   | Innova Red | x   |     |   |   |   |     |
| Brasil      | RNP        | x   |     |   |   |   |     |
| Chile       | REUNA      | x   |     | M€ 1.140  | M€ 1.140  |   | x   |
| Colômbia    | RENATA     | x   |     |   |   |   |     |
| Costa Rica  | CoNARE     | x   |     | € 307.000   | € 307.000   |   | x   |
| Equador     | CEDIA      |   | x   | M€ 1,4  | € 200.000   |   | x   |
| El Salvador | RAICES     | x   |     | M€ 0,1  | 5%  |   | x   |
| Guatemala   | RAGIE      | x   |     | M€ 0,1  | M€ 0,1  |   | x   |
| México      | CUDI       | x   |     |   |   | x   |     |
| Panamá      | REDCYT     | x   |     |   |   |   | x   |
| Uruguai     | RAU        | x   |     |   |   | x   |     |

Tabela 6.1.2: Estimativa percentual da fonte de recursos das NREN

| País        | NREN       | Usuários / clientes | Governo / organismos públicos | UE (ex. projetos Programa Marco) | Recursos do BID (projetos) Outras fontes | Usuários / clientes |
|-------------|------------|---------------------|-------------------------------|----------------------------------|--|---------------------|
| Argentina   | Innova Red | 50%                 | 20%                           |                                  | 30%                                      |                     |
| Brasil      | RNP        |                     | 100%                          |                                  |  |                     |
| Chile       | REUNA      | 90%                 |                               | 2%                               |  | 8%                  |
| Colômbia    | RENATA     | 70%                 | 30%                           |                                  |  |                     |
| Costa Rica  | CoNARE     |                     | 100%                          |                                  |  |                     |
| Equador     | CEDIA      | 100%                |                               |                                  |  |                     |
| El Salvador | RAICES     | 100%                |                               |                                  |  |                     |
| Guatemala   | RAGIE      | 100%                |                               |                                  |  |                     |
| México      | CUDI       | 100%                |                               |                                  |  |                     |
| Panamá      | REDCYT     |                     |                               |                                  |  |                     |
| Uruguai     | RAU        |                     |                               |                                  |  |                     |

Tabela 6.1.3: Cobrança aos clientes das NREN

| País        | NREN       | Não é cobrada diretamente | Tarifa fixada de acordo com a largura de banda contratada | Tarifa baseada no tráfego de dados | Combinação entre tarifa fixada e tarifa de uso | Outro |
|-------------|------------|---------------------------|---|------------------------------------|--|-------|
| Argentina   | Innova Red |                           | x   |                                    |  |       |
| Brasil      | RNP        | x                         |   |                                    |  |       |
| Chile       | REUNA      |                           |   |                                    | x  |       |
| Colômbia    | RENATA     |                           |   |                                    |  | x     |
| Costa Rica  | CoNARE     | x                         |   |                                    |  |       |
| Equador     | CEDIA      |                           |   |                                    | x  |       |
| El Salvador | RAICES     |                           | x   |                                    |  |       |
| Guatemala   | RAGIE      |                           |   |                                    |  | x     |
| México      | CUDI       |                           |   |                                    |  | x     |
| Panamá      | REDCYT     |                           |   |                                    |  |       |
| Uruguai     | RAU        |                           | x   |                                    |  |       |

## 6.2 Dotação de pessoal

Exceto no caso do Brasil, onde a RNP tem uma equipe de 150 pessoas contratadas e outras 150 terceirizadas, e REUNA, que possui 24 empregados trabalhando diretamente nas atividades da NREN, o número de pessoas que compõe efetivamente as equipes de trabalho das NREN é baixo, chegando até mesmo a casos de algumas redes que se mantêm por trabalho voluntário de pessoas que decidiram apostar na integração de seus países e comunidades científicas e acadêmicas de redes avançadas.

Tabela 6.2.1: Pessoal da NREN

| País        | NREN       | Nº de pessoas que compõe o quadro de empregados remunerados diretamente pela organização | Nº de pessoas envolvidas diretamente nas atividades da NREN | Pessoal que trabalha na NREN por meio período, indicar o Nº de pessoas que seria necessário para trabalhar por todo o período | Nº de pessoas subcontratadas |
|-------------|------------|--|---|---|------------------------------|
| Argentina   | Innova Red | 8  | 8   | 8   | 0                            |
| Brasil      | RNP        | 150  | 150   |   | 150                          |
| Chile       | REUNA      | 24   | 24  |   |                              |
| Colômbia    | RENATA     | 5  |   |   |                              |
| Costa Rica  | CoNARE     | 3  | 3   |   |                              |
| Equador     | CEDIA      | 6  |   | 3,5   | 1                            |
| El Salvador | RAICES     | 0  | 0   | 0   | 0,20                         |
| Guatemala   | RAGIE      | 0,25   |   | 0,25  | 0                            |
| México      | CUDI       | -  | -   | -   | -                            |
| Panamá      | REDCYT     | -  | -   | -   | -                            |
| Uruguai     | RAU        | 100  | 11  | 6,5   | 0                            |



## Apéndices

### 1 Listado alfabético de las Redes Nacionales de Investigación y Educación Latinoamericanas

| Acónimo de la NREN | Nombre completo de la NREN en su denominación de origen   | País        |
|--------------------|---|-------------|
| CEDIA              | Consortio Ecuatoriano para el Desarrollo de Internet Avanzado   | Ecuador     |
| CoNARE             | Consejo Nacional de Rectores  | Costa Rica  |
| CUDI               | Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet  | México      |
| Innova Red         | Innova Red  | Argentina   |
| RAAP               | Red Académica Peruana   | Perú        |
| RAGIE              | Red Avanzada Guatemalteca para la Investigación y Educación   | Guatemala   |
| RAICES             | Red Avanzada de Investigación, Ciencia y Educación Salvadoreña  | El Salvador |
| RAU                | Red Académica Uruguaya  | Uruguay     |
| REACCIUN           | Centro Nacional de Innovación Tecnológica (CENIT), Red Académica de Centros de Investigación y Universidades Nacionales | Venezuela   |
| REDCYT             | Red Científica y Tecnológica  | Panamá      |
| RENATA             | Red Nacional Académica de Tecnología Avanzada   | Colômbia    |
| REUNA              | Red Universitaria Nacional  | Chile       |
| RNP                | Rede Nacional de Ensino e Pesquisa  | Brasil      |

## 2 Glosario

|          |   |
|----------|---|
| ALICE    | América Latina Interconectada com Europa - Projeto inicial, em que foi criada, implementada e estabelecida a Rede CLARA, entre outros resultados relevantes   |
| ALICE2   | América Latina Interconectada com Europa 2 - Nome da Ação: Estendendo e Fortalecendo a Rede CLARA como e-Infraestrutura para a Pesquisa Colaborativa e Apoio ao Desenvolvimento. Projeto cofinanciado pela CE através do Programa @LIS2 |
| @LIS2    | Aliança para a Sociedade da Informação, fase 2, programa de cooperação da Comissão Europeia   |
| CE       | Comissão Europeia   |
| CLARA    | Cooperação Latino Americana de Redes Avançadas  |
| Gb/s     | Gigabytes por segundo   |
| GÉANT    | Rede avançada pan-européia, é administrada por DANTE  |
| HD       | Alta Definição ( <i>High Definition</i> )   |
| IAA      | Infraestruturas de Autorização e Autenticação ( <i>AAI - Authorization and Authentication Infrastructure</i> )  |
| IP       | Protocolo de Internet ( <i>Internet Protocol</i> )  |
| IPv4     | Versão 4 do Protocolo de Internet ( <i>Internet Protocol, version 4</i> )   |
| IPv6     | Versão 6 do Protocolo de Internet ( <i>Internet Protocol, version 6</i> )   |
| MAN      | Rede de Área Metropolitana ( <i>Metropolitan Area Network</i> )   |
| Mb/s     | Megabytes por segundo   |
| MCU      | Unidade de Multiconferência ( <i>Multi Conference Unit</i> )  |
| NOC      | Centro de Operação da Rede ( <i>Network Operation Centre</i> )  |
| NREN     | Rede Nacional de Pesquisa e Educação ( <i>National Research and Education Network</i> )   |
| PoP      | Ponto de presença ( <i>Point of Presence</i> )  |
| QoS      | Qualidade do Serviço ( <i>Quality of Service</i> )  |
| RAN      | Rede de Área Regional ( <i>Regional Area Network</i> )  |
| RedCLARA | Rede avançada de pesquisa e educação criada por ALICE e administrada por CLARA  |
| SD       | Definição Standard ( <i>Standard Definition</i> )   |
| TERENA   | Associação Trans-européia de Redes de Pesquisa e Educação ( <i>Trans-European Research and Education Networking Association</i> )   |
| VoIP     | Voz sobre Protocolo de Internet   |





Para conhecer CLARA, visite: <http://www.redclara.net>  
Para conhecer o projeto ALICE2, visite: <http://alice2.redclara.net>

