

# Avaliação do Programa DESI/BR – Subprograma RNP

Este documento contém a introdução do relatório de avaliação do Programa DESI/BR, apresentado ao CNPq e ao PNUD em agosto de 1999 por Carlos A. Afonso, Claudio J. Brito e Fernando Q. S. Kneese. Contém também a avaliação do subprograma RNP, por Carlos A. Afonso, editada para esta publicação.

-- Carlos A. Afonso

\*\*\*\*\*

## O Contexto Nacional e o Projeto DESI

Este projeto foi formulado em 1991 e 1992, quando o Brasil era um país diferente.

A abertura do mercado brasileiro iniciava e a reserva do mercado de informática ainda era uma realidade.

Seguidamente vários setores como automobilístico, seguros, bancos e computadores foram abertos à competição internacional. Os consumidores brasileiros começaram a comparar produtos e serviços nacionais com seus concorrentes internacionais para selecionar os melhores, inclusive software.

Empresas nacionais protestavam contra a invasão de produtos e serviços estrangeiros, como também alertavam para os riscos de desemprego e de sobrevivência das próprias empresas. Empresários e executivos tinham receio de optar por mudanças profundas para alcançar um patamar de competitividade global. Investimentos de longo prazo eram postergados. Algumas empresas tiveram sucesso, enquanto outras fracassaram.

O desemprego crescia. A inflação mensal ultrapassava 30% e continuava em ritmo crescente, além de ser temida como inimigo invencível. O presidente era acusado de corrupção e posteriormente foi afastado de seu cargo.

Neste clima de frustração e pessimismo nacionais o projeto DESI previu em 1992 os desafios criados pela globalização, propondo ações corajosas nas áreas de pesquisa, redes e competitividade e previu seguinte cenário para o ano 2000:

Em infra-estrutura de redes (RNP):

- interligação das principais instituições de educação de terceiro grau no país;
- consolidação de redes estaduais em pelo menos mais 10 estados da união;
- consolidação de conexão de escolas de segundo grau, institutos de assistência a deficientes, ONGs que atuam em ensino e pesquisa, etc.

Em pesquisa (Protem-CC):

- implantação de pelo menos mais 10 cursos de pós-graduação em Informática ou áreas afins;
- execução de 100 projetos de pesquisa em temas estratégicos, diretamente apoiados e acompanhados no contexto do objetivo maior de desenvolvimento;

- articulação de esforços de cooperação bi-lateral em pesquisa pré-competitiva com os principais países e programas supra-nacionais;
- implantação de um processo sistemático de planejamento e execução de atividades, refletidos em Planos Quinquenais realistas e consistentes.

Em produção de software (Softex):

- implantação de atividades de desenvolvimento de software como um negócio gerador de divisas de exportação da ordem de 1% a 2% do mercado mundial (que em 1990 alcançou a marca dos US\$ 250 bilhões);
- implantação e/ou consolidação de centenas de empresas de pequeno/médio porte, com conhecimento especializado em segmentos do mercado de software e competitividade a nível internacional nesses segmentos;
- existência e aceitação pela comunidade de um plano quinquenal para o setor intitulado Programa nacional de software para exportação no período 1995-2000, SOFTEXPO-2000;
- planificação do esquema de geração de novos postos de trabalho neste segmento de alta tecnologia, da ordem de algumas dezenas de milhares, até o ano 2000.

O projeto DESI efetivamente muda o paradigma Reserva de Mercado para um novo paradigma Competitividade Global. As mudanças foram drásticas desde o início do projeto DESI.

No setor de hardware, com exceção da Itautec, as maiores empresas de computadores foram compradas ou absorvidas por empresas multinacionais. Houve um aumento significativo de investimentos estrangeiros neste setor e atualmente os principais produtores têm fábricas instaladas no Brasil.

No setor de software, a presença da Microsoft é maciça e é indiscutível a penetração de sistemas estrangeiros de gestão integrada (ERP Enterprise Resource Planning), como SAP, Baan, People Soft ou Oracle, enquanto restam poucas empresas nacionais atuantes nesta área, como a DataSul de Joinville.

O setor de telecomunicações, tradicionalmente monopolístico e interdependente com a informática, foi recentemente privatizado e aberto à concorrência através da banda B em telefonia celular, e no futuro através das empresas-espelho em telefonia fixa e na operadora de longa distância. As oportunidades neste mercado são crescentes e significativas para informática.

O uso da Internet explodiu, sendo utilizada por bancos, jornais, supermercados e é reconhecida hoje como um eficiente veículo de comunicação e comercialização.

O superávit da balança de pagamentos de US\$ 15,2 bilhões em 1992, transformou-se num déficit de US\$ 8,4 bilhões em 1997, evidenciando a urgência por maiores exportações brasileiras e a importância do Softex.

Este é o cenário a ser enfrentado pelo programa DESI nos próximos anos.

Carlos A. Afonso, Claudio J. Brito, Fernando Q. S. Kneese

# **Subprograma RNP**

## Rede Nacional de Pesquisa

**Carlos Alberto Afonso**

**agosto, 1999**

# Introdução

A Rede Nacional de Pesquisa (RNP) é uma iniciativa da comunidade científica brasileira sob a égide institucional original da Secretaria de Ciência e Tecnologia da Presidência da República e posteriormente do Ministério da Ciência e Tecnologia, inspirada em iniciativas similares nos Estados Unidos (especialmente a NSFNet). A Rede Nacional de Pesquisa (RNP) foi integrada em 1992 ao Programa DESI/BR como uma atividade estratégica que já estava em desenvolvimento (tal como o ProTem-CC) há mais de três anos. No DESI/BR, a RNP passou a ser responsável por uma das quatro frentes do programa – o desenvolvimento nacional de infraestruturas para pesquisa e desenvolvimento.

Pouco antes da integração ao DESI/BR, a RNP tinha a seguinte estratégia geral de atividades [RNP: jan.1992]:

- Implantar a espinha dorsal nacional de conexões e induzir esforços complementares nos estados.
- Implantação de facilidades básicas de conexão nos pontos de presença (1991-1992).
- Implantação de serviços básicos de uso geral (1992-1993), englobando: repositórios de software e documentos no país; acesso uniforme a bases de dados em áreas diversas; acesso a bases de dados bibliográficos e pedido de cópias de referências; interoperabilidade entre serviços.
- Fomento ao desenvolvimento de aplicações de uso abrangente (1992-1994), enfatizando: deficientes visuais; estudantes de primeiro e segundo grau; postos remotos onde as facilidades de telecomunicações são precárias ou nulas.

O PRODOC inicial do DESI/BR [PRODOC: 1992] estabelece para a RNP as seguintes metas ao longo do período julho/1992 – dezembro/1994:

- Implantação de uma espinha dorsal (*backbone*) nacional de pesquisa, educação e apoio ao desenvolvimento, baseada na arquitetura de rede (e respectivos protocolos) Internet e integrada mundialmente a esta.
- Desenvolvimento colaborativo com instâncias estaduais (fundações de amparo à pesquisa e outras) para o desenvolvimento de espinhas dorsais nos estados integradas às espinhas dorsais nacionais.
- Estabelecimento de parcerias com outras instâncias para desenvolvimento de atividades específicas; exemplos iniciais foram as parcerias com empresas produtoras de equipamentos para a montagem de centros nacionais de operações e de informações, bem como com entidades civis para a montagem de serviços de informações e treinamento.
- Interligar as principais instituições de terceiro grau do país.
- Consolidar redes estaduais em pelo menos 21 estados.
- Estender de modo significativo a conectividade Internet a escolas de segundo grau, institutos de assistência a deficientes, entidades civis que atuam em ensino e pesquisa e outras relevantes para as metas gerais de pesquisa e desenvolvimento.
- Participar de missões, convênios e projetos internacionais comuns no campo da infraestrutura de redes.
- Participação no processo de *capacity building* nacional em redes de computadores, formando quadros técnicos operacionais, de gerência e desenvolvimento em vários níveis.

O subprograma aproveitou integralmente a estrutura operacional e orgânica já em funcionamento (coordenação geral, coordenações setoriais, assessorias e as equipes permanentes em Campinas, Rio

e São Paulo), baseando-se nesta estrutura inicial para o deslanche de um programa de atividades com uma elevada concentração de objetivos específicos a serem alcançados particularmente entre julho e dezembro de 1992 – um cronograma que provou ser muito apertado em função especialmente de fatores exógenos e também do porte da estrutura inicial de execução, o que levou a um alongamento dos cronogramas do período, o que não afetou fundamentalmente os excepcionais resultados alcançados, com destaque para a viabilização de uma infraestrutura Internet nacional com “capilaridade nacional e velocidades superiores às previstas” [CNPq: 1997, p.4] no programa original.

Em setembro de 1997 o PRODOC foi revisto através de uma proposta de extensão de dois anos do projeto PNUD BRA/92/019 (justificada em parte pela reprogramação de desembolso de verbas não gastas), destacando já uma estratégia mais abrangente para o desenvolvimento das infovias nacionais:

“Ao final do projeto espera-se [...] ter dado suporte ao deslanche inicial de um novo projeto de governo que visa criar condições para a implantação da chamada *Sociedade de Informação no Brasil*, de forma articulada e coordenada nacionalmente, objetivando o atendimento de problemas estratégicos para o País, com ênfase na área social, particularmente, em educação.” [CNPq: 1997, p.16]

Justamente ao final dessa segunda fase proposta pela revisão do projeto inicia-se (junho de 1999) uma nova articulação de instâncias nacionais de governo, iniciativa privada e comunidade científica para a configuração de uma estratégia mais aprofundada de ações integradas em torno do conceito de “sociedade de informação”, no qual destaca-se o papel da RNP como impulsora do desenvolvimento de ponta da ferramenta básica – a infraestrutura de infovias nacionais.

Para a RNP, a revisão de 1997 significava enfatizar o desenvolvimento de aplicações e serviços de valor agregado em tecnologias da informação, com ênfase nas seguintes áreas: “formação de recursos humanos; educação a distância; medicina e saúde; meio ambiente e recursos naturais; comércio eletrônico; museus e bibliotecas virtuais; [o] trabalho na sociedade da informação; economia de redes; aplicações comunitárias; acesso do cidadão aos serviços públicos e aos serviços e informações do governo” [CNPq: 1997, pp.17-18].

Na verdade, na revisão esta era apenas uma listagem de temas a serem tratados na forma de projetos concretos usando a infraestrutura da RNP, em grande parte realizados (com resultados não uniformes) fora do contexto da RNP, no âmbito dos Grupos de Trabalho do Comitê Gestor da Internet Brasil criado em maio de 1995 por portaria interministerial (Ministério das Comunicações e Ministério da Ciência e Tecnologia). Vários desses GTs foram posteriormente transferidos para a Assessoria dos Programas Prioritários em Informática da Presidência da República, e vários deles terminaram desaparecendo.

Apesar de não listado com a mesma ênfase dos outros objetivos, o programa DESI/BR menciona a importância de se institucionalizar a RNP, para que esta deixe de ser um projeto subordinado a um programa ministerial e tenha autonomia necessária e à altura de suas funções estratégicas. O documento de planejamento geral da RNP para 1994 enfatiza como uma das prioridades para 1994-1995 a institucionalização do projeto [RNP: 1994]. No entanto, o documento de planejamento geral para o ano seguinte [RNP: 1995] não mais menciona esta prioridade, que só voltará a ser destacada em relatórios de avaliação internos da RNP de 1998 e 1999.

## Resumo Histórico do Subprograma

Este resumo histórico é essencialmente adaptado de textos disponíveis no *site* da RNP (<http://www.rnp.br>), em relatórios de avaliação produzidos pela coordenação geral do projeto [Ribeiro Filho: 1998 e 1999], e no *Relatório 1997/1998* da RNP. Enfatizam-se aqui alguns aspectos que foram historicamente importantes mas que são pouco destacados ou não mencionados nas fontes indicadas.

### Criação de uma Espinha Dorsal Piloto (1989-1990)

Em 1988, já se formavam no Brasil alguns embriões independentes de redes, interligando grandes universidades e centros de pesquisa do Rio de Janeiro, São Paulo e Porto Alegre aos Estados Unidos. Com o objetivo de integrar esses esforços e coordenar uma iniciativa nacional em redes no âmbito acadêmico, o Ministério da Ciência e Tecnologia formou um grupo composto por representantes do CNPq, da FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos, da FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, da FAPERJ - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro e da FAPERGS - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul, para discutir o tema.

Como resultado, surge o projeto da RNP, formalmente lançado em setembro de 1989, com atuação limitada ao âmbito federal e internacional – nos estados iniciativas de redes estaduais integradas ao projeto nacional seriam estimuladas para a ampliação da capilaridade da rede.

Em um processo paralelo iniciado em 1987 e liderado pelo Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas (Ibase), do Rio de Janeiro, desenvolvia-se um esforço de implantação dessa nova tecnologia no âmbito das organizações não governamentais (Ongs). É importante ressaltar o papel do Ibase pelo menos nesta etapa de criação da espinha dorsal piloto da RNP, porque as duas iniciativas independentes acabaram juntando-se em um esforço comum para viabilizar o projeto Internet da UNCED '92, o que deu um impulso definitivo à viabilização dos primeiros circuitos IP da nascente espinha dorsal acadêmica brasileira com a NSFNet nos EUA. No final de 1990, o Ibase iniciava o “UNCED Information Strategy Project in Rio” (ISP/Rio) [Ibase: 1992], que viria a ser incorporado ao Acordo de País Sede entre a ONU e o Brasil para a realização da Eco '92, e consistia no projeto, montagem e operação de uma rede Internet interligando todos os espaços do evento entre si e à Internet via redes de microcomputadores. A RNP desempenhou papel crucial no êxito desse projeto.

### Fase I – Extensão da Espinha Dorsal e Difusão da Tecnologia (1991-1993)

O período de 1991 a 1993 foi dedicado à montagem da espinha dorsal (*backbone*) inicial da RNP. O projeto da Eco '92 em parceria com o Ibase contribuiu para agilizar a instalação de circuitos IP com a NSFNet de 64 Kb/s nos dois nós principais da RNP de então – a UFRJ e a Fapesp.

Em 1993, a RNP alcançava onze capitais de estados, com conexões dedicadas a velocidades de 9,6 a 64 kbit/s. Em paralelo à implantação de sua estrutura, a RNP dedicou-se a tarefas diversas, tais como divulgar os serviços Internet através de seminários, montagem de repositórios temáticos e treinamentos, estimulando a formação de uma consciência acerca de sua importância estratégica para o país.

Neste período a RNP já identificava a necessidade de pensar no desenvolvimento de serviços de valor agregado em vários campos, como Ciência da Informação, Educação, Desenvolvimento Sustentável, Saúde, Governo etc, procurando já mostrar o alcance da nascente Internet como um sistema de alcance mundial.

### Fase II – Internet para toda a Sociedade (1994-1996)

A partir de 1994 inicia-se a montagem da chamada “Espinha Dorsal Fase II”, procurando estabelecer circuitos principais com velocidades bem acima dos 64 kbit/s iniciais. O início desse período coincide com o advento para uso geral da tecnologia de distribuição de informações através do protocolo HTTP (a base técnica da publicação de documentos no que veio a ser o *World Wide Web* – WWW). Foi também o período em que a Embratel incorporou definitivamente a seu plano de negócios o desenvolvimento de uma Internet comercial no país e procurou, sem sucesso, impor um monopólio de serviços comerciais de valor agregado no setor. As linhas mestras da política que garantia ao setor privado a operação de serviços de valor agregado sobre a infraestrutura de redes Internet no país foi estabelecida com a criação do Comitê Gestor, em maio de 1995.

Neste período, a RNP passou por uma redefinição de seu papel, deixando de ser apenas desenvolvedora e operadora de uma espinha dorsal restrita ao meio acadêmico para estender seus serviços de acesso a outros setores da sociedade – o que já vinha sendo feito como piloto com o Ibase desde o projeto da Eco ‘92. Com essa reorientação de foco, a RNP ofereceu um importante apoio à consolidação da Internet comercial no Brasil. Foi criado o Centro de Informações Internet/BR para apoiar o surgimento de provedores e usuários, que atendeu a milhares de consultas relativas à Internet em seu primeiro ano de funcionamento. Inúmeras empresas fabricantes de bens de informática, tais como Compaq, Equitel, IBM, Philips etc, passaram a oferecer apoio concreto à RNP, fornecendo equipamentos, *software* e até recursos em dinheiro.

Esta foi também a fase em que a RNP alcançou as regiões Nordeste e Centro-Oeste e procurou estimular a implantação de redes estaduais. A coordenação da RNP considera que “o fator fundamental para o sucesso alcançado pela RNP foi a estabilização das atividades da Coordenação Nacional, promovida pelos recursos oriundos do projeto DESI do CNPq com o PNUD, iniciado em 1992. Posteriormente, o estabelecimento da RNP como Programa Prioritário de Informática do Ministério da Ciência e Tecnologia em 1994, além do apoio direto do CNPq e FINEP ao longo de todo o percurso também se mostraram como elementos essenciais para a continuidade do projeto”.

A partir de 1995, com o crescimento explosivo da demanda por serviços Internet, e devido a que a RNP detinha a mais abrangente infraestrutura de serviços da época, o projeto foi praticamente obrigado a cumprir o papel de rede de serviços de uso geral, permitindo o acesso a seus Pontos de Presença (PdPs ou “PoPs”) por provedores comerciais – reforçando assim seu papel de alavancagem e de indução da nova tecnologia. Essa política, cuja discussão já era intensa no final de 1994, levou a uma separação entre a Rede Rio e a RNP, que passou a operar seu PdP no Rio de modo independente. De fato, a comunidade acadêmica carioca foi na época radical defensora de um modelo em que a RNP, por um lado, daria acesso livre e exclusivo ao meio acadêmico, enquanto a Telebrás prestaria um serviço monopólico comercial para o resto da sociedade. Um resultado dessa ruptura foi a imposição do desligamento do sistema do Ibase da Rede Rio.

### **Fase III – Internet para Ensino e Pesquisa (1997-)**

A partir de 1997, a RNP já alcançava a maioria das capitais de estados e o novo cenário demonstrava que este envolvimento direto no estabelecimento de serviços comerciais não seria mais necessário, mesmo considerando alguns pontos onde a oferta de serviços privados ainda não se concretizara. Assim, o projeto passou por nova mudança de foco para dar maior prioridade à missão de rede restrita a aplicações de ensino e pesquisa. As entidades operadores de PdPs que optaram por manter serviços comerciais passaram a construir infraestrutura autônoma – conexões a espinhas dorsais comerciais.

Entre os anos de 1996 e 1998, a RNP obteve consideráveis melhorias em sua infraestrutura, ampliando a capilaridade e velocidade de suas linhas nacionais e a largura de banda internacional. Atualmente, além de manter os serviços às instituições conectadas a sua *backbone*, a RNP tem buscado retomar a liderança nas pesquisas tecnológicas e alavancar, junto com outras instituições nacionais, a terceira fase do projeto, denominada RNP 2 – cujo objetivo é incentivar o desenvolvimento de uma nova geração de redes Internet no país, permitindo que o Brasil se integre à iniciativa norte-americana Internet 2, e que deve ocorrer já no contexto de uma nova estratégia

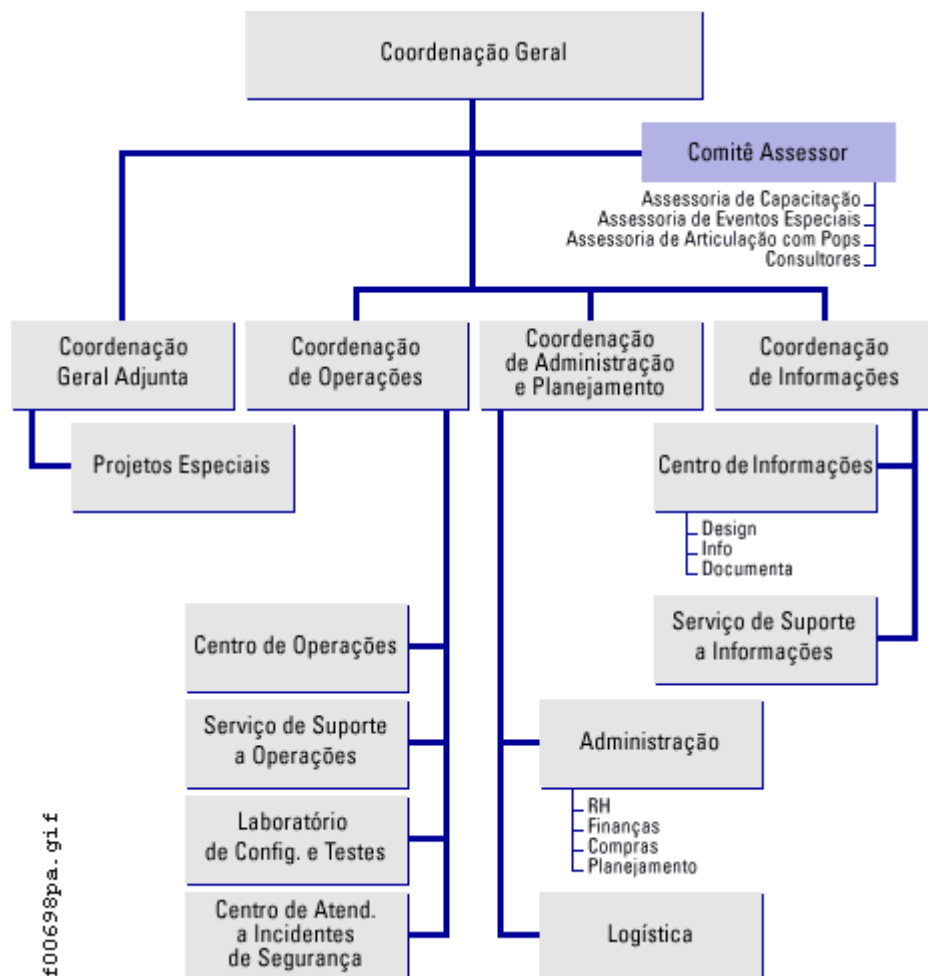
sendo discutida para o projeto.

A iniciativa Internet 2 no país deve passar pelo desenvolvimento de redes de alta velocidade em algumas regiões metropolitanas. Importante passo nesse sentido foi dado através do lançamento do Edital ProTem – RNP [CNPq: 1999]. Essa iniciativa tem como objetivo promover, nos diversos estados brasileiros, a implantação de aplicações e serviços avançados de rede baseados em Redes Metropolitanas de Alta Velocidade. Espera-se que a primeira interligação de alta velocidade com o exterior deva ocorrer em um prazo de 2 anos.



# Modelo Operacional e Gerencial

O projeto RNP conseguiu ao longo de 10 anos construir uma estrutura administrativa de qualidade que poderia ser considerada pronta para a institucionalização formal – um caso interessante de um empreendimento que constrói toda a estrutura operacional e gerencial e a experimenta ao longo de vários anos antes da possível institucionalização. O organograma abaixo mostra a atual estrutura do subprograma [Ribeiro Filho: 1999].



Consideradas as limitações de desenvolver e realizar as atividades relacionadas a uma iniciativa desse tipo sem arcabouço institucional formal próprio, o modelo operacional da RNP, baseado em convênios com instituições locais que hospedam os PdPs e as coordenações nacionais tem sido bastante adequado – em especial considerando os bons resultados obtidos.

É importante destacar que a prestação de serviços é um componente fundamental para realizar a missão de indução e para o plano de auto-suficiência operacional da rede. Sem estrutura institucional formal, e portanto sem a possibilidade de assinar contratos com clientes individuais, a RNP teve que adotar um modelo de negócios descentralizado, baseado nas instituições que sediam os PdPs, com resultados mistos – e dificuldades operacionais e de planejamento derivadas do fato que os principais PdPs são controlados pelas entidades operadoras locais. Um problema imediato é que os recursos arrecadados não são disponibilizados de modo a permitir a alocação no desenvolvimento da RNP como um todo, sendo alocados na prática a critério das entidades operadoras dos PdPs.

Outras dificuldades decorrem da inadequação de entidades de pesquisa (que operam por verbas

institucionais) para operarem no terreno empresarial. No momento em que uma entidade usuária estabelece um contrato remunerado de serviços com um PdP da RNP, o processo decorrente em nada se diferencia de um contrato com uma operadora comercial. No entanto, se os PdPs são pólos de excelência técnica em redes, deixam naturalmente a desejar em administração de negócios.

Os usuários entrevistados em geral concordam que tecnicamente a RNP é um sistema de excelência, em particular porque há entre esses usuários uma consciência das limitações de recursos e de infraestrutura que são exógenas ao projeto. No entanto, identificam falhas no dia a dia operacional, como a ausência de suporte eficaz em regime 24 x 7 (óbvio em um contrato comercial de conectividade permanente) e até mesmo a dificuldade de cobrar regularmente pelos serviços (que requer mecanismos empresariais de gerência de clientes em instituições que normalmente só conhecem o “contas a pagar”).

Do mesmo modo que clientes reclamam da “agressividade defensiva” do atendimento do serviço de registro de domínios e números IP da Fapesp – derivada em parte de uma ineficácia na organização do atendimento<sup>1</sup> –, ocorrem dificuldades similares no atendimento em vários PdPs. Usuários entrevistados reportam o comportamento burocrático e de infalibilidade auto-atribuída da Fapesp no serviço de registro, e críticas similares ocorrem quanto ao atendimento em PdPs. É claro que a relação comercial em entidades que não foram preparadas para isso causa um distúrbio operacional difícil de superar.

Uma relação a ser resolvida, particularmente em um cenário de institucionalização, é portanto a das operadoras de PdPs com a RNP. Isso envolve contratos claros e precisos de repasse de recursos e de atribuições, já que o cenário aparentemente mais adequado é aquele em que os PdPs continuem a ser operados por entidades locais. Uma possibilidade atraente seria a de adotar-se o modelo de franquia para a operação de PdPs “oficiais” da RNP, em que a operadora receberia apoio técnico, capacitação, garantia de banda passante com a espinha dorsal, e em troca apresentaria qualidade de serviço comparável à de uma boa operadora comercial, diferenciando-se desta pelo público-alvo principal de seus serviços (entidades sociais, educacionais e de pesquisa).

Na situação atual, a coordenação do projeto aponta várias dificuldades de condução, além de uma definição mais clara do foco estratégico de atuação, e que têm origem fundamentalmente no fato de não existir autonomia institucional [Ribeiro Filho: 1999]:

**Autonomia para gestão** – Apesar de operar a segunda espinha dorsal do país, servindo a quase meio milhão de usuários e mais de 800 instituições, a RNP não dispõe de qualquer autonomia para gerir os recursos correspondentes. Além de dificuldades no campo dos recursos humanos, a ausência de autonomia impede a formalização de contratos e aquisições em seu próprio nome.

**Política de recursos humanos** – O fato de ser um projeto sem autonomia orçamentária e legal para contratar funcionários leva a grandes dificuldades tanto no setor técnico (em que as bolsas do CNPq têm limite de dois anos) como na área administrativa (em que o pessoal não pode ser remunerado com bolsas). Esta situação leva à impossibilidade de manter uma política de recursos humanos, provocando perdas inestimáveis de pessoal especializado, particularmente em uma situação de acirramento de competição no mercado de serviços neste setor no país.

**Relação do projeto com instâncias governamentais** – Sendo um projeto do CNPq, a RNP passou também a ser um Programa Prioritário do MCT (sob a coordenação da SEPIN), permitindo assim a captação de recursos através da Lei de Informática. Essa ligação a duas instâncias de coordenação tem gerado dificuldades gerenciais.

**Convênios com instituições** – Os núcleos de apoio da RNP abrigados em várias instituições (Embrapa, Fundação Joaquim Nabuco, Impa e Ibict) não estão formalizados através de convênios

---

<sup>1</sup> Exemplos dessa ineficácia são procedimentos contraditórios para registro (um exemplo: a Fapesp exigia o registro de AS da ARIN para alocar blocos CIDR, enquanto a ARIN não pode registrar um AS sem os blocos CIDR), formulários apenas parcialmente traduzidos e sem manuais explicativos, ausência de atendimento e suporte “humano” para esclarecer dúvidas, etc. Vários desses problemas foram corrigidos em agosto/99.

com as respectivas instituições – e o trabalho sendo realizado nesses núcleos há vários anos é feito sem o adequado respaldo institucional.

**Modelos de custeio** – Os recursos para as atividades da coordenação nacional provêm de convênios no âmbito da Lei de Informática. Grande parte desses recursos são repassados pelas empresas envolvidas na forma de equipamentos (a IBM, por exemplo, repassa mais de 80% dos cerca de R\$12 milhões em equipamentos), o que gera uma desproporção entre disponibilidade de *hardware* e de recursos financeiros e introduzindo dificuldades adicionais e até mesmo distorções na execução de projetos, além de gerar problemas de estocagem, seguro e transporte. Em uma situação ideal, esses recursos seriam repassados integralmente em dinheiro, permitindo à RNP escolha mais adequada de equipamento e um perfil de alocação no tempo muito mais eficaz, minimizando riscos de obsolescência ou uso de determinadas plataformas menos adequadas.

## Resultados Alcançados

Considerado o ambiente em que se desenvolve, as limitações de recursos e a operação de um sistema complexo em parceria com dezenas de instituições, é incontestável a qualidade excepcional dos resultados alcançados pela RNP. Seria repetitivo reproduzir aqui esses resultados muito bem descritos em documentos internos [Ribeiro Filho: 1998 e 1999] e no relatório 1997/1998 da RNP. Apresentamos apenas um resumo comentado dos mesmos, comparados às metas iniciais.

A comparação com essas metas mostra um aspecto importante da formulação de uma proposta tratando de assunto na época totalmente novo em uma área de tecnologia de ponta. Várias das metas iniciais mostraram-se realizáveis, mas não pela própria RNP (que no caso acabou atuando através de projetos demonstração), particularmente no que se refere a gerência e disseminação de informação. As realizações foram excepcionais quanto aos objetivos centrais do projeto: montar a infraestrutura de redes nacional, servir de modelo de arquitetura de redes, formar a *expertise* básica para esse processo e propagar a necessidade de utilização dessa ferramenta como parte do desenvolvimento estratégico nacional.

### ***Implantar a espinha dorsal nacional de conexões e induzir esforços complementares nos estados***

– Não cabe dúvida que este objetivo foi alcançado. As limitações da espinha dorsal da RNP hoje decorrem da falta de recursos que impedem a expansão de banda nos principais circuitos, particularmente no quadrângulo Rio – São Paulo – Brasília – Belo Horizonte, e nos canais de integração (*gateways*) com as outras espinhas dorsais nacionais, em especial a da Embratel.

***Implantação de facilidades básicas de conexão nos pontos de presença*** – Hoje todos os PdPs em operação mantêm serviços de acesso dedicado e discado, conectando diretamente ou através de PdPs estaduais mais de 800 instituições à espinha dorsal da RNP (ver anexos).

***Implantação de serviços básicos de uso geral, englobando: repositórios de software e documentos no país; acesso uniforme a bases de dados em áreas diversas; acesso a bases de dados bibliográficos e pedido de cópias de referências; interoperabilidade entre serviços*** – Esta meta na verdade traduziu-se na diversificação de serviços oferecidos por centenas de instituições em vários campos. A RNP fez um esforço inicial com projetos pilotos, através de seus centros de informações. Ficou claro que estes objetivos só poderiam ser alcançados plenamente no âmbito das instituições conectadas, cabendo à RNP o papel indutor e a especialização em repositórios e serviços de informação em tecnologias de redes.

***Fomento ao desenvolvimento de aplicações de uso abrangente, enfatizando: deficientes visuais; estudantes de primeiro e segundo grau; postos remotos onde as facilidades de telecomunicações são precárias ou nulas*** – Hoje entidades como o Instituto Nacional de Educação de Surdos (Ines) e o Instituto Benjamin Constant (IBC) atuam respectivamente nas áreas de deficientes auditivos e visuais, montando serviços de informações, repositórios de documentos e iniciativas de capacitação a distância em educação especial de alcance nacional. Uma presença mais significativa dos serviços de redes no âmbito do ensino básico e médio só pode ser realizada em conjunto com um projeto em grande escala com o Ministério da Educação (MEC). Quanto às iniciativas de soluções para conectividade em áreas de difícil acesso, permaneceram pontuais e pouco significativas.

***Implantação de uma espinha dorsal (backbone) nacional de pesquisa, educação e apoio ao desenvolvimento, baseada na arquitetura de rede (e respectivos protocolos) Internet e integrada mundialmente a esta*** – Meta plenamente realizada. Além da montagem da espinha dorsal, o esforço da RNP contribuiu decisivamente para a definição de uma política nacional de desenvolvimento em redes considerada mundialmente como um excelente exemplo para países em desenvolvimento. Este trabalho levou às linhas mestras de desenvolvimento para a Internet no país definidas com a criação do Comitê Gestor da Internet Brasil em 1995.

***Desenvolvimento colaborativo com instâncias estaduais (fundações de amparo à pesquisa e outras) para o desenvolvimento de espinhas dorsais nos estados integradas às espinhas dorsais nacionais*** – Esta meta claramente tem dependido do empenho das instâncias estaduais. Em alguns

casos, desenvolveram-se redes estaduais de bom alcance (como nos casos de São Paulo, Pernambuco e Rio Grande do Sul), em outros a rede estadual ainda não existe ou é muito incipiente (o exemplo mais surpreendente é o do Rio de Janeiro, um dos centros de excelência em tecnologia de redes no país, em que a rede de pesquisa está restrita à cidade do Rio de Janeiro).

***Interligar as principais instituições de terceiro grau do país*** – Esta meta foi cumprida, mas é claro que o objetivo deve ser interligar *todas* as instituições de ensino superior do país, e não apenas as “principais”. A consecução plena desta meta assim formulada também depende do empenho de cada instituição envolvida e de um plano estratégico que torne a espinha dorsal do projeto muito mais abrangente, diretamente ou via redes estaduais de ensino e pesquisa.

***Participar de missões, convênios e projetos internacionais comuns no campo da infraestrutura de redes*** – A RNP tem tido presença importante nesses eventos e fóruns, mesmo quando não tem recebido o apoio ou aval adequado de instâncias nacionais que deveriam zelar pela garantia de presença formal do país nesses espaços. Assim, a RNP acaba até assumindo responsabilidades de representação porque é obrigada a tomar essa iniciativa – pela necessidade óbvia da presença em tais eventos –, mesmo que essa representação não tenha sido formalizada no país.

Além do cumprimento das metas formalmente especificadas no PRODOC, a RNP desempenhou papel crucial na alavancagem da “revolução Internet” no país de modo geral. Técnicos que iniciaram a montagem dos sistemas Internet da Embratel foram treinados pela RNP. Uma difusão maciça de informações através do Centro de Informações da RNP (inicialmente criado em parceria com o Ibase) generalizou o conhecimento do novo meio. O crescimento da Internet brasileira a partir de 1995 foi explosivo, chegando hoje a mais de três milhões de usuários (quase meio milhão no âmbito das entidades conectadas à RNP). A capilarização de serviços de valor agregado induziu à formação de mais de mil provedores locais de serviços Internet, gerando mais de dez mil empregos diretos. Mesmo levando em conta as limitações dessas conquistas em face da escala do país (como será visto a seguir), os resultados são de grande importância estratégica.

Esses resultados não vieram sem trazer consigo problemas para a estratégia de desenvolvimento como projeto de ponta tecnológica, como assinalam Ribeiro Filho e Simões:

“Certamente, uma explicação do sucesso, visibilidade de ação e abrangência de público alcançados pela RNP pode ser encontrada por sua necessidade de se constituir como um programa extremamente dinâmico, capaz de responder de forma rápida às alterações propostas em seu foco de atuação. Isto permitiu que nos últimos anos a RNP se tornasse um suporte ao desenvolvimento do país e um provedor de soluções para todos os institutos do CNPq, unidades de pesquisa da Embrapa, diversos Centros de Pesquisa de vários outros ministérios, todas as instituições federais de ensino superior, órgãos e programas de governos de várias áreas. Contudo, esta característica também se constituiu em uma fonte de problemas uma vez que atualmente vem inviabilizando a definição de uma estratégia de desenvolvimento estável e impedindo a sua estruturação formal como rede de ensino e pesquisa.” [Ribeiro Filho: 1999].

# Impacto sobre o Setor de Tecnologia da Informação

O impacto positivo do subprograma RNP é inquestionável, particularmente lembrando que nenhuma infraestrutura Internet estava planejada para o país antes desta iniciativa.

Basta assinalar o seguinte:

- papel pioneiro e decisivo na quebra de barreiras institucionais e governamentais à penetração da Internet no país;
- extensão do alcance da tecnologia de redes amplas (WANs – “wide area networks”) a setores muito além do meio acadêmico;
- espalhamento da tecnologia através de centros de informação, produção de literatura e programas de treinamento;
- superação corajosa de preconceitos à associação da RNP com entidades não acadêmicas para a realização de projetos comuns de interesse social estratégico, mesmo enfrentando resistências agressivas em setores acadêmicos;
- participação decisiva na formulação da estratégia nacional de desenvolvimento da Internet.

O país, dada sua escala e características histórico-estruturais de grande concentração de recursos (incluindo tecnologia de comunicação e informação), no entanto, requer mais. Os documentos do projeto (tanto o PRODOC original como sua revisão de 1997) buscam fundamentar a necessidade dos subprogramas a partir de números absolutos, evitando comparações utilizando números relativos que melhor situam a real posição do Brasil no cenário mundial e regional de tecnologia de informação. Isso é curioso, porque essa comparação tornaria a justificativa de continuidade do programa muito mais evidente. A seguir procuramos precisar essa situação do ponto de vista da distribuição de serviços Internet no país, com vistas a enfatizar a continuidade do papel da RNP como agente de indução, apoio e mudança muito além da mera prestação de serviços ao setor acadêmico, sem deixar de lado sua missão prioritária de pesquisa de ponta em redes.

Alguns números ajudam a mostrar o estado real da situação quanto ao alcance nacional desta tecnologia. As estimativas mais realistas mostram que o país tem pouco mais de três milhões de usuários Internet individualizados (ou seja, que estão registrados como tal em algum provedor de acesso privado ou rede acadêmica) – cerca de 2% da população.

As tabelas 1 e 2 mostram o Brasil comparado com os outros países latino-americanos e com as 10 maiores economias. Os dados são estimativas preliminares do autor baseados em números do Banco Mundial [World Bank: 1999], NUA Internet [NUA: 1999] e outras fontes.

Na América Latina, o Brasil é o quarto em números relativos de *hosts* e de usuários – isto coloca em seu devido contexto a afirmação que “desde abril de 1996, o número de usuários Internet no Brasil é maior que a soma do número de usuários de toda a América Latina, incluindo o México” [CNPq: 1997]. No entanto, a comparação com os países dessa região não revela muita coisa, onde mesmo as economias com índices de desenvolvimento humano menos ruins têm um número relativo de habitantes com acesso à Internet ainda muito baixo.

A tabela 2 é mais significativa, mostrando que o Brasil só está à frente da China (sem incluir Hong Kong) entre as 10 maiores economias (por PIB segundo cifras do Banco Mundial) e está bem longe das outras nesse grupo econômico.

**Tabela 1 - Usuários e Hosts Internet em Países Latino-americanos, jun./99.**

Países	USUÁRIOS (milhares)	HOSTS (por 10 mil hab.)	POP. (milhões)	POP. URBANA (%)	FONES FIXOS (linhas por 100 hab.)	PCs (por mil hab.)	USU./POP. (%)
Uruguai	100	49,7	3	91	23,2	21,9	3,33
Chile	450	15,4	15	84	18,0	54,1	3,00
Costa Rica	65	8,1	3	50	16,9	n/d	2,17
Brasil	3.300	9,9	164	80	10,7	26,3	2,01
Colômbia	400	2,9	40	74	14,8	33,4	1,00
Argentina	350	15,9	36	89	19,1	39,2	0,97
México	900	8,8	94	74	9,6	37,3	0,96
Panamá	25	2,8	3	56	13,4	n/d	0,83
Venezuela	170	2,9	23	86	11,6	36,6	0,74
R.Dominicana	50	6,0	8	63	8,8	n/d	0,63
Peru	75	1,5	24	72	6,8	12,3	0,31
Paraguai	12	1,6	5	54	4,3	n/d	0,24
Nicarágua	12	1,4	5	63	2,9	n/d	0,24
Equador	25	1,0	12	60	7,5	13,0	0,21
Bolívia	15	0,6	8	62	6,9	n/d	0,19
Guatemala	18	1,0	11	40	4,1	3,0	0,16
El Salvador	9	1,1	6	46	5,6	n/d	0,15
Cuba	12	0,1	11	77	3,4	n/d	0,11
Honduras	5	0,2	6	45	3,7	n/d	0,08
Haiti	3	0,0	7	33	0,8	n/d	0,04
<i>Totais e médias</i>	<i>5.996</i>	<i>6,5</i>	<i>484</i>	<i>65,0</i>	<i>9,6</i>	<i>27,7</i>	<i>0,9</i>

**Tabela 2 - Usuários e Hosts Internet nas 10 Maiores Economias (por PIB), jun./99.**

<b>Dez maiores economias (por PIB)</b>	<b>USERS</b> (milhares)	<b>HOSTS</b> (por 10 mil hab.)	<b>POP.</b> (milhões)	<b>POP. URBANA</b> (%)	<b>FONES FIXOS</b> (linhas por 100 hab.)	<b>PCs</b> (por mil hab.)	<b>USU./POP.</b> (%)
EUA	110.000	975,9	268	77	64,4	406,7	41,04
Canadá	12.000	336,0	30	77	61,0	271,0	40,00
Inglaterra	14.000	201,8	59	89	54,0	242,4	23,73
Japão	16.000	140,0	126	78	47,9	202,4	12,70
Alemanha	10.000	140,6	82	87	55,0	255,5	12,20
França	4.700	73,3	59	75	57,5	174,4	7,97
Itália	4.200	55,7	58	67	44,7	113,0	7,24
Espanha	2.800	61,9	39	77	40,3	122,1	7,18
Brasil	3.300	9,9	164	80	10,7	26,3	2,01
China (s/ Hong-kong)	1.700	0,2	1.227	32	5,6	6,0	0,14
<i>Totais e médias</i>	<i>178.700</i>	<i>199,5</i>	<i>2.112</i>	<i>73,9</i>	<i>44,1</i>	<i>182,0</i>	<i>15,4</i>
<i>Totais e médias s/ China</i>	<i>177.000</i>	<i>221,7</i>	<i>885</i>	<i>78,6</i>	<i>48,4</i>	<i>201,5</i>	<i>17,1</i>

É interessante notar ainda a distribuição dos PdPs das duas principais espinhas dorsais (RNP e Embratel), bem como dos provedores de serviços privados Internet, o que é mostrado na tabela 3. Estes PdPs são os pontos de conexão dos provedores de serviços Internet nos estados, bem como os elos das espinhas dorsais estaduais à Internet.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Dados de população são do IBGE. Dados de PdPs obtidos da Embratel e RNP. Dados de provedores privados obtidos no site <http://www.cade.com.br>.



**Tabela 3 - Distribuição de PdPs e Provedores Privados, julho/99**  
(ordenada por densidade de provedores; dados de população são de 1996)

Estado	PdPs RNP	PdPs EBTL	Total de PdPs	Prov.	Munic.	População	PdPs/ mun (%)	Prov/ mun (%)	Prov. por 10K hab.
DF	1	1	2	31	1	1.821.946	200,00	3.100,0	1,70
Santa Catarina	1	7	8	70	293	4.875.244	2,73	23,9	1,44
Amapá	1	1	2	5	16	379.459	12,50	31,3	1,32
Mato Grosso do Sul	1	3	4	24	77	1.927.834	5,19	31,2	1,24
Paraná	1	6	7	104	399	9.003.804	1,75	26,1	1,16
São Paulo	1	22	23	374	645	34.119.110	3,57	58,0	1,10
Minas Gerais	1	11	12	168	853	16.672.613	1,41	19,7	1,01
Rio Grande do Sul	1	13	14	94	467	9.634.688	3,00	20,1	0,98
Rio de Janeiro	1	8	9	127	91	13.406.308	9,89	139,6	0,95
Rondônia	1	3	4	11	52	1.229.306	7,69	21,2	0,89
Espírito Santo	1	4	5	23	77	2.802.707	6,49	29,9	0,82
Roraima	0	1	1	2	15	247.131	6,67	13,3	0,81
Rio Grande do Norte	1	2	3	15	166	2.558.660	1,81	9,0	0,59
Bahia	1	6	7	63	415	12.541.675	1,69	15,2	0,50
Mato Grosso	2	5	7	11	126	2.235.832	5,56	8,7	0,49
Pará	3	2	5	27	143	5.510.849	3,50	18,9	0,49
Goiás	1	3	4	21	242	4.514.967	1,65	8,7	0,47
Amazonas	2	1	3	10	62	2.389.279	4,84	16,1	0,42
Alagoas	1	1	2	10	101	2.633.251	1,98	9,9	0,38
Pernambuco	1	2	3	28	185	7.399.071	1,62	15,1	0,38
Sergipe	1	1	2	6	75	1.624.020	2,67	8,0	0,37
Paraíba	1	2	3	11	223	3.305.616	1,35	4,9	0,33
Ceará	1	3	4	17	184	6.809.290	2,17	9,2	0,25
Acre	1	2	3	1	22	483.593	13,64	4,5	0,21
Maranhão	2	3	5	10	217	5.222.183	2,30	4,6	0,19
Piauí	1	1	2	5	221	2.673.085	0,90	2,3	0,19
Tocantins	1	3	4	0	139	1.048.642	2,88	0,0	0,00
totais e médias	31	117	148	1.268	5.507	157.070.163	4,21*	21,1*	0,69

(\*) Estas médias não incluem Brasília.

A tabela mostra que a média nacional de provedores por habitante está bem abaixo de um por cada 10 mil pessoas. Se considerarmos que os dados de provedores e PdPs são de 1999 e os de população são de 1996, podemos estimar uma média real bem menor.

Os dados de provedores por município servem apenas como uma aproximação para estimar a distribuição regional, já que as principais cidades concentram a maioria dos provedores (o que é indicado pela média nacional de PdPs, de pouco mais de quatro em cada 100 municípios), o que torna a situação de capilaridade bem pior que o sugerido pela tabela.

Em quase todos os estados (exceções relevantes são, por exemplo, a RPI de Pernambuco e a ANSP de São Paulo, esta com 31 PdPs estaduais) as redes estaduais de pesquisa são praticamente inexistentes. É surpreendente notar, como já observado, que o estado do Rio, que concentra grande *expertise* e tecnologia de ponta em redes, não desenvolveu uma rede estadual de pesquisa – a FAPERJ concentrou as atividades e recursos com o apoio do MEC na Rede Rio como um sistema para a cidade do Rio de Janeiro, apesar de que os recursos utilizados provêm de todo o estado (sem contar os recursos federais).

A linha de análise aqui seguida, que requer um detalhamento maior, deveria ser considerada e aprofundada pelo grupo que está lançando as novas bases da estratégia do PSI (sigla aqui adotada para o programa de desenvolvimento da Sociedade de Informação no Brasil). Sem a devida capilaridade e a implantação criativa de alternativas para o acesso universal, estaremos dinamizando essa “nova sociedade” para os que já têm, contribuindo para perpetuar a desigualdade.

Particularmente em face da recente regressão dos índices de distribuição (determinantes na perpetuação do Brasil como uma das nações mais injustas)<sup>3</sup>, torna-se determinante levar centralmente em conta o resgate social da nação como componente estratégico do PSI. A RNP, como pioneira na extensão dos serviços Internet além da comunidade acadêmica e dos centros urbanos mais desenvolvidos, requer apoio significativo para continuar a ser um dos pilares para a realização da capilaridade dos meios. De outro modo, isto teria que ser deixado nas mãos do cartel das empresas de telecomunicações, que certamente seguirá outra lógica de desenvolvimento.

Em outras palavras, o papel indutor da RNP deve ser garantido e reforçado, particularmente em seu papel de serviços ao ensino em todos os níveis e a aplicações sociais, sem prejuízo de prioridades de ponta, como a participação significativa na iniciativa Internet 2, que já está ocorrendo de forma bastante concreta a partir da iniciativa conjunta Protem-CC/RNP do edital complementar REMAV [CNPq: 1999].

---

<sup>3</sup> Tais como a regressão em termos reais dos gastos sociais em saúde e educação, o reconhecimento do Banco Mundial do aumento da pobreza nos centros urbanos, e o rebaixamento do Brasil no Índice de Desenvolvimento Humano do PNUD de 1999.

## Sustentabilidade

Pela sua própria natureza, a RNP sempre deverá contar com recursos a fundo perdido, seja de instituições nacionais e internacionais privadas ou bi/multilaterais, seja de instâncias governamentais. Essa natureza deriva do campo de atuação: além de prestar serviços às comunidades acadêmica, de educação básica/média e de aplicações sociais, a RNP é a base técnica e infraestrutural da pesquisa de ponta em redes no país, e pelo menos este aspecto de suas atividades só pode ter sua continuidade garantida com recursos a fundo perdido.

A linha de insumos fornecida pela lei 8.248 é central para esse processo e tem sido a base de *hardware* para os projetos, particularmente porque a lei não restringe o repasse ao MCT a equipamentos produzidos ou mesmo montados no país. É de se esperar que a reformulação ou substituição da lei 8.248 não prejudique essa linha de apoio à RNP e a outros componentes do DESI/BR, bem como a outros programas de pesquisa e desenvolvimento que dependem desses insumos.

No entanto, a opção das empresas beneficiadas pela lei, de poder repassar a parcela do MCT em equipamentos, acaba dificultando o uso desses recursos para a obtenção de *hardware* mais adequado, particularmente para pesquisa de ponta – receber os recursos da lei em dinheiro, se acompanhado de mecanismos especiais de isenção para importação, permitiria à RNP e outros projetos de pesquisa escolha bem mais adequada de equipamentos. Este aspecto deve ser considerado na possível reformulação da lei 8248 ou a legislação que a substitua.

O perfil atual de gastos da RNP é estimado na tabela abaixo.

	Valores anuais (em mil R\$)
<b>Recursos humanos:</b>	
<i>Quadro técnico</i>	1.160
<i>Quadro administrativo</i>	250
<b>Bolsistas e consultores</b>	150
<b><i>Subtotal de pessoal</i></b>	<b>1.560</b>
<b>Circuitos nacionais:</b>	
<i>alto volume (quadrângulo)</i>	3.396
<i>outros a 2 Mbit/s</i>	2.613
<i>outros nacionais</i>	1.599
<b><i>Subtotal circuitos nacionais</i></b>	<b>7.608</b>
<b>Circuitos internacionais</b>	<b>3.636</b>
<b><i>Subtotal circuitos</i></b>	<b>11.244</b>
<i>Equipamentos</i>	<b>6.000</b>
<i>Outras despesas</i>	<b>1.196</b>
<b>Total anual estimado</b>	<b>20.000</b>

É importante notar que este perfil de gastos em reais foi estimado antes da desvalorização recente do real, o que significa que o gasto em reais com circuitos internacionais e com equipamentos importados deve subir significativamente mantendo o perfil atual de despesas.

A situação atual de operação da RNP é de alto congestionamento nos circuitos das quatro principais cidades cobertas pela espinha dorsal (Rio, São Paulo, Brasília e Belo Horizonte). Um aumento de 100% na capacidade bruta desse quadrângulo e do total de circuitos internacionais utilizando a mesma tecnologia (ou seja, grupos de circuitos IP a 2 Mbit/s por circuito) elevaria o custo total do projeto em mais de 40% (considerando a subida do dólar) sem garantia de resolução do problema a

curto prazo, devido à grande demanda reprimida.

Fica evidente que a RNP já chegou a uma escala operacional que requer mudança de tecnologia em seus principais circuitos, mesmo que não estenda significativamente seus serviços a mais instituições ou a mais redes estaduais que venham a ser desenvolvidas nos próximos anos. Isso já é praticado pela Embratel, que emprega circuitos ATM a 34 Mbit/s nos principais canais de tráfego de sua espinha dorsal. Por outro lado, não é possível simplesmente transferir esse tráfego para circuitos comerciais, devido principalmente ao tipo de clientela servida pelo sistema e porque é essencial manter uma espinha dorsal de pesquisa e desenvolvimento como componente estratégico do PSI.

Fica evidente também a necessidade urgente de uma revisão do modelo em função do cenário de desenvolvimento a ser escolhido. Por um lado, há medidas de urgência a serem tomadas para sanar esses congestionamentos. Por outro lado, há que definir o caminho de desenvolvimento e o correspondente aporte de recursos.

A mais recente proposta elaborada pela equipe da RNP [Ribeiro Filho: 1999] apresenta vários cenários de desenvolvimento do projeto envolvendo desenvolvimento de ponta (custeado pelo MCT), rede muito mais abrangente de serviços para os três níveis de ensino (custeada pelo MEC) e desenvolvimento de aplicações sociais e estratégicas como meio ambiente, telemedicina e outras (sob a égide do Conselho de Ciência e Tecnologia e custeado por várias iniciativas). Em todos os cenários esse desenvolvimento pressupõe a institucionalização imediata da RNP e um papel preponderante para esta no PSI. Pressupõe-se também um período de transição para o novo modelo que não afete a operação e serviços atuais – pelo contrário, que melhore a eficácia dos mesmos no curto prazo.

Finalmente, em um cenário de institucionalização, um modelo de convênio envolvendo repasse de recursos deverá ser estabelecido entre operadoras de PdPs e a “instituição RNP”, o que servirá como uma das fontes de recursos para o sistema.

## Recomendações

A avaliação permite um primeiro detalhamento dos objetivos específicos, expressando também sugestões e interesses expressos nas entrevistas orais e escritas. Se traduzidos em ações adequadas e eficazes, esses objetivos significam colocar a RNP como o lugar de ponta do ponto de vista do desenvolvimento de uma das ferramentas centrais para o desenvolvimento do PSI, consolidando-se também como a espinha dorsal educacional ampla do país. Estes objetivos e respectivas recomendações são apresentados abaixo:

**Institucionalização da RNP como uma pessoa jurídica de direito privado**, autônoma mas que continue recebendo recursos a fundo perdido para o desenvolvimento da infraestrutura de ponta em redes (como o programa RNP 2 / Internet 2). Dado o porte e importância estratégica da RNP para a SIB e para a pesquisa de ponta em redes, não só a RNP precisa deixar de ser apenas um projeto ligado a um programa ministerial, como não deve vir a ser apenas um departamento de uma nova organização que venha a ser criada para englobar vários projetos e programas ligados ao MCT. Esse porte e importância justificam a RNP como uma organização civil em si, com capacidade própria de gestão e captação de recursos e a flexibilidade para assinar como pessoa jurídica de direito privado convênios e contratos, bem como promover licitações e planos de negócios com critérios adequados à sua autonomia, sempre compatíveis e consistentes com sua missão. A institucionalização deve ser concebida de tal modo que permita um equilíbrio adequado entre representatividade dos vários setores envolvidos e agilidade na tomada de decisões e execução das atividades.

**Consolidação e desenvolvimento da RNP como uma entidade nacional de serviços de rede**, cobrindo as necessidades da comunidade acadêmica, educacional e de pesquisa como um todo, montando uma rede abrangente pra o ensino médio e básico, bem como servindo de apoio ao desenvolvimento de programas sociais e de disseminação da tecnologia com o envolvimento de entidades civis. Um papel adicional desta atividade é a manutenção de uma rede de referência para preservação de estratégias de desenvolvimento no campo das TCCIs (tecnologias computadorizadas de comunicação e informação). Esse desenvolvimento envolve a extensão da RNP, diretamente ou através de convênios com o Ministério da Educação, bem como organismos estaduais, municipais e privados, como infraestrutura de serviços de rede para todos os níveis de ensino.

**Consolidação da RNP como a referência nacional para capacitação** operacional e de desenvolvimento em projetos de rede, incluindo como exemplos: treinamento operacional na configuração e operação de pontos de presença; cursos de extensão em projetos de rede; desenvolvimento de "kits" para capacitação local e para instalação de serviços de rede em pequena escala; etc. Neste aspecto, podem-se considerar cenários de infraestrutura de treinamento (um centro nacional e/ou vários centros regionais, franquia de capacitação em convênio com escolas técnicas e universidades, etc). Esse campo de atividade não é novidade para a RNP. Além do treinamento de pessoal operacional dos Pontos de Presença (PdPs) nos vários estados, em 1998, em convênio com o MEC-SESU treinou mais de 300 profissionais das instituições federais de ensino público em 15 cursos de treinamento itinerantes nas várias regiões brasileiras. O alvo deste treinamento foi formar profissionais dos departamentos de ciências humanas e sociais (monitores de laboratórios de informática e administradores de rede Internet).

**Efetivação da RNP como espaço para o desenvolvimento e capacitação em serviços de valor agregado** utilizando a Internet como ferramenta central, de modo que "expertises" em aplicações de bancos de dados distribuídos geridos via Internet, projeto e manutenção de portais e "hubs" de informação, sistemas e serviços de capacitação à distância e outros possam alcançar de modo eficaz todos os departamentos dos centros de formação e pesquisa do país. Essa necessidade foi manifestada por usuários da RNP de departamentos e centros distantes dos departamentos de informática - pesquisadores de história, economia, letras, sociologia, biologia, medicina, etc. As formas em que o envolvimento da RNP ocorre nestes aspectos pode variar da intervenção direta

(particularmente na produção de modelos ou "kits" que possam ser adaptados de modo relativamente simples a várias aplicações) a convênios com outras entidades para projetos específicos.

**Disponibilização de recursos humanos adequadamente capacitados para efetivar convênios de cooperação conjunta** entre a RNP e organismos internacionais para o desenvolvimento de ponta e/ou a difusão da *expertise* da própria RNP. De um lado estão convênios com entidades de ponta na América do Norte, Europa e Ásia (tanto no âmbito da infraestrutura da Internet 2 como de novas aplicações possibilitadas por esta). De outro lado, convênios com organismos em países em desenvolvimento que possam usufruir da competência acumulada da RNP e ao mesmo tempo servir de fonte de recursos para a mesma através de possível financiamento de agências internacionais de desenvolvimento. Este objetivo envolve também a capacitação de outras instâncias internacionais do país envolvidas na formalização de relações (como o Ministério das Relações Exteriores).

**Definir claramente a RNP como entidade nacional de planejamento e administração da infraestrutura nacional de redes**, envolvendo: alocação de números IP (o que não é o mesmo que designação de nomes de domínio); dimensionamento e projeto de pontos de troca de tráfego entre espinhas dorsais; padrões de terminologia, protocolos, controle, monitoramento, operação e segurança, entre outros; representação oficial do país junto a organismos internacionais definidores da arquitetura, protocolos e padrões operacionais de redes a níveis regional e mundial. Todas essas atividades envolvem fundamentalmente um componente de "expertise" em arquitetura de redes que é precisamente o domínio da RNP. Esta atribuição simplesmente significa aprofundar o papel de componentes já existentes da RNP (como o grupo de trabalho de engenharia de redes, GTER) e formalizá-los de forma compatível com as atribuições atuais e que se planeja dar ao Comitê Gestor Internet Brasil. Assim, a RNP também passa a ser uma referência para subsidiar o MCT e outras instâncias na formulação de projetos e políticas estratégicas no campo das TCCIs.

Realizar plenamente esses objetivos envolve provavelmente quadruplicar ou quintuplicar, ao longo do período previsto (2000-2005), a alocação anual de recursos para a RNP como um todo, hoje da ordem de R\$20-25 milhões por ano. Claro está que os dispêndios e resultados previstos na repactuação do projeto DESI/BR representam apenas uma pequena fração do que se espera do plano estratégico da RNP, como revela o resumo de objetivos estratégicos acima.

Pelo seu impacto para a realização plena da estratégia do PSI, alocar R\$80-100 milhões/ano para a RNP (cerca de 0,01% do PIB), tendo em vista o que se realizou desde sua inepção e o potencial para um alcance muito maior em termos de resultados, significará uma altíssima relação benefício/custo para a consecução dessa estratégia.

## Anexo: status e distribuição dos Pontos de Presença da RNP

A tabela abaixo mostra a localização dos PdPs (ou PoPs) da RNP. Dos 26 PdPs, apenas um estava inativo na rede (testes realizados entre 15 e 19 de julho de 1999), mas seis mostraram longos períodos de inatividade (um dia ou mais) no fim de semana do período de testes. Entre os PdPs ativos, o único a não manter página própria mostrando os serviços da RNP é o PdP operado pela Fapesp em São Paulo.

Ponto de Presença RNP	Local	e-mail	página WWW	status
PoP Acre – Univ.Fed. AC	Rio Branco	info@pop-ac.rnp.br	www.pop-ac.rnp.br	ativo
PoP Alagoas - Fapeal	Maceió	info@pop-al.rnp.br	www.pop-al.rnp.br	ativo
PoP Amapá - Univ. Fed. AP	Macapá	info@pop-ap.rnp.br	www.pop-ap.rnp.br	ativo
PoP Amazonas - Prodam	Manaus	info@pop-am.rnp.br	www.po-am.rnp.br	ativo
PoP Bahia - Univ. Fed. BA	Salvador	info@pop-ba.rnp.br	www.pop-ba.rnp.br	ativo
PoP Ceará - Univ. Fed. CE	Fortaleza	info@pop-ce.rnp.br	www.pop-ce.rnp.br	ativo
PoP Distrito Federal - Ibict	Brasília	info@pop-df.rnp.br	www.pop-df.rnp.br	ativo
PoP Espírito Santo - Escelsa	Carapina Serra	info@pop-es.rnp.br	www.pop-es.rnp.br	ativo
PoP Goiás - Univ. Fed. GO	Goiânia	info@pop-go.rnp.br	www.pop-go.rnp.br	ativo
PoP Maranhão - Fapema	São Luís	info@pop-ma.rnp.br	www.pop-ma.rnp.br	<b>inativo</b>
PoP M. Grosso - Univ. Fed. MT	Cuiabá	info@pop-mt.rnp.br	www.pop-mt.rnp.br	ativo
PoP M. Grosso do Sul - Univ. Fed. MS	Campo Grande	info@pop-ms.rnp.br	www.pop-ms.rnp.br	ativo
PoP Minas Gerais - Univ. Fed. MG	Belo Horizonte	info@pop-mg.rnp.br	www.pop-mg.rnp.br	ativo
PoP Pará - Fadesp	Belém	info@pop-pa.rnp.br	www.pop-pa.rnp.br	ativo
PoP Paraíba - Univ. Fed. PB	Campina Grande	info@pop-pb.rnp.br	www.pop-pb.rnp.br	ativo
PoP Paraná - Univ. Fed. PR	Curitiba	info@pop-pr.rnp.br	www.pop-pr.rnp.br	ativo
PoP Pernambuco - Itep	Recife	info@pop-pe.rnp.br	www.pop-pe.rnp.br	ativo
PoP Piauí - Fapepi	Teresina	info@pop-pi.rnp.br	www.pop-pi.rnp.br	ativo
PoP Rio de Janeiro - LNCC	Rio de Janeiro	info@pop-rj.rnp.br	www.pop-rj.rnp.br	ativo
PoP Rio G. do Norte - Univ.Fed. RN	Natal	info@pop-rn.rnp.br	www.pop-rn.rnp.br	ativo
PoP Rio G. do Sul - Univ. Fed. RS	Porto Alegre	info@pop-rs.rnp.br	www.pop-rs.rnp.br	ativo
PoP Rondônia - Univ. Fed. RO	Porto Velho	info@pop-ro.rnp.br	www.pop-ro.rnp.br	ativo
PoP Santa Catarina - Univ. Fed. SC	Florianópolis	info@pop-sc.rnp.br	www.pop-sc.rnp.br	ativo
PoP São Paulo - Fapesp	São Paulo	info@pop-sp.rnp.br	www.fapesp.br	ativo
PoP Sergipe - Univ. Fed. SE	Aracaju	info@pop-se.rnp.br	www.pop-se.rnp.br	ativo
PoP Tocantins - Univ. Tocantins	Palmas	info@pop-to.rnp.br	www.pop-to.rnp.br	ativo

## Anexo: Resumo dos Clientes dos PdPs por Tipo de Rede

O quadro abaixo [Ribeiro Filho: 1999] mostra o número de entidades clientes dos PdPs (PoPs) da RNP em 1998, por tipo de domínio funcional. Os valores para São Paulo e Rio são estimados. O número de instituições inclui as conectadas diretamente aos PdPs ou a redes estaduais que têm os PdPs da RNP como pontos de conexão à Internet.

No caso de São Paulo, o Pdp é operado pela Fapesp, que em 1997 mudou unilateralmente sua política de acesso, passando a não aceitar a conexão de redes privadas fora do setor educacional ou acadêmico, adotando a política restritiva praticada deste o final de 1994 pela Rede Rio. No entanto, a Rede Rio não tem jurisdição sobre o Pdp-RJ, que é operado por uma entidade federal diretamente vinculada ao CNPq.

PdP	.com	.edu	.gov	.g12	.mil	.net	.org	Total
AC	-	1	-	-	-	-	-	1
AL	-	5	-	-	-	-	-	5
AM	1	3	2	-	-	-	-	6
BA	1	12	6	-	1	-	2	22
CE	-	6	10	-	-	-	1	17
DF	31	6	75	-	3	-	15	130
ES <sup>4</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
GO	-	3	09	-	-	-	-	12
MA	-	3	1	-	-	-	1	5
MG	49	30	16	-	-	-	1	96
MS	-	9	4	-	-	-	-	13
MT	-	3	-	-	-	-	-	3
PA	-	3	1	-	-	-	-	4
PB	1	9	4	-	-	-	2	16
PE	21	5	25	-	-	-	-	51
PI	2	4	5	1	-	-	-	12
PR	-	13	6	-	-	-	5	24
RJ	29	70	09	-	-	1	4	113
RN	-	1	5	-	-	-	-	6
RO	1	2	1	-	-	-	-	4
RS	-	37	5	-	-	-	-	42
SC	9	40	18	-	-	-	-	67
SE	-	1	2	-	-	-	-	3
SP		200						200
TO	-	2	-	-	-	-	-	2
<b>Total</b>	<b>145</b>	<b>468</b>	<b>204</b>	<b>1</b>	<b>04</b>	<b>1</b>	<b>31</b>	<b>854</b>

<sup>4</sup> O Pdp-ES não forneceu os dados para o levantamento de 1998.



A tabela a seguir mostra a evolução do número de PdPs e de instituições conectadas a partir de 1994.

	<b>Número de PdPs</b>	<b>Instituições ligadas à RNP</b>
1994	16	50 <sup>5</sup>
1997	24	419
1998	26	854 <sup>6</sup>

Mantida a política atual, a curva de crescimento pode manter-se bastante inclinada se houver um desenvolvimento significativo de redes estaduais de pesquisa e ensino e um correspondente aumento na capacidade da espinha dorsal. De outro modo, o crescimento no número de instituições tende a diminuir ao longo dos próximos dois a três anos.

---

<sup>5</sup> Estimativa

<sup>6</sup> Inclui instituições conectadas através de redes estaduais

## Fontes consultadas

Nem sempre os documentos, muitos deles para circulação interna, são datados – nestes casos, foi feita uma estimativa de data com base nos conteúdos.

CNPq, *Projetos de Redes Metropolitanas de Alta Velocidade* (edital complementar em parceria com os programas ProTem e RNP), 1999.

Rede Nacional de Pesquisa, *Visão Geral e Diretório de Instituições* (doc. interno), data provável: janeiro de 1992.

CNPq, Diretoria de Programas Especiais, *Desenvolvimento Estratégico em Informática no Brasil (PRODOC)*, Brasília: fevereiro de 1992.

Ibase, *UNCED Information Strategy Project in Rio, a final report*, Rio: agosto, 1992.

Ministério da Ciência e Tecnologia, *RNP '94 Planejamento Geral (versão interna)*, julho de 1994 (doc. RNP/ORG/0035A).

Tadao Takahashi, *RNP Planejamento Geral '95 Parte I*, fevereiro de 1995 (doc. RNP/ORG/0080).

C.A. Afonso, "The Internet and the Community in Brazil: Background, Issues and Options", *IEEE Communications Magazine*, julho, 1996.

CNPq, *Desenvolvimento Estratégico em Tecnologias da Informação Fase II*, Brasília, dezembro de 1997, p.4.

J.L. Ribeiro Filho, N. Simões, *RNP: Situação Atual e Perspectivas*, março de 1998.

CNPq, *Desenvolvimento Estratégico em Tecnologias da Informação, Fase III*, Brasília: dezembro de 1998.

J.L. Ribeiro Filho, N. Simões, *RNP: Situação Atual e Perspectivas*, janeiro de 1999.

NUA Internet Surveys, <http://www.nua.com>, junho de 1999.

World Bank, *World Development Indicators 1999*, em <http://www.worldbank.org>, junho de 1999.

Rede Nacional de Pesquisa, *Relatório de Atividades 1997/1998*, Rio: 1999.