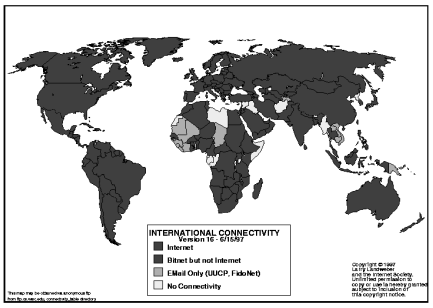
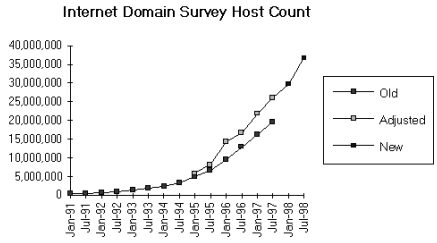
Internet no Brasil: Estado Atual e Tendências

José Augusto Suruagy Monteiro
Departamento de Informática - UFPE
Diretor do CTC do LARC (Laboratório Nacional de Redes de Computadores)

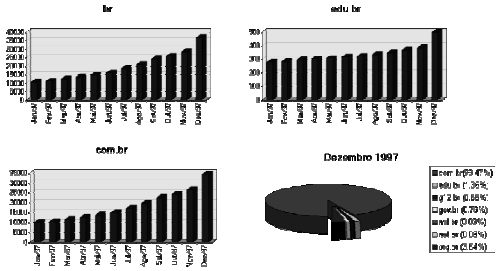
Internet no Mundo



Crescimento da Internet no Mundo



Crescimento da Internet no Brasil (domínios)



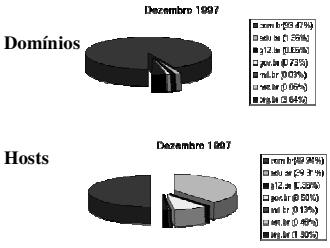
Fonte: GT de Engenharia de Redes

Posição Absoluta da Internet/BR

- Número de hosts: 163.890
- 18º do Mundo
- 3º das Américas
- 1º da América do Sul

Fonte: Network Wizards - Julho 1998

Posição Atual



Fonte: GT de Engenharia de Redes

Atores principais

- Rede Nacional de Pesquisa
  - Programa Prioritário do MCT
  - Em operação desde 1991
- Comitê Gestor da Internet/BR
  - Criado por portaria interministerial (MCT e Minicom) em 1995.
- Fundações estaduais
  - em particular a FAPESP.

Rede Nacional de Pesquisa

- Programa Prioritário do MCT
- apoiado pela Secretaria de Política de Informática e Automação - SEPIN e
- executado pelo CNPq
- missão básica e pioneira de disseminar o uso da Internet no Brasil, especialmente para fins educacionais e sociais.

Comitê Gestor para o Projeto Internet no Brasil

- Missões
  - Disseminar a Tecnologia Internet no Brasil
  - Recomendar procedimentos, padrões técnicos e operacionais para a Internet no Brasil
  - Coordenar atribuições de endereços, registro de domínios e pontos de interconexão da rede
  - Coletar, organizar e disseminar informações sobre os serviços Internet

Grupos de Trabalho do Comitê Gestor

- Engenharia e Operação de Redes
- Economia de Redes
- Segurança de Redes

- Os demais GTs continuam ativos mas vinculados ao MCT ou outros ministérios e organismos.

Disseminação da Internet

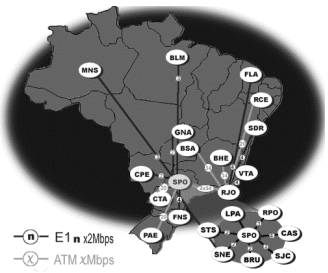
- Sucesso:
  - Backbones
  - Redes Estaduais
  - Provedores de Acesso e de Informação

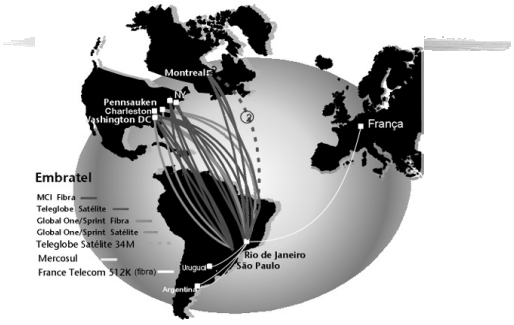
Backbones

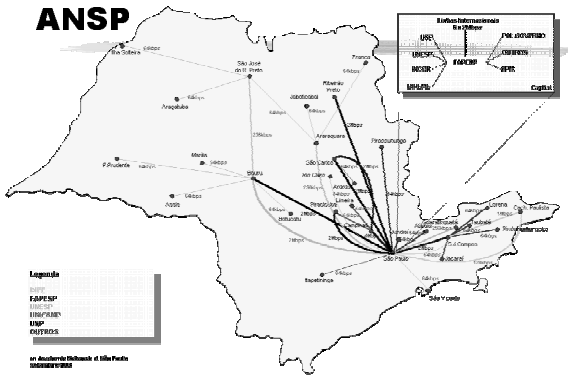
- Banco Rural
- Embratel
- Global One
- RNP
- Unisys
- IBM

Fonte: Comitê Gestor

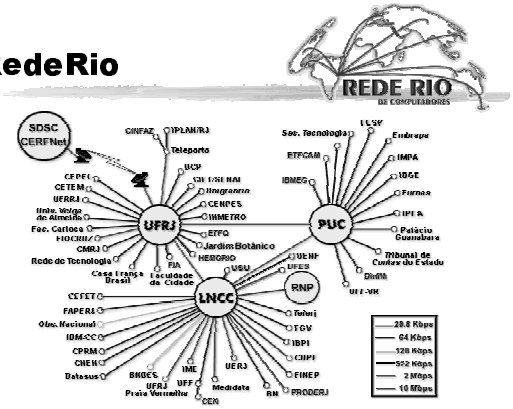
Backbone da Embratel



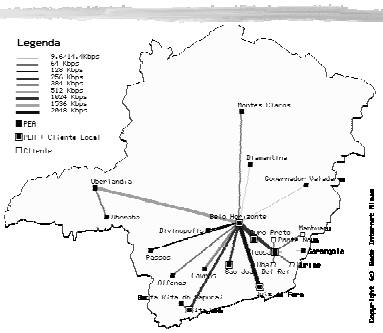




RedeRio

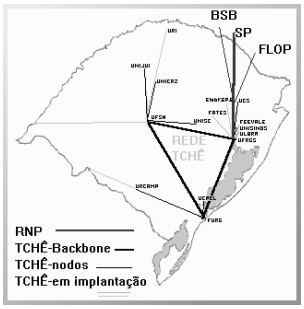


Rede Internet Minas



Rede Pernambuco de Informática

Rede Tchê



Desafios das Redes Acadêmicas

- Criar e manter uma rede de ponta
- Direcionar os esforços de desenvolvimento para explorar o potencial das redes de alta velocidade
- Integrar o trabalho da Internet2 com o melhoramento dos serviços Internet para todos os membros da comunidade acadêmica.

Dificuldades

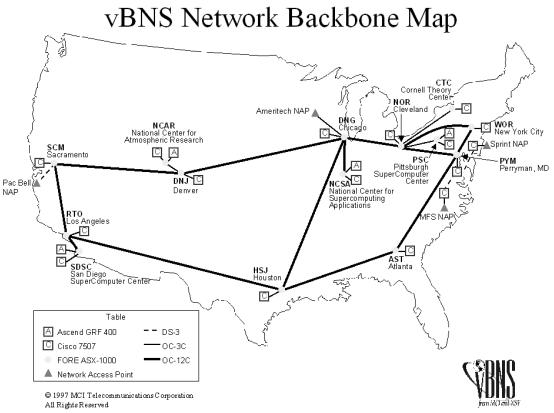
- A RNP está congestionada:
  - impossibilidade de atender adequadamente novos serviços
- Saturados os recursos do MCT para pagar a conta?
- Ajuste fiscal?
- Como garantir a expansão da rede?

Evolução da Internet

- vBNS
- Internet2
- TEN-34
- TEN-155
- O Brasil rumo à Internet 2

vBNS

- *very high speed Backbone Network Service*
- Criado em 1993 pela National Science Foundation (NSF) para conectar os Centros de Supercomputação a velocidades de até 2,4 gigabits (2,4 bilhões de bits) por segundo.
- http://www.vbns.net



O Projeto Internet 2

- Criado em 10/1996 por 34 Universidades, contava em junho de 1998 com 127.
- **Finalidade**: acelerar o próximo estágio de desenvolvimento da Internet na academia, através do desenvolvimento de uma nova família de aplicações avançadas.
- **Parceiros**: universidades, governo e indústria
- `http://www.internet2.edu`

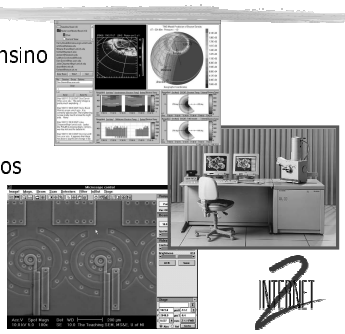
Aplicações da Internet2

Quais são as aplicações características da Internet2?

- Elas melhoram qualitativa e quantitativamente a forma como conduzimos pesquisa e nos envolvemos com ensino e aprendizado
- Elas requerem redes avançadas

Aplicações

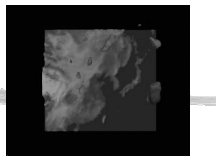
- Colaboração e ensino interativos
- Acesso a instrumentos científicos remotos em tempo real

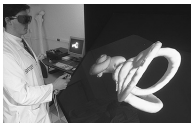


Images courtesy of the University of Michigan

Aplicações, cont.

- Cálculo em processadores remotos e processamento de banco de dados de larga escalas
- Realidade Virtual compartilhada
- Qualquer combinação das aplicações acima



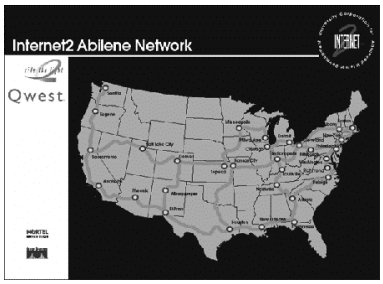


Images courtesy of Donna an Univ of Illinois-Chicago

UCAID

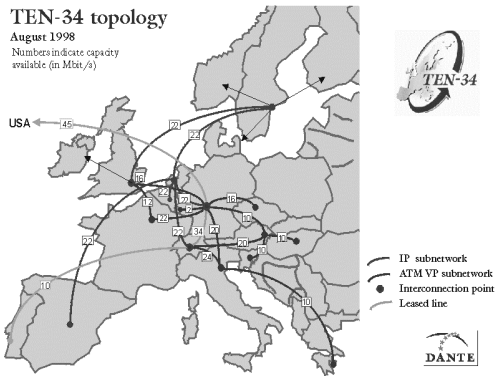
- University Corporation for Advanced Internet Development
- Criada em 1/10/97 como uma organização formal para dar suporte aos membros do Projeto Internet2
- Anunciado em 9/10/97 um acordo de cooperação com a CANARIE (Canadian Network for the Advancement of Research, Industry and Education)

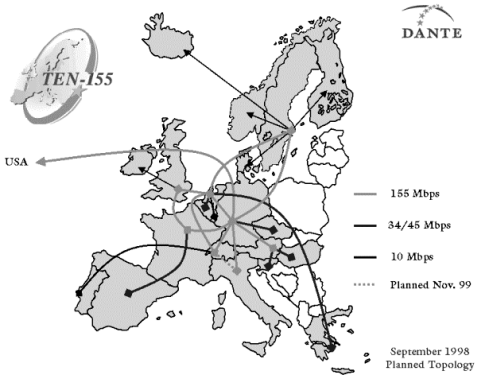
Rede Abilene



Características da Abilene

- 2,4 Gbps (OC48) entre gigaPoPs, devendo aumentar para 9,6 Gbps (OC192)
- Conexões a 622 Mbps (OC12) ou 155 Mbps (OC3)
- Tecnologia IP sobre Sonet
- PoPs de acesso próximos a praticamente todos os gigaPoPs previstos.





O Brasil rumo à Internet2

- GIGALARC
- GT de P&D em Redes
- Edital ProTeM/RNP (Redes Metropolitanas de Alta Velocidade)

LARC

- Laboratório Nacional de Redes de Computadores
- Constituído em 1979, reúne universidades e centros de pesquisa que desenvolvem pesquisa na área de Redes e Sistemas Distribuídos.
- Um dos objetivos iniciais era criar uma rede acadêmica e desenvolver projetos cooperativos

GIGALARC

- Ação proposta pelo LARC em 1995 para garantir o desenvolvimento da Internet no Brasil.
- Articulação de Projetos submetidos ao ProTeM-III (Workshop GIGALARC - Canela, 1995)
- Participação no GT de P&D em Redes da Internet/BR

GT de P&D em Redes

- www.di.ufpe.br/~larc/gtpd
- Missão: Organizar, induzir, financiar, coordenar e executar programas de pesquisa e desenvolvimento em temas avançados de redes e de aplicações de redes, visando disseminar tecnologia para sustentar a evolução continuada dos serviços Internet no Brasil.

Atividades do GT de P&D

- Articulação de Projetos submetidos ao ProTeM (Workshop GIGALARC)
- Projetos piloto com redes de alta velocidade (ATM)
- Interconexão de redes experimentais
- Desenvolvimento e utilização de aplicações que demandem larga faixa de passagem e com restrições de tempo.

Projeto IREXAVA (GT P&D)

- Projeto de Integração de Redes Experimentais de Alta Velocidade e Aplicações (IREXAVA)
- Proposta do Grupo de Trabalho em Pesquisa e Desenvolvimento
- Apresentada ao Comitê Gestor da Internet/BR em Janeiro de 1996

Objetivos do IREXAVA (GTP&D)

- Apoio à implantação de redes metropolitanas experimentais de alta velocidade;
- Viabilização da implementação de uma rede de alta velocidade de âmbito nacional; e
- Desenvolvimento e utilização de aplicações que demandem alta faixa de passagem e com restrições de tempo.

Objetivos do Edital ProTeM/RNP

Outubro de 1997

- **promover a implantação de novas tecnologias**;
- **capacitar pessoal técnico de universidades e centros de pesquisa;**
- **prover universidades, centros de pesquisa e empresas com a infra-estrutura necessária;**
- estabelecer as condições necessárias **para administrar e operar um *backbone* nacional de alta velocidade.**

Edital: Propostas a serem apoiadas

- **Objetivo:** apoiar projetos de implantação de novas aplicações de redes Internet de Alta Velocidade
- **Temas:**
  - Área 1: Operação e Gerenciamento de Redes Internet
  - Área 2: Aplicações Interativas de Alta Velocidade

Consórcios Selecionados Primeira fase

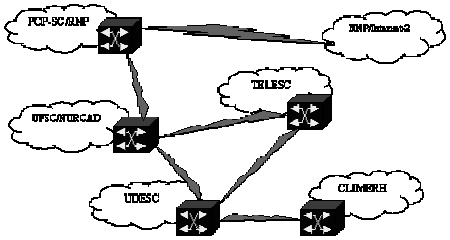
- CITS, Cefet-PR, TecPar, Puc-PR, UFPR
- COPPE-UFRJ, CBPF, FioCruz, IMPA, Puc-Rio, Telerj
- EPUSP, PUC-SP, NET, Incor, EPM, Telesp
- UFC, CEFET-CE, SECITECE, TeleCeará
- UFG, TeleGoiás, Comdata Goiânia, UCG, ETFGO, Ápice Telemática
- UFRGS, Puc-RS, Unisinos, Procempa, Procergs, CRT

Consórcios Selecionados Segunda fase

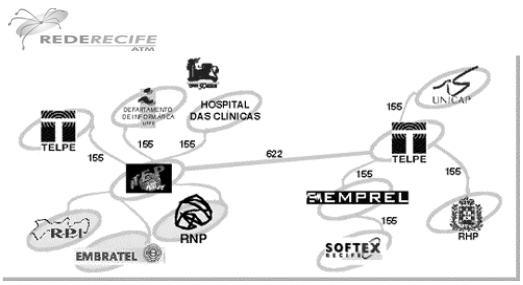
- UFBA, CONDER, PMS, TeleBahia, Seplantec, UCSal
- UFSC, UDESC, TELESC, EPAGRI, CLIMERH
- UFPE, TELPE, POP-PE, EMPREL, UNICAP, Real Hospital Português
- Unicamp, Embrapa, PMC, Net-Campinas
- UFRN, ETFRN, Telern, Colégio Atheneu, Pop-RN
- FAPEMA, UFMA, HUPD, Hospital Sarah

Redes Metropolitanas

Rede Metropolitana de Alta Velocidade de Florianópolis



Rede Recife ATM



Redes de Alta Velocidade

- Internet 2
- Edital ProTeM/RNP
- Redes Metropolitanas
- Como/Quando/Recursos para a implantação de conexões de alta velocidade entre as diversas "ilhas" a 34, 155 Mbps e além?

Benefícios para toda a comunidade acadêmica

- Ampliação a nível metropolitano
- Aumento no número de regiões metropolitanas/estaduais
- Participação de um número maior de instituições
- Aplicações
- Treinamento

Desafios

- Custeio
- Parcerias/consórcios
- Organização das IES e institutos de pesquisa:
  - corte de recursos
  - perspectiva de autonomia das IFES