

# **A EVOLUÇÃO PARA A INTERNET 2 E AS NOVAS POSSIBILIDADES DE APLICAÇÕES**

**JOSÉ LUCAS PEDREIRA BUENO, M.SC.**

*Laboratório de Ensino a Distância do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção,  
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Universitário, Trindade,  
Caixa Postal: 5090 - CEP: 88040-970 - Florianópolis - SC - Brasil  
E-mail: lucas@led.br*

**JOCÊNIO MARQUIOS EPAMINONDAS, M.SC.**

*Laboratório de Ensino a Distância do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção,  
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Universitário, Trindade,  
Caixa Postal: 5090 - CEP: 88040-970 - Florianópolis - SC - Brasil  
E-mail: marquios@yahoo.com*

**ÉDIS MAFRA LAPOLLI, DRA.**

*Laboratório de Ensino a Distância do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção,  
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Universitário, Trindade,  
Caixa Postal: 5090 - CEP: 88040-970 - Florianópolis - SC - Brasil  
E-mail: oriente@led.br*

## **Resumo:**

A Internet 2 é a condição mais evoluída da Rede Mundial de Computadores. A Internet 2 devido sua capacidade de banda e forma de aplicação integrada e dinâmica de suas tecnologias pode ser classificada como uma Rede Inteligente. Neste contexto, objetiva-se com este trabalho caracterizar a Internet 2 quanto as suas possibilidades de aplicações educacionais, origem e desenvolvimento, arquitetura física, pontos de presença já conectados no Brasil e suas interconexões com a América Latina.

## **Palavras-chave:**

Internet 2, Educação, Tecnologia de Informática

## 1 Considerações Iniciais

A Internet 2 é a condição mais evoluída da Internet que é a rede internacional que integra informações de computadores de todo o planeta. Porque ela:

“ofrece una capacidad de transmisión de información muy superior a la que nos permite Internet, además de una serie de tecnologías que permiten utilizar más eficientemente esta capacidad (...) Una de las características fundamentales de Internet 2 es el manejo de un gran ancho de banda. En la actualidad, dependiendo de los recursos disponibles, se tienen velocidades del orden de los cientos de megabits por segundo, pero la tendencia es alcanzar rangos de gigabits por segundo (...) Esto, aunado a que no transporta tráfico comercial, abre un abanico enorme de posibilidades, tanto para la docencia como para la investigación” (UAM, 2002).

Segundo RNP, 2002, a Internet 2:

“É uma iniciativa norte-americana, voltada para o desenvolvimento de tecnologias e aplicações avançadas de redes Internet para a comunidade acadêmica e de pesquisa. A iniciativa envolve 180 universidades norte-americanas, além de agências do governo e indústria e visa o desenvolvimento de novas aplicações como telemedicina, bibliotecas digitais, laboratórios virtuais, dentre outras que não são viáveis com a tecnologia Internet atual. (...) O objetivo final da iniciativa não é somente o desenvolvimento de pesquisas exclusivamente voltadas para a área acadêmica, mas também a transferência, ao setor comercial, das tecnologias desenvolvidas e testadas ao longo da execução dos projetos”.

## 2 Aplicações Educacionais possibilitadas pela Internet 2

A Internet 2 promove a entrada de novas tecnologias como, ensino a distância e tratamento de casos de saúde emergenciais à distância com características de gerenciamento e planejamento necessárias para obter-se qualidade de serviços. Dentre as capacidades da Internet 2 estão, segundo Tema, (no. 146, 2000):

- Habilitar uma nova geração de aplicações;
- Recriar a liderança em redes;
- Transferir a capacitação para a Internet Global.

Segundo Itri (1999) “a arquitetura da Internet 2 foi escolhida para demonstrar a efetividade de novas tecnologias. O sucesso dela permitirá às instituições de ensino superior permanecerem líderes mundiais no desenvolvimento de aplicações avançadas em tecnologia da informação”.

Segundo Bueno (2001, p.2)

“Com as expectativas das melhorias e agilidade dos recursos da Internet, logo com a implantação da Internet 2 para uso comercial e educacional, torna-se mais vantajoso o uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem baseados na Web. Pois é a possibilidade de uma educação globalizada e multimídia, que viabilizará a superação das carências tecnológicas na educação presencial e, ainda, garantirá a qualificação profissional, a educação continuada e a educação superior em todos os níveis, sem o empecilho das variações temporais e geográficas dos alunos, professores e instituições”.

Para a RNP, 2002, a Internet 2 vai contribuir para:

“O desenvolvimento das redes de alto desempenho no Brasil, além de um conjunto de tecnologias e produtos de hardware e software, combinados, tornarão possível novas aplicações computacionais com desempenho crescente a custos progressivamente menores. O acesso remoto a sistemas de processamento de alto desempenho através de redes como a Internet permite a utilização econômica destes recursos computacionais para a solução de problemas cada vez mais

complexos e de naturezas diversas, a exemplo da visualização de imagens em três dimensões de modelos matemáticos complexos (ex.: previsão meteorológica, desenho industrial, estruturas moleculares, etc.). Além disso, as próprias aplicações da I2 já serão, por si só, extremamente importantes para a sociedade como um todo. Como exemplos, temos o desenvolvimento de bibliotecas digitais com capacidade de reprodução de imagens de áudio e vídeo de alta fidelidade; a criação de ambientes colaborativos que englobam laboratórios virtuais com instrumentação remota; o desenvolvimento de tecnologias para debates virtuais em tempo real e com utilização de recursos multimídia; as aplicações de Telemedicina, incluindo diagnóstico e monitoração remota de pacientes, além do controle remoto de microscópios eletrônicos para pesquisas médicas”.

Desta forma, permite estabelecer que a Internet 2 representa um salto quantitativo e será a continuidade natural da evolução tecnológica atual, levando-nos a um novo patamar de softwares, aplicações, padrões e infra-estrutura de comunicações (ITRI, 1999).

### 3 Origem da Internet

Os registros de início de desenvolvimento da Internet 2 marcam a data de outubro de 1996, com a parceria de 34 universidades americanas formando o Comitê Geral de Trabalho da Internet 2. Além do desenvolvimento de novas pesquisas para as áreas acadêmicas, teve o propósito de transferência de tecnologia para o setor comercial. Dentre os propósitos, a RNP (2002), destaca a criação de:

- Bibliotecas Digitais - com capacidade de reprodução de imagens de áudio e vídeo de alta fidelidade;
- Ambientes colaborativos que englobam laboratórios virtuais com instrumentação remota;
- Novas formas de trabalho em grupo, com desenvolvimento de tecnologias de presença virtual e colaboração em 3D;
- Telemedicina, incluindo diagnóstico e monitoração remota de pacientes;
- Projeção de telas de computadores em três dimensões, através da utilização de WEBTV;
- Controle remoto de microscópios eletrônicos para pesquisas médicas.

### 4 Arquitetura Física da Internet 2

A arquitetura física da Internet 2 é apresentada a seguir com a Figura 1 que ilustra a rede eletrônica que dá suporte à Internet 2, incluindo a implantação de GigaPOPs (pontos de presença com velocidade de tráfego da ordem de Gigabits), que tem como principal função o gerenciamento da troca do tráfego Internet2, de acordo com especificações de velocidade e qualidade de serviços previamente estabelecidos através da rede.

Itri (1999), destaca que a Internet 2 propiciou o surgimento de novas tecnologias:

**GigaPops**: Estruturas responsáveis pela comutação e gerenciamento de tráfego entre redes de uma mesma região.

**Protocolos**: implementação do IPv6, aumentando a segurança e a qualidade sobre o serviço (QoS).

**QoS**: *Quality of Service* - o usuário poderá especificar a qualidade do serviço que deseja obter.

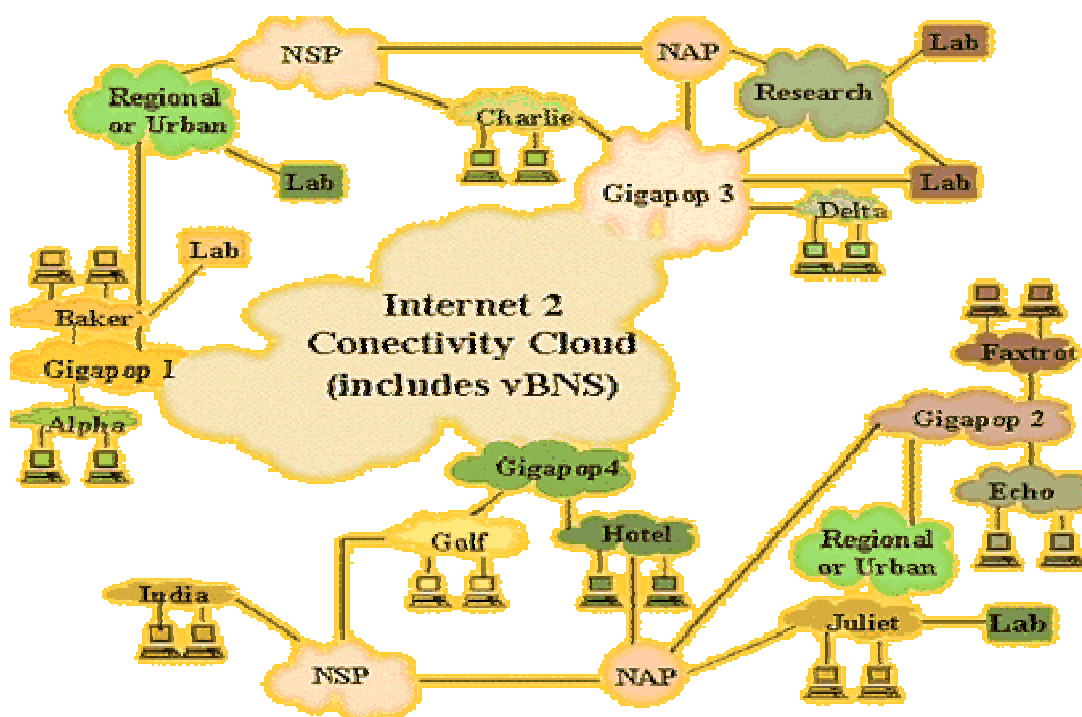


Figura 1: Estrutura Internet 2

Fonte : <http://www.rnp.br>

Os serviços e tecnologias da Internet 2 estão preparados para operarem de forma dinâmica e integrada e apresentam capacidades que a permite classificar esta nova geração da rede como uma “rede inteligente”. Para a UAM, 2002:

“En Internet, todos los paquetes de información tienen la misma prioridad, de tal forma que si se envía video por la red, a la vez que se transfiere un archivo de datos, ambas operaciones compiten por el mismo canal, por lo que probablemente los cuadros de video no lleguen a su destino en forma continua, es decir, se tendrá un congelamiento o al menos un deterioro en la calidad de la imagen. En cambio, en Internet 2, se le puede dar prioridad al video, de tal forma que se garantice que todos los cuadros lleguen a tiempo y, sólo en los espacios que el video deje libre, se irán transmitiendo los paquetes del archivo de datos. (...) Esta característica permite también mantener en un nivel adecuado el retardo de la información. Esto es importante sobre todo para sistemas de control de dispositivos a distancia.

Os principais backbones da Internet 2 são o Abilene (University Corporation for Advanced Internet Development -UCAID); e a National Science Foundation - VBNS.

A participação de instituições estrangeiras na Internet2 é estabelecida através de "Memorandos de Entendimento". Em geral, as instituições interessadas são organizações comprometidas em atingir metas similares às do Projeto I2 em seus respectivos países, além de universidades, centros de pesquisa e instituições sem fins lucrativos (MOU, 2000).

Todas as instituições de ensino superior dos Estados Unidos da América podem participar, como membros, do consórcio Internet2. As instituições que não se enquadram neste grupo deverão submeter sua aprovação ao Comitê Geral do Internet2, que poderá ou não aprovar a participação. A RNP (2002), define que os membros da I2 estão divididos em 4 categorias:

1. Universidades
2. Empresas Parceiras (Instituições que doaram US\$ 1 milhão ou mais)
3. Empresas Patrocinadoras.
4. Membros afiliados

A seguir, a figura 2, ilustra como os países da América estão ligados atualmente na Internet2.



Figura 2: Países da América ligados na Internet 2  
Fonte: Internet2 - <http://www.internet2.edu>

## 5 A Internet 2 do Brasil

Em 1997 o Brasil e suas instituições de ensino superior e centros de pesquisa foram incluídos no acordo de cooperação em tecnologias para a educação. Dois anos após, o Brasil foi firmado como parceiro do projeto Internet 2 através do acordo Memorandum of Understanding - MoU, assinado entre RNP e a UCAD.

Inicialmente, o backbone RNP2 permitirá a interconexão nacional das Remav's existentes com enlaces de até 155 Mbps de velocidade. Essa infra-estrutura atenderá a demanda por serviços de rede diferenciados e velocidades de conexão compatíveis com as aplicações avançadas que estão em desenvolvimento (Tema nº 146, 2000).

O backbone RNP2, apresentado pela Figura 3, foi projetado para atender a requisitos técnicos de aplicações avançadas e começou a ser implementado em julho/2000. Os Pontos de Presença que concentram maior fluxo de tráfego de dados utilizam conexões com tecnologia ATM. Atualmente, quatro conexões internacionais de 2 Mbps e 23 Pontos de Presença instalados nas principais cidades e capitais do país interligando todas as ReMAVs, Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), além de novas conexões internacionais e finalmente será conectada à rede norte-americana Internet2 (RNP, 2002).

## 5.1 Pontos de Presenças já conectados:

ATM - RJ, SP, DF, MG, PR, SC, RS, PE, CE, RN, BA, GO, PB, FR - AL, AC, AM, MS, SE, RO, MT, ES, PI, PA, TO

Demonstrações dos novos potenciais do Internet 2 vêm sendo apresentadas em vários eventos e workshops promovidos por diversos setores do País, com o intuito de sensibilizar não só a comunidade acadêmica, como também diversos setores da indústria e até mesmo o governo.

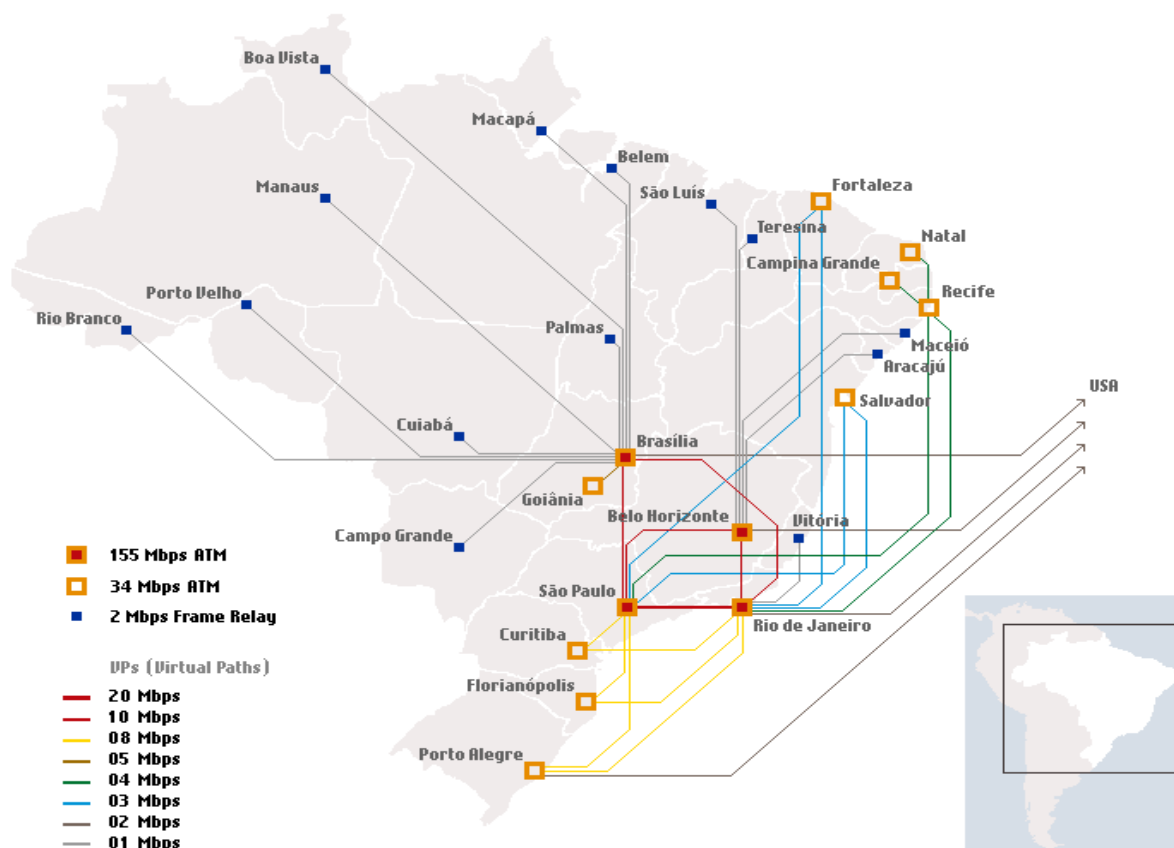


Figura 3: Backbone RNP 2

Fonte: <http://www.Internet2.edu/international/>

## 6 Considerações Finais

Há pesquisas que concluem que a Internet 2 será até 100 vezes mais veloz que a rede atual. Os recursos tecnológicos mais avançados da Internet 2 permitirão uma qualidade superior nos resultados de aplicações como bibliotecas digitais, ambientes colaborativos, tecnologias de presença virtual e 3D, telemedicina, WEBTV, controle remoto de robôs e aparelhos.

O backbone brasileiro RNP2 possui enlaces internacionais próprios com os Estados Unidos e Europa. A RNP mantém conexão também com redes acadêmicas com países da América Latina, como Argentina, Chile e Peru em uma infra-estrutura com alta largura de banda e qualidade de serviço.

No Brasil, governo federal, empresas e instituições de ensino e fomento a pesquisa formam parcerias para promover a implantação da Internet 2, além de capacitar pessoal técnico, estabelecer condições para a administração e operação do backbone de alta velocidade.

Estas características representam um significativo avanço tecnológico em relação ao que a atual Internet oferece. Essas potencialidades começaram a ser desenvolvidas em 1996 e vem promovendo o desenvolvimento de novas pesquisas para todas as áreas acadêmicas, para serem transferidas ao setor comercial, posteriormente.

## 7 Fontes Bibliográficas

BUENO, JLP. **Tecnologias da Educação a Distância Aplicadas à Educação Presencial**. Florianópolis, 2001, 76f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2001.

EPAMINONDAS, J. M. **Uma metodologia para normatização de correio eletrônico em organizações**. Florianópolis, 2001. 147f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção com Ênfase em Informática)- Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2001.

MOU. **Memorando de Entendimento I2**. Disponível em <<http://www.rnp.br/noticias/2000/not-00040400.html>>. Acessado em 26/09/2002.

Tema: a revista do serpro, ano XXIV - Nº 146 - **Internet 2 na reta Final**, 2000,

Tema: a revista do serpro, ano XXV - Nº 153 - **Governo Eletrônico**, 2000.

TORRES, Gabriel. **Redes de computadores - curso completo**. Rio de Janeiro: campus, 2001.

Universidade Autônoma Metropolitana. Disponível em <<http://www.uam.mx/internet2/9.html>>. Acessado em 26/09/2002.