

#### GRUPO DE COMPUTAÇÃO E REDES

Márcio Portes de Albuquerque (doutor)

Nilton Alves Jr. (mestre)

Ismar Thomaz Jabur (engenheiro)

Ricardo Baia Leite (mestre)

Marita Maestrelli Leobons (analista de sistemas)

Marcelo Portes de Albuquerque (doutor)

Bruno Richard Schulze (doutor)

#### COLABORADORES

Aline da Rocha Gesualdi (mestre)

Jaime Paixão Fernandes Jr.

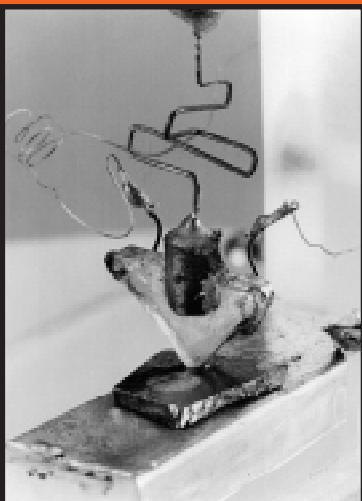
Sandro Luiz Pereira Silva

Denise Coutinho Alcântara Costa

Fernanda Santoro Jannuzzi

# Computação aliada à ciência

BELL LABS



O primeiro transistor, feito à base do elemento químico germânio, foi inventado em dezembro de 1947 nos laboratórios da companhia americana Bell Labs.

**A cooperação entre física e computação tem seu marco no final da década de 40, quando, nos laboratórios da empresa americana Bell Labs, foi inventado o transistor, dando início à era da microeletrônica. Nestas últimas cinco décadas, essa estreita colaboração tem gerado avanços significativos para ambas.**

**A física** utiliza a computação para a realização de simulações numéricas complexas, e a computação usa as descobertas científicas para construir dispositivos e computadores cada vez mais elaborados e eficientes.

Inúmeros projetos com aplicações tecnológicas nasceram ou tiveram importantes aplicações em laboratórios de física em todo o mundo. A popular *World Wide Web*, por exemplo, nasceu da necessidade de manipular e divulgar grandes volumes de dados no Cern, o laboratório de física europeu para pesquisas nucleares, com sede em Genebra (Suíça).

Aplicações em ambientes de computação paralela, na qual várias tarefas são realizadas simultaneamente pelo computador, tiveram grande avanço devido às simulações numéricas de colisões de partículas realizadas em laboratórios de pesquisa em física de altas energias, como o Fermilab (Estados Unidos).

No CBPF, o Grupo de Computação e Redes tem a preocupação constante em pôr em prática projetos tecnológicos que, além de corresponderem aos anseios dos pes-

quisadores, estejam na fronteira do conhecimento atual, como projetos na área de redes de computadores e processamento de imagens, que visam aliar a computação às novas descobertas científicas, bem como aqueles que utilizam tecnologias avançadas voltadas ao ensino e à divulgação da física moderna.

**ALTA VELOCIDADE.** Na área de redes de computadores, o CBPF participa do ambicioso projeto Rede Metropolitana de Alta Velocidade (Remav), juntamente com a Universidade Federal do Rio de Janeiro, o Instituto de Matemática Pura e Aplicada, a PUC Rio de Janeiro, a Fundação Oswaldo Cruz e a empresa de telecomunicações Telemar.

O Remav permite o desenvolvimento de técnicas nos moldes da Internet 2, a nova estrutura de comunicação em altíssimas velocidades que possibilita o desenvolvimento de projetos que integrem em alta qualidade vídeo, voz e dados. O Rio de Janeiro foi o primeiro estado brasileiro a disponibilizar

COORDENAÇÃO DE ATIVIDADES TÉCNICA (CBPF)

essa tecnologia aos grupos de pesquisas e à comunidade acadêmica em abril de 1999.

Mais precisamente, estamos preocupados em desenvolver protocolos (mecanismos para troca de mensagens entre dois sistemas de comunicação) que permitam utilizar e gerenciar eficientemente uma rede de alta velocidade, integrando serviços de necessidades específicas, como videoconferência aliada à colaboração e ao controle remoto de instrumentos de medidas.

Assim, mantemos colaboração constante, por meio de técnicas de videoconferência, com o laboratório Ravel (Redes de Alta Velocidade) da Coordenação dos Programas de Pós-graduação em Engenharia (Coppe), da Universidade Federal do Rio de Janeiro, para estudar técnicas de transferência de vídeo e áudio em redes ATM (*Asynchronous Transfer Mode*), técnica de comunicação que suporta elevadas taxas de transferência de dados com diferentes qualidade de serviço.

É também finalidade do projeto Remav integrar serviços de laboratórios de física na cidade do Rio de Janeiro. Um exemplo disso ocorre entre o laboratório de nanoscopia da



Figura 1. A figura mostra um laboratório virtual onde se pode realizar a experiência sobre o efeito Compton. Tecnologias de multimídia permitem posicionar o detector (caixinha preta à direita) em quatro posições distintas e observar a variação do chamado deslocamento Compton através de gráficos.

## ENGENHARIA OPERACIONAL DA REDE FICA POR CONTA DO CBPF

REDE RIO DE COMPUTADORES (FAPERJ)

O CBPF é também um importante ponto de presença da Rede Rio 2, da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Ciência do Estado do Rio de Janeiro. Abriga em suas instalações a Coordenação de Engenharia Operacional (CEO) dessa rede metropolitana.

O esquema da Rede Rio 2 pode ser visto na figura 2. O principal objetivo dessa rede é oferecer à comunidade acadêmica do Rio de Janeiro o acesso à Internet. Para isso, dispõe de um anel em fibra óptica interligando instituições em alta velocidade (155Mbps).

A Rede Rio oferece conexão à Internet a 70 instituições diretamente e mais de 50 indiretamente, estando ligada à Rede Nacional de Pesquisas a 100Mbps. Conta ainda com um enlace direto aos Estados Unidos de 26Mbps. Ela foi pioneira na criação de um *backbone* de alta velocidade no Brasil.

Os engenheiros da CEO gerenciam os diversos equipamentos dessa rede, implementando novas tecnologias de comunicação e garantindo a segurança da rede entre outras atividades.

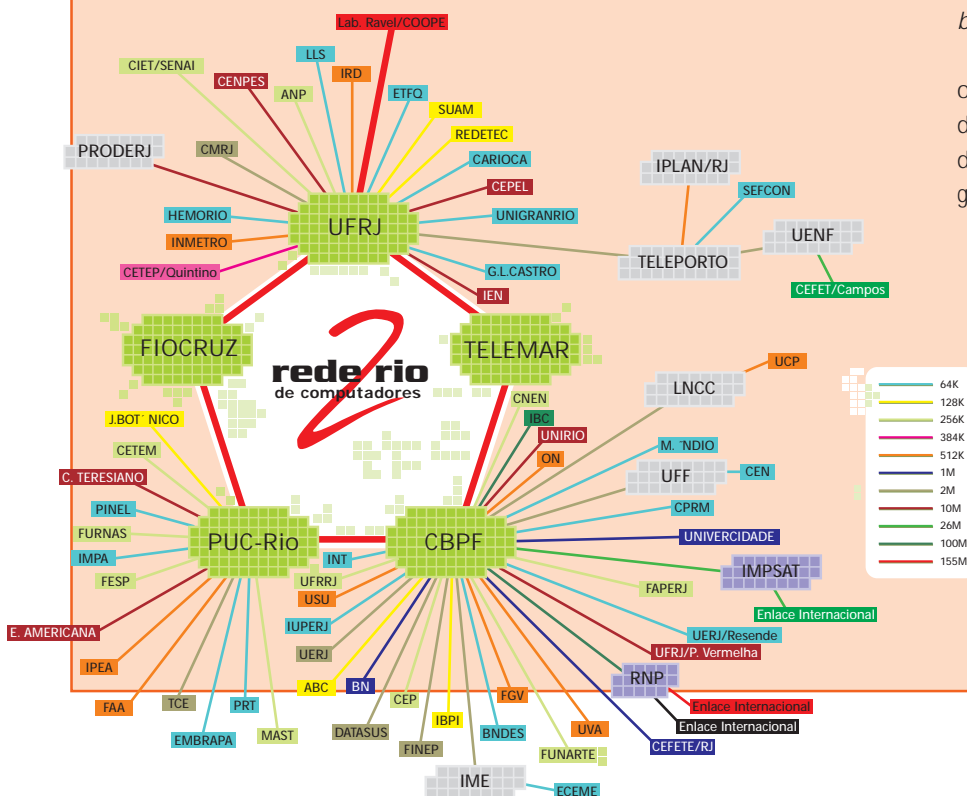


Figura 2. O CBPF é um importante ponto de presença da Rede Rio 2 e participa do projeto Rede Metropolitana de Alta Velocidade. Em função dessa estrutura moderna, grupos de pesquisas têm maior agilidade na troca de informação e estão interligando seus laboratórios. O CBPF mantém também a Coordenação de Engenharia Operacional, que é responsável pelo funcionamento da Rede Rio.

>>>



Sentados (esq. para dir.): Nilton Alves Jr. e Aline da Rocha Gesualdi; em pé (esq. para dir.): Marcelo Portes de Albuquerque, Ismar Thomaz Jabur e Márcio Portes de Albuquerque.

PUC Rio de Janeiro e o do Grupo de Nanoscopia do CBPF (ver nesta edição 'A microscopia do novo milênio').

Esses laboratórios permitirão uma maior agilidade na colaboração entre grupos de pesquisas, através de ferramentas computacionais como a videoconferência de alta qualidade e o compartilhamento remoto de dados. Esperamos que no próximo ano pesquisadores e alunos das duas instituições possam interagir e acompanhar experimentos realizados a distância.

**EXPERIMENTOS VIRTUAIS.** O projeto Física Moderna na Web, em colaboração com o Grupo de Pesquisa em Ensino de Física da PUC São Paulo, tem por objetivo desenvolver um portal web dedicado à chamada física moderna, que lida com fenômenos na dimensão dos átomos e suas subpartículas. O portal estará voltado a estudantes e professores de ensino médio, bem como acessível a qualquer pessoa interessada no assunto.

A idéia básica é usar tecnologias atuais de multimídia – como DHTML, Flash, imagens 3D, áudio, vídeo, streamer, Java, entre outras – para que o visitante veja algo mais do que uma simples reprodução digital de um livro. O portal deverá ter navegabilidade sutil, isto é, apresentará situações que não sejam óbvias – semelhantes, por exemplo, a um quebra-cabeça – como uma forma de estímulo que transcende os objetos relativos ao tema.

Além disso, a Física Moderna na Web abordará os principais conceitos e experimentos que caracterizaram a física no início do século 20, através de simulações, filmes, figuras, gráficos e tex-

tos. Outro aspecto importante é que alunos de graduação praticamente elaboraram todo o conteúdo, que foi posteriormente analisado por professores de ensino médio durante a Escola de Verão do CBPF. Várias mudanças foram sugeridas, bem como incrementos que ainda estão em fase de consolidação.

A figura 1 mostra, por exemplo, um laboratório virtual construído com base nas tecnologias avançadas de multimídia. Com essa aparelhagem virtual, pode-se realizar o experimento do efeito Compton, que foi crucial no início da década de 1920 para demonstrar que, na dimensão atômica, os objetos se comportam tanto como ondas quanto como partículas – o nome do efeito é uma homenagem ao físico americano Arthur Compton (1892-1962), que, por essa descoberta, ganhou o prêmio Nobel de física de 1927.

**ÁREA EM EXPANSÃO.** O Grupo de Computação e Redes está envolvido também na extração de resultados de medidas de experiências físicas através do processamento digital de imagens. Hoje, é muito comum comportamentos físicos descritos sob a forma de imagens. Alguns laboratórios de física experimental usam técnicas de análise de imagens para restaurar, segmentar, reconhecer ou interpretar resultados físicos.

A disciplina de processamento de imagens auxilia pesquisadores na análise de suas medidas, como, por exemplo, na contagem de grãos que formam a trajetória de partículas em chapas fotografias especiais (emulsões nucleares); na evolução das diminutas regiões (domínios) que formam um material magnético; no cálculo da distribuição do magnetismo dentro da estrutura atômica; na separação de isótopos; na forma como computadores, através das chamadas redes neuronais, reconhecem imagens e padrões, entre outras aplicações.

O processamento de imagens é, certamente, uma área em expansão nos laboratórios de física experimental. Sua interdisciplinaridade faz com que o Grupo de Computação e Redes participe ativamente do mestrado de instrumentação do CBPF, que tem como objetivo formar físicos e engenheiros especializados.

O grupo mantém também colaboração com universidades e iniciativa privada, desenvolvendo projetos e proporcionando a pequenas e microempresas suporte qualificado para a transferência de tecnologias de competência do CBPF. Assim, o Grupo de Computação e Redes vem favorecendo o desenvolvimento tecnológico de empresas engajadas em pesquisa, bem como daquelas que desejam interagir com a comunidade científica e acadêmica do Rio de Janeiro. ■

#### MAIS INFORMAÇÕES:

COORDENAÇÃO DE ATIVIDADES TÉCNICAS  
<http://www.cbpf.br/cat>  
 REDE METROPOLITANA DE ALTA VELOCIDADE  
<http://mesonpi.cat.cbpf.br/remav>  
 REDE RIO  
<http://www.rederio.br/>  
 FÍSICA MODERNA NA WEB  
<http://mesonpi.cat.cbpf.br/fismod>  
 FAPERJ  
<http://www.faperj.br>