



Sociedade
da Informação
Brasil



Sociedade da Informação no Brasil

Livro Verde

Brasília
Setembro 2000

**MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

**GOVERNO
FEDERAL**
Trabalhando em todo o Brasil

Tadao Takahashi

organizador

**Sociedade da Informação no Brasil
Livro Verde**

Brasília

Ministério da Ciência e Tecnologia

Setembro 2000

© 2000 Programa Sociedade da Informação (SocInfo)

Todos os direitos reservados pelo Programa Sociedade da Informação. Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida, armazenada, ou transmitida de qualquer modo ou por qualquer outro meio, seja eletrônico, mecânico, de fotocópia, de gravação, ou outros, sem a prévia autorização, por escrito, do Programa.

Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia
Embaixador Ronaldo Mota Sardenberg

Secretário Executivo do Ministério da Ciência e Tecnologia
Carlos Américo Pacheco

Gerente do PPA - Sociedade da Informação/Ministério da Ciência e Tecnologia
Lúcia Carvalho Pinto de Melo

Coordenador Geral do Programa Sociedade da Informação (SocInfo)
Tadao Takahashi

Sociedade da informação no Brasil : livro verde / organizado por Tadao Takahashi. – Brasília : Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.
xxv, 195p. : il. ; 26cm.

Inclui bibliografia
ISBN 85-88063-01-8

1. Sociedade da informação. 2. Tecnologias de informação e comunicação. 3. Internet: conteúdos, serviços e universalização. 4. Infra-estrutura de informação. 5. Educação para a cidadania. 6. Comércio eletrônico. 7. Pesquisa e desenvolvimento. 8. Nova economia. 9. Políticas nacionais.

I. Takahashi, Tadao. II. Título : Livro verde.

CDU 316.42(81)

Endereço:

Programa Sociedade da Informação (SocInfo)
Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT)
SAS, Quadra 5, Lote 6, Bloco H, 8º andar
CEP 70070-914, Brasília – DF, Brasil

<http://www.socinfo.org.br>
info@socinfo.org.br

2000

Impresso no Brasil

*“...nunca [...] plenamente maduro, nem nas idéias nem no estilo,
mas sempre verde, incompleto, experimental.”*

Gilberto Freire,
Tempo Morto e Outros Tempos, 1926

Apresentação

O conhecimento tornou-se, hoje mais do que no passado, um dos principais fatores de superação de desigualdades, de agregação de valor, criação de emprego qualificado e de propagação do bem-estar. A nova situação tem reflexos no sistema econômico e político. A soberania e a autonomia dos países passam mundialmente por uma nova leitura, e sua manutenção - que é essencial - depende nitidamente do conhecimento, da educação e do desenvolvimento científico e tecnológico.

A Sociedade da Informação está sendo gestada em diversos países. No Brasil, Governo e sociedade devem andar juntos para assegurar a perspectiva de que seus benefícios efetivamente alcancem a todos os brasileiros. O advento da Sociedade da Informação é o fundamento de novas formas de organização e de produção em escala mundial, redefinindo a inserção dos países na sociedade internacional e no sistema econômico mundial. Tem também, como consequência, o surgimento de novas demandas dirigidas ao Poder Público no que respeita ao seu próprio funcionamento.

Na era da Internet, o Governo deve promover a universalização do acesso e o uso crescente dos meios eletrônicos de informação para gerar uma administração eficiente e transparente em todos os níveis. A criação e manutenção de serviços equitativos e universais de atendimento ao cidadão contam-se entre as iniciativas prioritárias da ação pública. Ao mesmo tempo, cabe ao sistema político promover políticas de inclusão social, para que o salto tecnológico tenha paralelo quantitativo e qualitativo nas dimensões humana, ética e econômica. A chamada “alfabetização digital” é elemento-chave nesse quadro.

Alavancar o desenvolvimento da Nova Economia em nosso País compreende acelerar a introdução dessas tecnologias no ambiente empresarial brasileiro, objetivo de um dos mais ambiciosos programas do Avança Brasil: o Programa Sociedade da Informação, que resulta de trabalho iniciado em 1996 pelo Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia. Sua finalidade substantiva é

lançar os alicerces de um projeto estratégico, de amplitude nacional, para integrar e coordenar o desenvolvimento e a utilização de serviços avançados de computação, comunicação e informação e de suas aplicações na sociedade. Essa iniciativa permitirá alavancar a pesquisa e a educação, bem como assegurar que a economia brasileira tenha condições de competir no mercado mundial.

O Ministério da Ciência e Tecnologia entrega à sociedade o Livro Verde, que contém as metas de implementação do Programa Sociedade da Informação e constitui uma súmula consolidada de possíveis aplicações de Tecnologias da Informação. O documento que lhe deu origem foi elaborado pelo Grupo de Implantação do Programa, composto por representantes do MCT, da iniciativa privada e do setor acadêmico, sob a coordenação de Tadao Takahashi, aos quais agradeço vivamente.

Esse livro contempla um conjunto de ações para impulsionarmos a Sociedade da Informação no Brasil em todos os seus aspectos: ampliação do acesso, meios de conectividade, formação de recursos humanos, incentivo à pesquisa e desenvolvimento, comércio eletrônico, desenvolvimento de novas aplicações. Esta meta é um desafio para o Governo e para a sociedade.

O Livro Verde da Sociedade da Informação no Brasil está agora sendo lançado para ampla divulgação e debate entre os demais Ministérios, o setor empresarial e a comunidade científica. Nos próximos meses, as idéias aqui apresentadas deverão também ser debatidas com os segmentos interessados da sociedade brasileira. Com a consolidação das contribuições resultantes da discussão pública, será possível abrir caminho para a definição das linhas políticas e ações estratégicas que serão implementadas.

Embaixador Ronaldo Mota Sardenberg
Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia

Grupo de Implantação do Programa Sociedade da Informação

Tadao Takahashi (ISOC/Brasil), Coordenador Geral
Aldo de Albuquerque Barreto (Ancib)
Carlos Eduardo Corrêa da Fonseca (ABNAMRO Bank)
Carlos José Pereira de Lucena (PUC-RJ)
Erno Ivan Paulinyi (Fucapi/MI)
Eugenius Kaszkurewicz (Coppe/UFRJ)
Flávio Rech Wagner (SBC)
Hans Kurt Edmund Liesenberg (Unicamp)
Ivan de Moura Campos (Comitê Gestor da Internet no Brasil)
José Alexandre Bicalho (Anatel)
José Luiz Ribeiro Filho (RNP/MCT)
Lélio Fellows Filho (CNPq/MCT)
Léo Pini Magalhães (Unicamp)
Leonardo Humberto Bucher (Assespro)
Lúcia Carvalho Pinto de Melo (FJN)
Marcos Formiga (MI)
Mário Dias Ripper (F&R Engenheiros Associados)
Paulo Roberto Tosta da Silva (Finep/MCT)
Romildo Monte (INTI/MCT)
Rosa Maria Vicari (UFRGS)
Sílvio Romero Lemos Meira (UFPE)
Vanda Regina Teixeira Scartezini (Sepin/MCT)
Virgílio Augusto Fernandes Almeida (UFMG)

Grupos Temáticos (GT)

GT de Administração Pública

Solon Lemos Pinto (SLTI/MP), Coordenador

GT de Ações Empresariais

José Carlos De Luca (Assespro), Coordenador

GT de Conteúdos e Identidade Cultural

Antônio Lisboa Carvalho de Miranda (UnB), Coordenador

GT de Cooperação Internacional

Carlos José Pereira de Lucena (PUC-RJ), Coordenador

GT de Divulgação à Sociedade

Silvio Romero Lemos Meira (UFPE), Coordenador

GT de Educação

Nelson de Lucca Pretto (Faced/UFBA), Coordenador

GT de Infra-estrutura de Redes e Backbones

Liane Margarida Rockenbach Tarouco (UFRGS), Coordenadora

GT de Integração e Regionalização

Abraham Benzaquen Sicsu (FJN), Coordenador

GT de Pesquisa e Desenvolvimento

Flavio Rech Wagner (SBC), Coordenador

GT de Planejamento

Mário Dias Ripper (F&R Consultoria), Coordenador

GT de Processamento de Alto Desempenho

Simplicio Freitas (Baker-Hughes), Coordenador

GT de Trabalho

Maria de Nazaré Freitas Pereira (DEP/IBICT), Coordenadora

Concepção e Elaboração

Mário Dias Ripper (F&R Engenheiros Associados), Coordenador
Antônio Edison Urban (UFPR)
Dalci Maria dos Santos (IBICT e SocInfo)
Eugênio José Ferreira Neiva (Consultor)
Fernando Queiroz dos Santos Kneese (SocInfo)
Gorgônio Barreto Araújo (Nexos)
Hans Kurt Edmund Liesenberg (Unicamp)
Hélia de Sousa Chaves Ramos (IBICT e SocInfo)
Liz-Rejane Issberner Legey (DEP/IBICT)
Maria Elenita Menezes Nascimento (UnB)
Nicolau Carlos Terebesi Meisel (Consultor)
Patrícia Corrêa Henning (SocInfo)
Paulo Borges Lemos (Consultor)
Paulo Roberto Tosta da Silva (Finep)
Raul César Baptista Martins (4P Consultoria)
Sarita Albagli (DEP/IBICT)
Vera Cristina Rodrigues Feitosa (Consultora)

Apoio Técnico-administrativo

Fernando Queiroz dos Santos Kneese (SocInfo), Coordenador
Maria Elenita Menezes Nascimento (UnB), Coordenadora de Articulação Acadêmica
Adhara Cruz Soares Pinto (IBICT e SocInfo)
Alice Araújo Cunha (SocInfo)
Anderson Lopes de Moraes (SocInfo)
Ariane Cristina Rosa (Projeto Agência Cidadão)
Carlos Eduardo de Oliveira Júnior (SocInfo)
Cátia Silene de Paula Carvalho (IBICT)
Daniel Caetano (SocInfo)
Daniela Zwicker Guzzi (Projeto Agência Cidadão)
Denise de Alencar Chaves de Oliveira (IBICT)
Denise dos Santos Pacheco (SocInfo)
Eustáquio Mendes Guimarães (IBICT)
Francisca Vale Bentes (IBICT)
Jeanine Vianna de Freitas (SocInfo)
José Maria Seixas Fonteles (SocInfo)
Leila Mendonça Raulino (SocInfo)
Luciana Vieira de Araújo (SocInfo)
Mara Regina Montanini (Projeto Agência Cidadão)
Marco Antonio Andrade Dias (IBICT)
Maria Dias Bicalho (IBICT)
Maria Izabel da Costa Fonseca (SocInfo)
Martha Faria de Menezes (SocInfo)
Moema Tavares da Costa (SocInfo)
Nanci da Costa Telheiro do Nascimento (IBICT e SocInfo)
Paula Menna Barreto (SocInfo)
Regina Coeli Silva Fernandes (IBICT)
Robert Antônio Santana Pereira (SocInfo)
Rosa Eliane Rodrigues Silva (SocInfo)
Wânia Maria de Souza Rodrigues (IBICT)

Contribuições

Cerca de 150 especialistas de todo o País se distribuíram, a convite, em Grupos de Trabalho orientados por Temas (Grupos Temáticos) e participaram regularmente de suas reuniões. Várias dessas pessoas se envolveram em diversos Grupos, prestando apoio adicional ao Programa na articulação de trabalhos entre frentes paralelas de discussão.

Por outro lado, ao longo de 13 meses de trabalho, o Programa se beneficiou de comentários técnicos, sugestões críticas, apoio técnico-administrativo e, mesmo, de puro estímulo da parte de incontáveis pessoas no País e no exterior, em reuniões formais e informais, em conversas paralelas e via Internet.

Na tentativa de dar o merecido crédito e registrar agradecimentos ao maior número possível de pessoas, optamos por listar todos os nomes de que nos recordamos, sem distinção de papel ou posição, na relação abaixo:

Abel Laerte Packer (Bireme)	Boris Groth (GMD, Alemanha)
Abelardo Teixeira Fraga (Sucusu)	Bruno Ricardo Costa Ayres (Rede de Voluntariado)
Abigail de Oliveira Carvalho (UFMG)	Carlos Alberto Afonso (RITS)
Abraham Benzaquen Sicsu (FJN)	Carlos Alberto Schneider (Certi)
Adailton José dos Santos Silva (RNP)	Carlos Américo Pacheco (MCT)
Adhara Cruz Soares Pinto (IBICT e SocInfo)	Carlos André Guimarães Ferraz (Sectma-PE)
Adriano Batista Dias (FJN)	Carlos Antônio Brandão (Unicamp)
Alan Dubner (ByNet)	Carlos Duarte de Oliveira Júnior (SocInfo)
Aldo de Albuquerque Barreto (Ancib)	Carlos Eduardo Corrêa da Fonseca (ABN Amro Bank)
Alejandro Pisanty (Unam, México)	Carlos Henrique Cabral Duarte (BNDES)
Alice Araújo Cunha (SocInfo)	Carlos Henrique Cardim (CEE)
Alice Rangel de Paiva Abreu (CNPq)	Carlos José Pereira de Lucena (PUC-RJ)
Almiro Blumenschein (CNPq)	Carlos Roberto de Faria e Souza (CNPq)
Aluysio Asti (BNDES)	Cássio Jordão Motta Vecchiati (Abranet)
Álvaro Luiz Gayoso de Azeredo Coutinho (Coppe/ UFRJ)	Cátia Silene de Paula Carvalho (IBICT)
Álvaro Marques (Metrored)	Cecília Leite Oliveira (IBICT)
Álvaro Veiga (PUC-RJ)	Célia Zaher (Biblioteca Nacional)
Anaíza Caminha Gaspar (IBICT)	Celso Deusdeti Costa (CNPq)
Anders Wijkman (European Parliament)	Celso Melo (CNPq)
Anderson Lopes de Moraes (SocInfo)	Ceres Alves Prates (MP)
André Amaral (Finep)	César Ricardo Siqueira Bolano (UFS)
André Urani (Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro)	Christophe dos Santos (Université Claude-Bernard, França)
Andrei Kolesnikov (Russia-on-Line, Rússia)	Claudete Camarano (BID)
Andrew McLaughlin (Icann)	Claudia Canongia (IBICT)
Antônio Cruz Vasques (Secitece/Governo do Ceará)	Claudine G. Oliveira (Netune)
Antônio Edison Urban (UFPR)	Cláudio José Marinho (Sectma-PE)
Antônio Fábio Ribeiro (CNI)	Cláudio Menezes (Unesco)
Antônio Harris (Cabase, Argentina)	Daniel Caetano (SocInfo)
Antônio Lisboa Carvalho de Miranda (UnB)	Daniela Zwicker Guzzi (Projeto Agência Cidadão)
Antônio Mendes dos Santos (Ministério das Finanças, Portugal)	Dalci Maria dos Santos (IBICT e SocInfo)
Ariane Cristina Rosa (Projeto Agência Cidadão)	Daniel Pimenta (Funredes, República Dominicana)
Armando Roberto Cerchi Nascimento (Interlegis/ Prodasen)	Daniel Sigulem (Unifesp)
Arnaldo Machado de Sousa (Datusus)	Dea Mara Carvalho de Arruda (MS)
Beatriz Azeredo (BNDES)	Denise de Alencar Chaves de Oliveira (IBICT)
Beatriz de Faria Leão (SBIS)	Denise dos Santos Pacheco (SocInfo)
Benny Sterental (Microsoft)	Denise Grune Ewald (Cesup/UFRGS)
	Dilmar Malheiros Meira (Telemar)
	Djalma Petit (Softex/Tecsoft)

- Dóris Faria (UnB)
 Dulcídio Elias Oliveira Pedrosa (MS)
 Edith Ackermann (MIT)
 Edmundo Albuquerque de Souza e Silva (UFRJ)
 Edmundo Carlos Güizolphe Castro (Cenapad-SP/Unicamp)
 Edmundo M. O. Ribeiro (FGV Consulting)
 Edna Rodrigues Rosa (ProMater)
 Eduardo Garcia (BB)
 Eliana Cardoso Emediato de Azambuja (MCT)
 Eliana da Conceição Rocha (IBICT)
 Elizabeth Rondelli (UFRJ)
 Elza Maria Ferraz Barbosa (IBICT)
 Emílio Barros de Lucena (UFPE)
 Ephrain Guilherme Neitzke (Softex)
 Eratóstenes Edson Ramalho de Araújo (Softex)
 Erick Edgar Aliaga Sanz (Anpi)
 Erno Ivan Paulinyi (Fucapi/MI)
 Evando Mirra de Paula e Silva (CNPq)
 Evandro Prestes Guerreiro (Senac/Nitedi - SP)
 Evaristo Eduardo de Miranda (Embrapa)
 Eugênio José Ferreira Neiva (Consultor)
 Eugenius Kaszkurewicz (Coppe/UFRJ)
 Eustáquio Mendes Guimarães (IBICT)
 Fábio Gandour (IBM)
 Fábio Marinho (IBPI)
 Fernando Aldana (UPM/Espanha)
 Fernando Flávio Pacheco (PUC-PR)
 Fernando Nery (Módulo)
 Fernando Queiroz dos Santos Kneese (SocInfo)
 Flávio Barbosa Toledo (LNCC)
 Flávio Grynszpan (Fiesp)
 Flávio Rech Wagner (SBC)
 Florencio Utreras (Reuna, Chile)
 Francisca Vale Bentes (IBICT)
 Francisco de Paula e Oliveira Filho (IBICT)
 Frederico Novaes (SENAC-RJ)
 Geraldo Biasoto Junior (MS)
 Geraldo José Correa (Sebrae)
 Geraldo Moreira Prado (DEP/IBICT)
 Gilda Olinto (DEP/IBICT)
 Gillian Marcelle (Consultant, Trinidad & Tobago)
 Gilson Schwartz (USP e Folha de São Paulo)
 Glaci Zancan (SBPC)
 Gley Fabiano Cardoso Xavier (Senac-SP)
 Gonzalo Enrique Vasquez Enriquez (Anprotec)
 Gorgônio Barreto Araújo (Nexos)
 Guilherme Euclides Brandão (MCT)
 Hans Kurt Edmund Liesenberg (Unicamp)
 Helena Maria Martins Lastres (CNPq)
 Helena Montanini (ProMater)
 Hélia de Sousa Chaves Ramos (IBICT e SocInfo)
 Hélio Kuramoto (IBICT)
 Hiroshi Uchida (IAS/UNU)
 Hulda Oliveira Giesbrecht (ABIPTI)
 Humberto Luiz Ribeiro (CNI)
 Ibtisam Abdel Jaber (RSS/UNU)
 Ijalmar M. Nogueira (MCT)
 Ilara Hämmeli Sozzi de Moraes (Fiocruz)
 Iran Siqueira Lima (Fipecafi/USP)
 Isa Assef dos Santos (Fucapi)
 Isidro Fernández Aballí (Unesco)
 Ismar Kaufman (In Forma)
 Ivan Araripe de Paula Freitas (CNPq)
 Ivan de Moura Campos (Comitê Gestor da Internet no Brasil)
 Jacob Palis Junior (Impa)
 Jacobus Willibrordus Swart (SBMicro)
 Jacques Levin (Datusus/MS)
 Jacques Salomon Crispim Soares Pinto (MCT)
 Jairo Panetta (Finep)
 James Mason (JTC1/ISO)
 Jean-Marie Farines (UFSC)
 Jeanine Vianna de Freitas (SocInfo)
 Jesus Cardenosa (UPM, Espanha)
 João Marcos Romano (SBTel)
 Jorge de Paula Ávila (Finep)
 Jorge Mantovani (Secretaria C&T/Governo da Argentina)
 Jorge Werthein (Unesco)
 José Alexandre Bicalho (Anatel)
 José Armando Valente (Unicamp)
 José Augusto Suruagy Monteiro (Unifacs)
 José Carlos de Luca (Assespro)
 José Carlos Maldonado (USP-São Carlos)
 José Carlos Paim Vieira (Agência de Desenvolvimento Econômico do Grande ABC)
 José Cassiolato (UFRJ)
 José de Menezes da Gama Malcher (Comunidade Solidária)
 José Dias Coelho (MCT, Portugal)
 José Dion de Melo Teles (Innova)
 José Eduardo Fiates (Anprotec)
 José Fernando Halfeld dos Guaranys (Fórum Informática)
 José Henrique Vilhena de Paiva (UFRJ)
 José Israel Vargas (MRE)
 José Luiz Ribeiro Filho (RNP/MCT)
 José Macedo da Silva (MCT)
 Jose Maria Figueres Olsen (Fundacion Des. Sostenible, Costa Rica)
 José Maria Gomes Martins (MCT)
 José Maria Seixas Fonteles (SocInfo)
 José Marques de Melo (USP)
 José Ricardo Bergmann (SBMO)
 José Rincon Ferreira (MDIC)
 José Roberto Boisson de Marca (PUC-RJ)
 José Teixeira Coelho Netto (USP)
 Julian Dunayevich (RedEscuelas, Argentina)
 Julio Guzman Rodriguez (OCT, Governo da Espanha)
 Julio Semeghini (Câmara dos Deputados)
 Jurandir Fernandes (Denatran/MJ)
 Kátia Gilaberte (MCT)
 Kazuhiko Nishi (Sega, Japão)
 Kival Chaves Weber (Softex)
 Klaus Ulmann (DFN, Alemanha)
 Lauro Mohry (UnB)

Lea da Cruz Fagundes (UFRGS)
 Leila Mendonça Raulino (SocInfo)
 Lélío Fellows Filho (CNPq)
 Léo Pini Magalhães (Unicamp)
 Leonardo Guimarães Neto (Ceplan)
 Leonardo Humberto Bucher (Assespro)
 Leonardo Lazarte (UnB)
 Liane Margarida Rockenbach Tarouco (UFRGS)
 Lígia Café (IBICT)
 Lillian Maria Araújo de Rezende Alvares (IBICT)
 Lindolpho de Carvalho Dias (MCT)
 Liz-Rejane Issberner Legey (DEP/IBICT)
 Liscio José Monnerat Caparelli (Nortel)
 Lúcia Carvalho Pinto de Melo (FJN e MCT)
 Luciana Vieira de Araújo (SocInfo)
 Luis Carlos Bresser Pereira (FGV)
 Luis Del Fiorentino (CPqD)
 Luiz Afonso Bermudez (Anprotec)
 Luiz Blank (INT)
 Luiz Cláudio de Pinho Almeida (CNC)
 Luiz Fernando Gomes Soares (PUC-RJ)
 Lynaldo Cavalcanti de Albuquerque (ABIPTI)
 Malde M. Vilas Boas Bernardes (Datusus/MS)
 Manoel Adalberto Carlos Montenegro Lopes da Cruz (MCT)
 Manoel Lemos (PageMe)
 Manoel Lousada Soares (MDIC)
 Manoel Messias Nascimento Melo (Fenadados)
 Mara Regina Montanini (Projeto Agência Cidadão)
 Marcelo Barbieri (Câmara dos Deputados)
 Marcelo Ferreira Guimarães (Fundação Certi)
 Márcia Fantuzze Dias (SocInfo)
 Márcia Maria de Matos (Sebrae)
 Márcio Bunte de Carvalho (UFMG)
 Marcio Pochmann (Unicamp)
 Marco Antônio Andrade Dias (IBICT)
 Marco Antônio Candelot (IBM)
 Marcos Formiga (MI)
 Marcos Wettreich (iBest)
 Margareth Izumi Watanabe (Inep)
 Margarida Maria Pion da Rocha Paranhos (Sepin/MCT)
 Maria Angela Barreto Campelo (PUC-RJ)
 Maria Carmen Romcy de Carvalho (IBICT)
 Maria de Fátima de Lima Pinel (UERJ)
 Maria de Nazaré Freitas Pereira (DEP/IBICT)
 Maria Dias Bicalho (IBICT)
 Maria Elenita Menezes Nascimento (UnB)
 Maria Elisa Tófoli (CEE)
 Maria Helena Guimarães de Castro (Inep)
 Maria Inês Bastos (Unesco)
 Maria Izabel da Costa Fonseca (SocInfo)
 Maria Laura da Rocha (MCT)
 Maria Ligaya Fujita (PNUD)
 Mario Albornoz (Universidad Quilmes, Argentina)
 Mario Campolargo (European Commission)
 Mário Dias Ripper (F&R Engenheiros Associados)
 Mario Muratorio Not (Microsoft)
 Marisa Bräscher (IBICT)
 Markku Talvio (EIM, Finlândia)
 Marta Prochnik (BNDES)
 Martha Faria de Menezes (SocInfo)
 Mattias Klose (Omikron, Alemanha)
 Maurício Laval Pina de Sousa Mugnaini (Fenainfo)
 Maurício Piccinini (BNDES)
 Maurizio Mauro (Booz.Allen & Hamilton)
 Mauro Cavalcante Pequeno (UFC)
 Mauro Marcondes (Finep)
 Meiyong Zhu (IAS/UNU)
 Michael Krieger (UCLA)
 Michel F. Bosco (European Commission)
 Miguel Darcy de Oliveira (IDAC)
 Miguel Noronha (Booz Allen & Hamilton)
 Mitsuo Shibata (Telefonica)
 Moema Tavares da Costa (SocInfo)
 Najat Rochdi (Internet Society, Marrocos)
 Nanci da Costa Telheiro do Nascimento (IBICT e SocInfo)
 Nathalie Frezouls (AcknoSoft, França)
 Nelson de Castro Senra (IBGE)
 Nelson de Lucca Pretto (Faced/UFBA)
 Nelson Teixeira de Faria (Sepin/MCT)
 Ney Gilberto Leal (MP)
 Nicolau Carlos Terebesi Meisel (Consultor)
 Nii Quaynor (National Computer Systems, Gana)
 Orlin Kouzov (National Research Network, Bulgária)
 Oscar Alejandro Robles Garay (ITESM, México)
 Oscar Lorenzo Fernandes (MDIC)
 Oscar Messano (Cabase, Argentina)
 Osires Silva (Fiesp)
 Osvaldo Barbosa de Oliveira (Microsoft)
 Osvaldo Castilho (PNUD)
 Osvaldo Novaes Oliveira Jr. (USP - SCarlos)
 Otaviano Fiori (MINC)
 Othon Jambeiro (UFBA)
 Othon Santos Antunes Neto (Finep)
 Paolo Morawski (RAI, Itália)
 Pascal Baba Coulobaly (Ministry of Culture, Mali)
 Patrícia Corrêa Henning (SocInfo)
 Paula Menna Barreto (SocInfo)
 Paulo Borges Lemos (Consultor)
 Paulo Carneiro da Cunha Filho (UFPE)
 Paulo de Queiroz Rocha Pinto (MCT)
 Paulo Manuel Protásio (Marketing Internacional Consultores)
 Paulo Maurício Castelo Branco (BNDES)
 Paulo Roberto Tosta da Silva (Finep)
 Paulo Sérgio Bruno Novaes (Finep)
 Pedro Anísio Figueiredo (IBICT)
 Pedro Calmon Pepeu Garcia Vieira Santana (Sudam)
 Pedro Duncan (BNDES)
 Pedro Paulo Poppovic (SEED/MEC)
 Pedro Urra (Ministerio de la Salud, Cuba)
 Pedro Veiga (MCT, Portugal)

Priscila Koeller Rodrigues Vieira (MP)
 Ramiro Jordán (Istec)
 Raphael Mandarino Júnior (CGI)
 Raul Antonio Del Fiol (Promon Eletrônica)
 Raul César Baptista Martins (4P Consultoria)
 Regina Célia Peres Borges (Prodasen)
 Ricardo de Oliveira Anido (Unicamp)
 Ricardo Miranda Barcia (UFSC)
 Ricardo Oliveira Maciel (DGI Netc)
 Ricardo Tanscheit (PUC-RJ)
 Richard Reilly (Univ. College Dublin, Irlanda)
 Robert Antônio Santana Pereira (SocInfo)
 Robert Wilson III (CVC)
 Roberto Castelo (OMPI)
 Roberto Craveiro Rodrigues (Fenadados)
 Roberto Hexsel (UFPR)
 Roberto Isnard (Abinee)
 Roberto J. Rodrigues (Opas)
 Roberto Pinto Martins (Sepin/MCT)
 Roberto Souto Maior de Barros (UFPE)
 Robin Mansell (University of Sussex, Inglaterra)
 Rodolfo Miguel Baccarelli (PMC)
 Rodrigo Baggio Barreto (CDI)
 Rogério Bellini dos Santos (Sebrae)
 Rogério dos Santos Bittencourt (SocInfo)
 Rogério Viana (MDIC)
 Romildo Monte (INTI/MCT)
 Rômulo Ângelo Zanco Filho (CPqD)
 Ronaldo Mota Sardenberg (MCT)
 Rony de Oliveira (FGV Consulting)
 Rosa Delgado (SITA/ITU)
 Rosa Eliane Rodrigues Silva (SocInfo)
 Rosa Maria Vicari (UFRGS)
 Rubem Cesar Fernandes (Viva Rio)
 Rubem Fernandes Monteiro Filho (Sudene)
 Rubens Queiróz de Almeida (Unicamp)
 Rui Henrique P. Albuquerque (Unicamp)
 Ruth Cardoso (Comunidade Solidária)
 Ruy Barroso Jr. (Febraban)
 Ruy de Araújo Caldas (Embrapa e UCB)
 Saqer Abdel-Rahim (RSS, Jordania)
 Sarita Albagli (DEP/IBICT)
 Sérgio Barcellos (SLTI/MP)
 Sérgio Francisco Alves (Finep)
 Sérgio Góes de Paula (RITS)
 Sérgio Saab (MC)
 Simplicio Freitas (Baker-Hughes)
 Sílvio Romero Lemos Meira (UFPE)
 Solon Lemos Pinto (SLTI/MP)
 Srinivasan Ramani (Silverline Technologies, Índia)
 Stefan Jahnichen (GMD, Alemanha)
 Sushil Baguant (National Computer Board, Ilhas Maurício)
 Taholo Kami (Small Island Developing States Network, Tonga)
 Tarcísio Della Senta (IAS/UNU)
 Teresinha Fróes Burnham (UFBA)
 Tereza Maria Barros Campos do Amaral (UFPE)
 Thereza Lobo (Comunidade Solidária)
 Toomas-Hendrik Ilves (Ministry of Foreign Affairs, Estônia)
 Ubirajara Vicente da Silva (IBICT)
 Uta Wehn (University of Sussex, Inglaterra)
 Valéria Lúcia Pero (Instituto de Economia/UFRJ)
 Vanda Regina Teijeira Scartezini (Sepin/MCT)
 Vanderlei Rainelli Ferreira (Microsoft)
 Vani Moreira Kenski (USP)
 Vera Cristina Rodrigues Feitosa (Consultora)
 Vera Valente (MS)
 Vicente Landim (Sepin/MCT)
 Virgílio Augusto Fernandes Almeida (UFMG)
 Virgínia Olga Koeche Müzell Jardim (Secretaria de C&T-RS)
 Wagner Meira Jr. (UFMG)
 Walda Antunes (UnB)
 Walter Franco (PNUD)
 Wang Quiming (Ministry of Science and Technology, China)
 Wânia Maria de Souza Rodrigues (IBICT)
 Washington Braga Filho (Rede Rio/SCT-RJ)
 William Sheppard (Intel, EUA)
 Xavier Baquero Dirani (Equis, Equador)
 Yone Sepúlveda Chastinet (Prossiga/CNPq)
 Yushi Komachi (National/Panasonic, Japão)

Prefácio

Em maio do ano passado, por convite do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), principiou a se reunir em Brasília um grupo de discussão sobre os possíveis contornos e diretrizes de um programa de ações rumo à Sociedade da Informação no Brasil. Tal programa traduziria em projetos concretos a iniciativa que fora aprovada pelo Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia, em dezembro de 1998, e que fora refletida em diversas ações propostas pelo MCT no Plano Plurianual para o período de 2000-2003.

Já nos debates iniciais, ficou evidente para todos a dimensão do desafio que tal programa representaria, não somente em termos de conteúdo *per se*, como e (principalmente) quanto à necessidade de envolvimento de toda a sociedade na própria concepção da iniciativa.

Isto posto, o grupo propôs ao MCT que um novo programa fosse concebido, aproveitando e articulando as ações em curso no âmbito do MCT e as ações propostas no PPA, mas adotando um modelo de planejamento e decolagem em três estágios: estudos preliminares, conduzindo ao lançamento formal do Programa; proposta detalhada, a ser sintetizada em um Livro Verde; ampla consulta à sociedade, culminando com o plano detalhado de execução do Programa, a ser descrito em um Livro Branco.

Aceitando a sugestão, o MCT compôs um Grupo de Implantação do chamado Programa Sociedade da Informação no Brasil, que iniciou atividades em agosto de 1999 com entusiasmo ímpar. Em 15 de dezembro, o Programa foi oficialmente lançado pela Presidência da República. A partir de janeiro deste ano, principiou-se a trabalhar na proposta preliminar detalhada do Programa, mediante a criação de Grupos Temáticos de discussão, contratação de estudos, análise de experiências no exterior etc.

Este Livro Verde resulta desse processo, que contou com o envolvimento em variadas formas de mais de 300 pessoas no País e no exterior. Dessas pessoas, cerca de 150 se dividiram, ao longo de incontáveis reuniões, em 12 Grupos Temáticos, contribuindo com opiniões e sugestões em suas áreas de especialização. A mera citação dessas pessoas, feita nas páginas x a xiii, constitui uma solução simplista de edição que não faz jus à dedicação e ao entusiasmo desses colaboradores.

O Livro Verde que ora se entrega ao MCT é sem dúvida motivo de orgulho do Grupo de Implantação, por resultar da contribuição de tantas pessoas e de tão laborioso esforço de concepção e detalhamento. Vale ressaltar que o documento se reveste de pelo menos duas características inusitadas, quando comparado com documentos similares de outros países: 1^a) a proposta do Grupo tenta cobrir, de forma articulada e abrangente, todos os aspectos considerados relevantes para a Sociedade da Informação no Brasil, de P&D a aplicações, do setor governamental ao setor privado, de tecnologias avançadas a impacto social; 2^a) a proposta do Grupo tenta chegar até o nível de ações concretas, visando a enriquecer as discussões subseqüentes para a consolidação de um plano final no Livro Branco.

Brasília, setembro de 2000

Grupo de Implantação
Programa Sociedade da Informação
Ministério da Ciência e Tecnologia

Sumário

Apresentação	v
Grupo de Implantação do Programa Sociedade da Informação	vii
Grupos Temáticos	viii
Concepção e Elaboração	ix
Apoio Técnico-Administrativo	ix
Contribuições	x
Prefácio	xv
Sumário	xvii
Destaques de Texto	xxi
Figuras	xxii
Gráficos	xxiii
Quadros	xxiii
Tabelas	xxiii
Capítulo 1 - A Sociedade da Informação	1
1.1 - Introdução	3
A Convergência da Base Tecnológica	3
O Impacto Econômico-social	5
O Brasil	5
1.2 - O Programa Sociedade da Informação no Brasil	6
As Oportunidade e os Riscos	6
O Programa	10
A Sociedade em Rede: um Projeto em Parceria	11
Estrutura Organizacional	12
Capítulo 2 - Mercado, Trabalho e Oportunidades	15
2.1 - Do que se Trata	17
A Nova Economia	17
Comércio Eletrônico: a Pedra de Toque da Nova Economia	17
Novos Mercados	18
Fatores Críticos do Comércio Eletrônico	19
Participação das PME na Nova Economia	20
Oportunidades para Negócios Inovadores	21
Mudanças no Perfil do Trabalho e Emprego	21
Teletrabalho	21
2.2 - Onde Estamos	22
A Indústria das Tecnologias de Informação e Comunicação no Brasil	22
Pequenas e Médias Empresas	22
Difusão das Tecnologias de Informação e Comunicação na Indústria Brasileira	23
A Economia da Informação no Brasil	23
Criação e Desenvolvimento de Negócios Inovadores	23
Comércio Eletrônico no Brasil	24
2.3 - Para Onde Vamos	26
2.4 - O que Fazer	27
Quadro Jurídico	27
Ações Estruturadoras	28
Outras Ações	28

Capítulo 3 - Universalização de Serviços para a Cidadania	29
3.1 - Do que se Trata	31
Variáveis Críticas para a Universalização de Serviços Internet	31
Iniciativas Rumo à Universalização	33
3.2 - Onde Estamos	34
Usuários da Internet no Brasil	34
Infra-estrutura e Preços das Comunicações	36
Dispositivos de Acesso	37
Acesso Comunitário à Internet	37
Alfabetização Digital	38
Informações e Serviços para Todos	39
Suporte Tecnológico	40
3.3 - Para Onde Vamos	40
3.4 - O que Fazer	41
Quadro Jurídico	41
Ações Estruturadoras	41
Outras Ações	42
Capítulo 4 - Educação na Sociedade da Informação	43
4.1 - Do que se Trata	45
Educação para a Cidadania	45
Infra-estrutura de Informática e Redes para Educação	45
Novos Meios de Aprendizagem	46
Educação a Distância	46
O Desafio da Formação Tecnológica	47
Novos Currículos	49
4.2 - Onde Estamos	50
Informatização em Escolas	50
Educação a Distância	52
Capacitação Avançada em Tecnologias de Informação e Comunicação	53
4.3 - Para Onde Vamos	54
4.4 - O que Fazer	55
Quadro Jurídico	55
Ações Estruturadoras	56
Outras Ações	56
Capítulo 5 - Conteúdos e Identidade Cultural	57
5.1 - Do que se Trata	59
Conteúdos	59
Identidade Cultural	59
Coleta, Processamento e Disponibilização de Conteúdos	60
5.2 - Onde Estamos	61
Serviços Comerciais	61
Conteúdos em Ciência e Tecnologia	62
Conteúdos em Arte e História	63
Aspectos de Regionalização	63
As Bibliotecas Públicas	64
5.3 - Para Onde Vamos	65
5.4 - O que Fazer	66
Quadro Jurídico	66
Ações Estruturadoras	66
Outras Ações	66
Capítulo 6 - Governo ao Alcance de Todos	67
6.1 - Do que se Trata	69
Aplicações Governamentais	69

Informações e Serviços ao Cidadão	70
Infra-estrutura de Redes para Governo	70
Diretrizes Tecnológicas	71
Legislação Adequada	73
6.2 - Onde Estamos	73
Infra-estrutura de Redes	74
Serviços Genéricos	74
Informações de Governo	74
Sistemas Aplicativos	75
Gestão Estratégica de Tecnologias de Informação e Comunicação	77
6.3 - Para Onde Vamos	77
6.4 - O que Fazer	79
Quadro Jurídico	79
Ações Estruturadoras	80
Outras Ações	80
Capítulo 7 - P&D, Tecnologias-chave e Aplicações	81
7.1 - Do que se Trata	83
Tecnologias e Aplicações	83
Identificação de Tecnologias-chave	84
Novos Modelos de P&D	86
7.2 - Onde Estamos	86
Prospecção de Tecnologias	86
Capacidade Instalada para Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)	86
Iniciativas Cooperativas em Tecnologias de Informação e Comunicação	87
Articulação Universidade-Indústria	88
Oportunidades em Tecnologias Capacitadoras	88
7.3 - Para Onde Vamos	92
7.4 - O que Fazer	93
Quadro Jurídico	93
Ações Estruturadoras	93
Outras Ações	93
Capítulo 8 - Infra-estrutura Avançada e Novos Serviços	95
8.1 - Do que se Trata	97
O Modelo de Referência para Discussão	97
Redes e o Fator Velocidade de Transmissão	97
Outras Características Técnicas	98
Processamento de Alto Desempenho	98
Diretórios	99
O Papel de Redes para P&D	99
8.2 - Onde Estamos	101
Fibras Óticas no Brasil	101
Backbones Internet em Operação	101
Redes para P&D e Internet de Nova Geração	101
8.3 - Para Onde Vamos	103
8.4 - O que Fazer	103
Quadro Jurídico	103
Ações Estruturadoras	104
Outras Ações	104
Anexo I - A Evolução de Iniciativas Rumo à Sociedade da Informação no Mundo	105
1.1 - Histórico	107
1.2 - Paradigmas de Estruturação de Iniciativas Nacionais	108
1.3 - Ênfases de Iniciativas Nacionais	109
1.4 - Atuação Governamental em Aspectos Críticos	110

Anexo II - Indicadores de Acompanhamento	111
2.1 - Introdução	113
2.2 - A Abordagem INEXSK (<i>IN</i> frastructure, <i>EX</i> perience, <i>SK</i> ills, <i>KN</i> owledge)	113
O Modelo Básico	113
Efeitos “ <i>push</i> ” e “ <i>pull</i> ”	114
Capacidade Organizacional	114
O Modelo Detalhado	114
A “Pegada” TI (<i>IT Footprint</i>)	115
2.3 - Indicadores da Iniciativa eEurope 2002	116
Lista Indicativa de Indicadores do eEurope 2002 (abril 2000)	116
Anexo III - Informática e Telecomunicações no Brasil	119
3.1 - Introdução	121
3.2 - Telecomunicações	121
Resultados da Privatização	122
3.3 - Informática	123
RNP	124
Softex 2000	124
Protem-CC	125
Sinapad	125
3.4 - Situação Atual e Perspectivas	126
O Setor de Informática	126
Tecnologia Local	127
Balança Comercial em Tecnologias de Informação e Comunicação	127
Manufatura Local e Exportação	128
Geração e Transferência de Tecnologias	128
Tendências no MCT	129
Anexo IV - A Internet	131
4.1 - Introdução	133
O Setor Acadêmico e a Internet	133
A Evolução da Internet no Brasil	133
4.2 - Arquitetura e Operação de Serviços Internet	134
<i>Backbone</i> e Acesso	134
Velocidade e Serviço	134
Tráfego entre <i>Backbones</i> Distintos	134
Engenharia e Segurança de Redes	135
Endereços IP e Nomes de Domínio	136
Operação da Internet Brasileira	136
4.3 - Governança na Internet	136
4.4 - A Internet no Brasil	137
Número de Domínios no Brasil	138
4.5 - Desafios para o Futuro	138
<i>Backboning</i>	138
Acesso	139
Internet 2 e Internet de Nova Geração	139
Referências	141
Lista de Endereços Web	155
Glossário	163
Siglas, Acrônimos e Similares	179
Índice Remissivo	189

Destaques de Texto

2.1	O Projeto Inovar	24
3.1	A Divisão Digital entre Regiões no Mundo	31
3.2	Telecentro	34
3.3	Internet e o Terceiro Setor no Brasil	38
3.4	Kidlink e o Projeto Kidlink no Brasil (Kbr)	39
4.1	Programa “FITness” (<i>Fluency with Information Technology</i>)	49
4.2	Unired: Universidade Virtual Pública do Brasil	53
5.1	Metadados	59
5.2	Multilingüismo na Internet	61
5.3	Biblioteca Nacional	64
6.1	Imposto de Renda no Brasil	75
6.2	Diretório Eletrônico	79
7.1	A Dinâmica do Desenvolvimento Tecnológico	85
7.2	Programa Genoma da Fapesp	87
A1.1	HPCC/NII e o Começo de Tudo	107
A1.2	<i>Global Information Society/G8: Relatório Final de Projetos-Piloto</i>	109
A3.1	Anatel e a Infra-estrutura Nacional de Informações	122
A3.2	A Assespro	123
A3.3	Sepin/MCT	124

Figuras

1.1	A Convergência de Conteúdos, Computação e Comunicações	3
1.2	Conectividade Internacional e Internet (de 1991 a 1997)	4
1.3	Estrutura Organizacional	13
1.4	Modelo de Referência para Discussão	14
1.5	A Abordagem INEXSK para Indicadores Técnicos	14
2.1	Ambiente de Negócios Eletrônicos	18
3.1	Obstáculos para Penetração e Uso de Internet	41
4.1	Aspectos do Impacto de Computadores	46
4.2	Aspectos de Capacitação Tecnológica	47
4.3	Capacitação de Recursos Humanos em TIC	48
6.1	Relacionamentos entre Atores Institucionais em Uso de Tecnologias de Informação e Comunicação no Governo	69
6.2	Espiral de Boehm	71
6.3	Padrões Críticos para Sistemas	79
7.1	Comunicação Celular 3G	88
7.2	Mapa de Frequências e Serviços Associados no Brasil	89
7.3	Identificação de Tecnologias-chave	92
8.1	Um Modelo Estratificado do Uso de TIC	97
8.2	Infra-estrutura de Fibra Ótica em Implantação no País	101
8.3	<i>Backbone</i> da RNP (dezembro de 1999)	102
8.4	<i>Backbone</i> de Alta Velocidade da RNP (julho de 2000)	102
A1.1	Estágios Rumo à Sociedade da Informação	108
A2.1	Indicador “Ideal”	113
A2.2	Processo de <i>Pull/Push</i> no Modelo INEXSK	114
A2.3	A “Pegada” TI (<i>IT Footprint</i>)	115
A3.1	Evolução da Densidade Telefônica do Serviço Telefônico Fixo Comutado (STFC)	122
A3.2	Evolução da Densidade Telefônica do Serviço Móvel Comutado (SMC)	123
A4.1	Um <i>Backbone</i> com Seis Pontos no País	134
A4.2	Um outro <i>Backbone</i> com Três Pontos Próprios	135
A4.3	Ponto de Troca de Tráfego entre Dois <i>Backbones</i>	135
A4.4	Estrutura de Domínios	136
A4.5	Infra-estrutura de Fibra Ótica em Implantação no País	139
A4.6	Ciclos de Evolução da Internet nos EUA	140

Gráficos

2.1	Comércio Eletrônico na União Européia	19
2.2	Evolução do Primeiro Acesso ao Uso Intensivo	26
3.1	Penetração da Internet <i>versus</i> Custo de Acesso	32
6.1	Aplicações Abertas para UNIX	72
8.1	Aplicações e Demanda de Comunicações	98
8.2	Requisitos de Processamento de Alto Desempenho para Grandes Desafios em P&D	99
A4.1	Distribuição de <i>Hosts</i> no Mundo	137
A4.2	Evolução do Número de Provedores no País	137
A4.3	Distribuição Regional de Provedores no País (1999)	138
A4.4	Serviço Internet no Brasil - Número de Domínios (2000)	138

Quadros

1.1	Grupos Temáticos da Fase de Implantação	13
2.1	Soluções para Auto-regulamentação em Comércio Eletrônico	20
2.2	Vantagens do Teletrabalho	22
3.1	Metas de Universalização das Concessionárias do STFC (dezembro de 2003)	36
6.1	<i>Softwares</i> Abertos de Amplo Uso	73
6.2	Informações ao Cidadão via Internet no Brasil	75
8.1	Contrastes entre Infra-estruturas para P&D e Infra-estruturas para Serviços de Governo	99
A2.1	Indicadores Adotados	115
A4.1	Iniciativas Americanas para a Evolução da Internet	140

Tabelas

2.1	Economia da Informação no Brasil	23
2.2	Empresas de <i>Software</i> Egressas de Incubadoras do Programa Genesis/Softex	24
3.1	Usuários e <i>Hosts</i> Internet em Países Latino-Americanos	35
3.2	Usuários e <i>Hosts</i> Internet nas 10 Maiores Economias (por PIB)	35
3.3	Instalação e Densidade de Linhas STFC e SMC	36
3.4	Disseminação da Televisão no Brasil em % (1997)	37
4.1	Número de Cursos de Graduação, Concluintes em 1997 e Matrícula em 30/04, por Natureza segundo Área de Conhecimento e Curso, em Universidades, Faculdades e Estabelecimentos Isolados (1998)	51
4.2	Pós-graduação na Área de Computação no Brasil (2000)	53
5.1	50 <i>Sites</i> de Maior Acesso, por Categorias - Brasil (2000)	62
7.1	Posição da Europa diante de 136 Tecnologias (1996)	85
A2.1	Índices para Países Industrializados	115
A3.1	Economia Global da Informação no Brasil	126
A3.2	Equipamentos de Comutação Digital - Mercados Domésticos	127
A3.3	Brasil: Balança Comercial - Informática e Telecomunicações 96/99 (em US\$ milhões)	128

Capítulo 1

A Sociedade da Informação

Capítulo I

I.1– Introdução

Assistir à televisão, falar ao telefone, movimentar a conta no terminal bancário e, pela Internet, verificar multas de trânsito, comprar discos, trocar mensagens com o outro lado do planeta, pesquisar e estudar são hoje atividades cotidianas, no mundo inteiro e no Brasil. Rapidamente nos adaptamos a essas novidades e passamos – em geral, sem uma percepção clara nem maiores questionamentos – a viver na Sociedade da Informação, uma nova era em que a informação flui a velocidades e em quantidades há apenas poucos anos inimagináveis, assumindo valores sociais e econômicos fundamentais.

Como essa revolução vem acontecendo? Que conseqüências tem trazido para as pessoas, as organizações e o conjunto da sociedade? São perguntas cuja importância mal percebemos e que, na maioria das vezes, não nos preocupamos em responder.

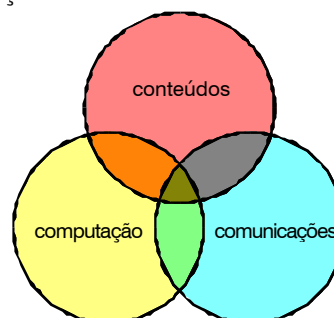
Subjacente a todas aquelas atividades corriqueiras está uma imensa malha de meios de comunicação que cobre países inteiros, interliga continentes e chega às casas e empresas: são fios de telefone, canais de microondas, linhas de fibra ótica, cabos submarinos transoceânicos, transmissões via satélite. São computadores, que processam informações, controlam, coordenam e tornam compatíveis os diversos meios. Aglutinando e dando sentido à estrutura física, estão as pessoas que a operam ou dela se utilizam. Tal é a capacidade de transmissão e a qualidade dos serviços oferecidos, que o usuário nem se dá conta de todo o complexo aparato que apóia esses serviços, e a maioria das pessoas não tem a menor idéia de como é feita a comunicação – se pela transmissão sem fio de um telefone celular, pelo canal de um satélite em órbita, ou por um cabo no fundo do oceano. O conjunto desses recursos forma uma verdadeira “superestrada” de informações e serviços freqüentemente chamada de “infovia” ou “supervia”.

A Convergência da Base Tecnológica

Três fenômenos inter-relacionados estão na origem da transformação em curso.

O primeiro, a **convergência da base tecnológica**, conforme ilustrado na Figura 1.1, decorre do fato de se poder representar e processar qualquer tipo de informação de uma única forma, a **digital**. Pela digitalização, a computação (a informática e suas aplicações), as comunicações (transmissão e recepção de dados, voz, imagens etc.) e os conteúdos (livros, filmes, pinturas, fotografias, música etc.) aproximam-se vertiginosamente – o computador vira um aparelho de TV, a foto favorita sai do álbum para um disquete, e pelo telefone entra-se na Internet. Um extenso leque de aplicações abre-se com isso, função apenas da criatividade, curiosidade e capacidade de absorção do novo pelas pessoas.

Figura 1.1
A Convergência de Conteúdos, Computação e Comunicações



Fonte: SocInfo

O segundo aspecto é a **dinâmica da indústria**, que tem proporcionado contínua queda dos preços dos computadores relativamente à potência computacional, permitindo a popularização crescente do uso dessas máquinas.

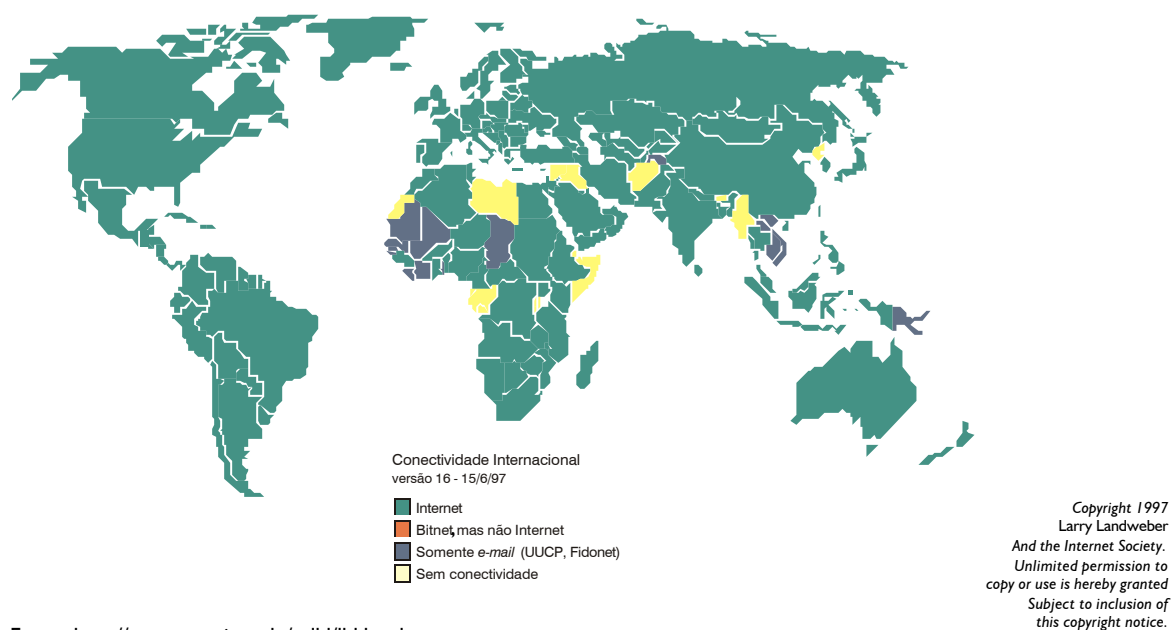
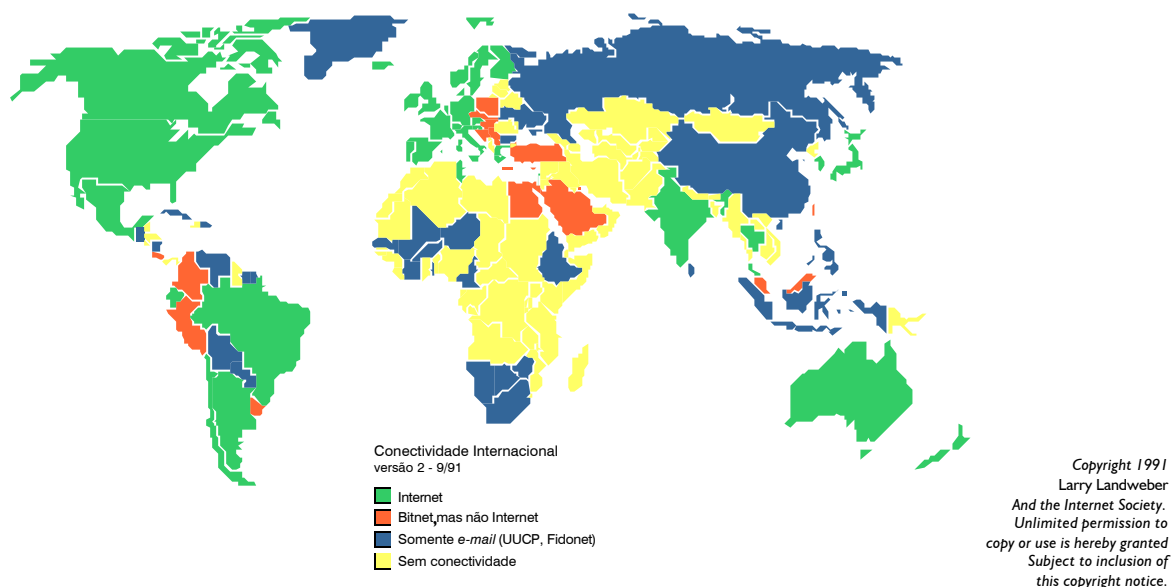
Finalmente, em grande parte como decorrência dos dois primeiros fenômenos, o terceiro aspecto na base dessa revolução é o fantástico **crescimento da Internet**: nos EUA, a Internet atingiu 50 milhões de usuários em somente quatro anos, enquanto, para atingir esse número de usuários, o computador pessoal tardou 16 anos, a televisão 13, e o rádio, 38. Outro dado que confirma a rapidez da disseminação da Internet é o da evo-

lução da **conectividade internacional** no período de 1991 a 1998, conforme ilustrado na Figura 1.2.

No curto período de oito anos, a Internet se disseminou por praticamente todo o mundo, propiciando conectividade a países até então fora de redes e substituindo outras tecnologias (Bitnet, Fidonet etc.) mais antigas. Mesmo ainda sendo, em muitos países, um serviço restrito a poucos, a velocidade da disseminação da Internet, em comparação com a de outros serviços, mostra que ela se tornou um padrão de fato, e que se está diante de um fenômeno singular, a ser considerado como fator estratégico fundamental para o desenvolvimento das nações.

Fidonet etc.) mais antigas. Mesmo ainda sendo, em muitos países, um serviço restrito a poucos, a velocidade da disseminação da Internet, em comparação com a de outros serviços, mostra que ela se tornou um padrão de fato, e que se está diante de um fenômeno singular, a ser considerado como fator estratégico fundamental para o desenvolvimento das nações.

Figura 1.2
Conectividade Internacional e Internet (de 1991 a 1997)



Fonte: <http://www.cs.wisc.edu/~lh/lhl.html>

O Impacto Econômico-social

A sociedade da informação não é um modismo. Representa uma profunda mudança na organização da sociedade e da economia, havendo quem a considere um **novo paradigma técnico-econômico**. É um **fenômeno global**, com elevado potencial transformador das atividades sociais e econômicas, uma vez que a estrutura e a dinâmica dessas atividades inevitavelmente serão, em alguma medida, afetadas pela infra-estrutura de informações disponível. É também acentuada sua **dimensão político-econômica**, decorrente da contribuição da infra-estrutura de informações para que as regiões sejam mais ou menos atraentes em relação aos negócios e empreendimentos. Sua importância assemelha-se à de uma boa estrada de rodagem para o sucesso econômico das localidades. Tem ainda marcante **dimensão social**, em virtude do seu elevado potencial de promover a integração, ao reduzir as distâncias entre pessoas e aumentar o seu nível de informação.

Não é livre de **riscos**, entretanto. Noventa por cento da população do planeta jamais teve acesso ao telefone. Como evitar, então, que as novas tecnologias aumentem ainda mais a disparidade social entre as pessoas, as nações e os blocos de países? Os países e blocos políticos, desde meados da década de 90, defrontam-se com as oportunidades e os riscos que cercam o futuro e, reconhecendo a importância estratégica da sociedade da informação, vêm tomando iniciativas para assegurar que essa nova era venha em seu benefício.

O Brasil

Em cada país, a sociedade da informação está sendo construída em meio a diferentes condições e projetos de desenvolvimento social, segundo estratégias moldadas de acordo com cada contexto. As tecnologias envolvidas vêm transformando as estruturas e as práticas de produção, comercialização e consumo e de cooperação e competição entre os agentes, alterando, enfim, a própria cadeia de geração de valor. Do mesmo modo, regiões, segmentos sociais, setores econômicos, organizações e indivíduos são afetados diferentemente pelo novo paradigma, em função das condições de acesso à informação, da base de conhecimentos e, sobretudo, da capacidade de aprender e inovar.

Os países economicamente desenvolvidos, bem como boa parte daqueles em vias de desenvolvimento, já adotam políticas e iniciativas voltadas para a sociedade da informação.

Ao Brasil urge acelerar o processo de articulação efetiva de um programa nacional para a sociedade da informação. Ao longo da década de 90, registraram-se sucessos em aspectos críticos para a formulação e implementação de tal programa. A Internet brasileira teve grande impulso, primeiramente na comunidade científica e, logo após, como plataforma de expansão do setor privado, estando aberta também a serviços de natureza comercial desde 1995. Nas telecomunicações, houve a privatização de todo o sistema brasileiro e a criação da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), fatores que estão permitindo maior e mais rápida disponibilidade de acesso aos meios de comunicação. As atividades comerciais no Brasil que se valem da Internet estão ganhando enorme expressão, a ponto de perfazerem praticamente metade do mercado latino-americano, em número de usuários e em volume de transações e negócios. Algumas aplicações de governo têm tido enorme impacto, tanto na melhoria da eficiência interna de funcionamento como na prestação de serviços ao cidadão. E, por último, comparativamente com a América Latina, existe uma sofisticada base tecnológica instalada no País e um considerável contingente de recursos humanos qualificados, abarcando desde pesquisa e desenvolvimento até fomento a empreendimentos.

O País dispõe, pois, dos elementos essenciais para a condução de uma iniciativa nacional rumo à sociedade da informação. E a emergência do novo paradigma constitui, para o Brasil, oportunidade sem precedentes de prestar significativa contribuição para resgatar a sua dívida social, alavancar o desenvolvimento e manter uma posição de competitividade econômica no cenário internacional. A inserção favorável nessa nova onda requer, entretanto, além de base tecnológica e de infra-estrutura adequadas, um conjunto de condições e de inovações nas estruturas produtivas e organizacionais, no sistema educacional e nas instâncias reguladoras, normativas e de governo

em geral. O impacto positivo que a “nova economia” pode gerar para o País depende ainda da participação do maior número possível de pessoas, organizações e regiões como usuárias ativas das redes avançadas de informação.

Todas essas constatações e reflexões sublinham a importância do Programa aqui apresentado. O Programa busca contribuir, de forma efetiva, para:

- a construção de uma sociedade mais justa, em que sejam observados princípios e metas relativos à preservação de nossa identidade cultural, fundada na riqueza da diversidade;
- a sustentabilidade de um padrão de desenvolvimento que respeite as diferenças e busque o equilíbrio regional;
- a efetiva participação social, sustentáculo da democracia política.

1.2 – O Programa Sociedade da Informação no Brasil

As Oportunidades e os Riscos

O caminho rumo à sociedade da informação é repleto de desafios em todos os países. Contudo, em cada um, o desafio reflete uma combinação singular de oportunidades e de riscos. Todos os países caminham, voluntária ou involuntariamente, rumo à sociedade da informação. Compete a cada um encontrar sua rota e suas prioridades.

Comércio eletrônico: a pedra de toque da nova economia

Os negócios eletrônicos (*e-business*), entre os quais o comércio eletrônico (*e-commerce*), são hoje fundamentais para a modernização do setor produtivo, pois permitem ampliar e diversificar mercados e aperfeiçoar as atividades de negócios. O comércio eletrônico apresenta taxas de crescimento sem paralelo, tanto nas transações entre empresas e consumidores, como nos negócios entre empresas, que é onde atualmente se realiza o mais alto nível de geração de receita. Entretanto, atuar no ambiente dos negócios e comércio eletrônico requer que tanto produtores de bens e serviços quanto consumidores estejam conectados às redes digitais e capacitados para operá-las adequadamente. Para isso, é preciso ampliar, facilitar e baratear o acesso às redes de comunicação e pro-

porcionar as informações e os meios necessários para que pessoas e empresas sejam capazes de operar nas novas modalidades de negócios e comércio.

PME: oportunidades na nova dinâmica

As Pequenas e Médias Empresas (PME) têm especial importância estratégica pelo seu elevado potencial gerador de emprego, trabalho e renda. No Brasil, entretanto, apesar de empregarem 60% da mão-de-obra, são responsáveis por apenas 6% do valor exportado. Nesse quadro, as tecnologias de informação e comunicação – e a Internet, em particular – oferecem boas oportunidades para as PME, em vários aspectos: divulgação de negócios, comunicação mais rápida e barata, acesso a informações úteis, agilidade na compra e venda, ampliação de mercados e diminuição de custos operacionais. O uso dessas tecnologias para aumentar a competitividade das pequenas e médias empresas nacionais, portanto, é uma estratégia a ser encorajada, principalmente pela concorrência cada vez mais acirrada das similares estrangeiras, que já exploram os benefícios dessas mesmas tecnologias e as utilizam para competir no mercado brasileiro.

Empreendedorismo: inovação e capital intelectual como base dos novos negócios

Na sociedade da informação, o cenário econômico transforma-se de tal modo que inovar e converter conhecimento em vantagem competitiva passam a constituir importantes diferenciais. Da rapidez na geração e difusão de inovações, decorrem a drástica diminuição da vida útil dos produtos e a necessidade de modernização contínua da produção e da comercialização de bens e serviços. O processo inovador supõe, cada vez mais, a produção e aplicação de informações e conhecimentos e a sua gestão, nos moldes do que hoje se denomina inteligência coletiva, empresarial e organizacional. Nos países economicamente mais desenvolvidos, enfatiza-se o caráter dinâmico dos empreendimentos e a importância do capital intelectual. Como despertar e estimular o empreendedorismo dos brasileiros nesse sentido? O ponto de partida é a adoção, por parte do poder público e da iniciativa privada, de mecanismos de incentivo e financiamento para a incorporação de novos conhecimentos relacionados com a geração de negócios e para o

surgimento de idéias e de projetos inovadores, com apoio efetivo ao seu desenvolvimento.

Oportunidades de trabalho para todos: mais e melhores empregos

A nova economia revoluciona as estruturas produtivas, e o mercado de trabalho se transforma radicalmente. Os empregos e atividades tradicionais são transformados, substituídos e até eliminados. Para o Brasil, o desafio é tirar partido do avanço tecnológico para gerar mais e melhores alternativas de trabalho, que possam chegar à população de baixa renda e às minorias marginalizadas, bem como contribuir para fixar no País os profissionais com maior qualificação. É essencial, portanto, ampliar a empregabilidade dos trabalhadores, por meio de aprendizado contínuo e do desenvolvimento de novas habilidades e competências, sobretudo quanto ao conhecimento das tecnologias de informação e comunicação. Isso vale tanto para as gerações que ingressam no mercado de trabalho, quanto para os que não adquiriram esses conhecimentos e precisam reciclar as habilidades profissionais. A mão-de-obra qualificada, capaz de atender às exigências do novo paradigma técnico-econômico, é, assim, fundamental para assegurar ganhos de produtividade às empresas brasileiras e melhorias da sua competitividade, permitindo-lhes ampliar a oferta de empregos e trabalho dignos e adequadamente remunerados.

Universalização do acesso: combatendo desigualdades e promovendo a cidadania

As tecnologias de informação e comunicação ainda não chegam à maior parte da população do planeta, em que pese o ritmo veloz de sua disseminação. Enquanto o mundo economicamente mais desenvolvido encontra-se envolto em um complexo de redes digitais de alta capacidade, utilizando intensamente serviços de última geração, uma parcela considerável da população dos demais países não tem acesso sequer à telefonia básica. O maior acesso à informação poderá conduzir a sociedades e relações sociais mais democráticas, mas também poderá gerar uma nova lógica de exclusão, acentuando as desigualdades e exclusões já existentes, tanto entre sociedades, como, no interior de cada uma, entre setores e regiões de maior e menor renda. No novo paradigma, a universalização dos serviços de in-

formação e comunicação é condição necessária, ainda que não suficiente, para a inserção dos indivíduos como cidadãos. No Brasil, o crescimento recente das telecomunicações tem democratizado o uso do telefone. O acesso à rede Internet, contudo, ainda é restrito a poucos. Urge, portanto, buscar meios e medidas para garantir a todos os cidadãos o acesso equitativo à informação e aos benefícios que podem advir da inserção do País na sociedade da informação.

Educação e aprendizado ao longo da vida: desenvolvendo competência

Na nova economia, não basta dispor de uma infraestrutura moderna de comunicação; é preciso competência para transformar informação em conhecimento. É a educação o elemento-chave para a construção de uma sociedade da informação e condição essencial para que pessoas e organizações estejam aptas a lidar com o novo, a criar e, assim, a garantir seu espaço de liberdade e autonomia. A dinâmica da sociedade da informação requer educação continuada ao longo da vida, que permita ao indivíduo não apenas acompanhar as mudanças tecnológicas, mas sobretudo inovar. No Brasil, até mesmo a educação básica ainda apresenta deficiências marcantes. Particularmente nos segmentos sociais de baixa renda e em regiões menos favorecidas, o analfabetismo permanece como realidade nacional. O desafio, portanto, é duplo: superar antigas deficiências e criar as competências requeridas pela nova economia. Nesse sentido, as tecnologias de informação e comunicação podem prestar enorme contribuição para que os programas de educação ganhem maior eficácia e alcancem cada vez maior número de comunidades e regiões. Para tanto, contudo, é necessário que a capacitação pedagógica e tecnológica de educadores – elemento indispensável para a adequada utilização do potencial didático dos novos meios e fator de multiplicação das competências – tenha paralelo ao desenvolvimento de conteúdo local e em português.

Valorização de conteúdos e identidade cultural

Gigantescos acervos de informação sobre os mais variados temas – designados pelo nome genérico de **conteúdos** – circulam hoje, em escala planetária e de forma acelerada, por meio da Internet

e das novas mídias eletrônicas. Esse repertório permite o compartilhamento de conhecimentos, informações e dados, bem como enseja o desenvolvimento humano. Em um contexto globalizado, o volume de informações disponíveis nas redes passa a ser um indicador da capacidade de influenciar e de posicionar as populações no futuro da sociedade. Assim, a preservação da identidade nacional, na sociedade global, é decisiva para a capacitação em assuntos culturais, artísticos, científicos e tecnológicos, com suas claras dimensões econômicas. Portanto, questão estratégica nas políticas e programas de inserção na sociedade da informação é – além de cuidar do uso adequado das tecnologias – aumentar a quantidade e a qualidade de conteúdos nacionais que circulam nas redes eletrônicas e nas novas mídias. O amparo às identidades culturais nos novos meios resultará em benefícios evidentes, na forma de incremento da atividade econômica em geral e de desenvolvimento da cidadania.

Administração transparente e centrada no cidadão: governo ao alcance de todos

Uma administração pública mais transparente, eficaz e voltada para a prestação de informações e serviços à população: essa a grande contribuição que as tecnologias de informação e comunicação podem dar ao relacionamento do governo com os cidadãos. Emissão de documentos, prestação de informações ligadas aos serviços públicos, acompanhamento das ações de governo e condução dos negócios públicos, acesso aos governantes e representantes eleitos são exemplos das possibilidades do uso das tecnologias de informação e comunicação pela máquina administrativa pública. A tecnologia pode ainda ser largamente aplicada para aperfeiçoar a própria gestão do governo – coordenação, planejamento, execução e controle de ações, contabilidade pública etc. – e suas transações comerciais com o setor privado. A possibilidade de acesso aos serviços, de participação nas decisões e acompanhamento dos atos governamentais por parte de todos os cidadãos, portanto, impõe a adoção de meios e métodos digitais por parte do governo, em todos os poderes constituídos e níveis governamentais, do emprego das tecnologias de informação e comunicação em benefício da eficácia, responsividade, transparência e governança.

Quadro regulatório: diminuindo riscos e incertezas do mundo virtual

Há um hiato de legislação nos novos espaços econômico, social e cultural, criado pela possibilidade, antes inexistente, das mais diversas operações a serem realizadas por meio das redes digitais. Em geral, a falta de regras e princípios claros causa incertezas que prejudicam a gestão dos negócios e os investimentos. No campo ainda imaturo das aplicações das novas tecnologias, esse fato é mais grave e forma uma das maiores barreiras para a difusão do uso das redes eletrônicas, em decorrência do ambiente de indefinições e do adiamento de decisões que gera. Com a lentidão das negociações dos acordos internacionais, estarão se formando novas barreiras entre os países, em função de regulamentações adotadas unilateralmente e do estabelecimento de padrões de fato. Compatibilização de padrões tecnológicos, leis de proteção a consumidores e autores, regimes de tributação de bens e serviços são alguns dos pontos em negociação que ganham complexidade em função do caráter transterritorial das transações da Internet. Nesse contexto, é importante ampliar o debate interno no Brasil, para definir estratégias e interesses próprios e respaldar o encaminhamento dessas questões nos fóruns internacionais.

Pesquisa e desenvolvimento: o conhecimento é a riqueza das nações

A nova economia requer o contínuo desenvolvimento e domínio de novos saberes e competências. Particularmente estratégico, nesse contexto, é deter conhecimento avançado sobre as tecnologias de informação e comunicação que hoje ocupam o centro da dinâmica de inovações e são fator primordial de competitividade econômica. Considerando a acelerada evolução do cenário tecnológico global, o Brasil deve dotar-se de programas, flexíveis e dinâmicos, de fomento à pesquisa, com foco no domínio de tecnologias-chave, para o desenvolvimento da indústria nacional. A agenda brasileira de P&D em tecnologias de informação e comunicação deve, sobretudo, refletir as necessidades e prioridades nacionais, orientando-se no sentido da geração de resultados inovadores e de produtos e serviços que contribuam para a melhoria da qualidade de vida e do bem-estar social, assim como para o aumento da eficiência e competitividade do setor produtivo.

A capacitação para orientar escolhas tecnológicas e para o efetivo domínio de algumas tecnologias-chave requer uma cadeia de investimento e de conhecimento que se traduz em uma matriz de competência ampla e diversificada. Para estar apto a acompanhar a rapidez do desenvolvimento da base técnico-produtiva mundial, o País deve ainda manter uma política consistente de investimento em recursos humanos, de modernização da infraestrutura científico-tecnológica de apoio à integração universidade-empresa e de ativa cooperação internacional.

Desenvolvimento sustentável: a preservação do futuro

Para o Brasil, detentor de ricas e estratégicas reservas naturais, a perspectiva do desenvolvimento sustentável constitui uma referência básica a ser incorporada em seu projeto de sociedade da informação. Sob a ótica da sustentabilidade ecológica, coloca-se a importância do domínio das tecnologias relevantes para melhor conhecer, diagnosticar e monitorar as condições ambientais, sobretudo em função da extensão do território nacional, diversidade de ecossistemas e complexidade dos problemas pertinentes. Com apoio das tecnologias da informação e comunicação, é possível criar sistemas e serviços avançados de informação e de prevenção de riscos sobre o meio ambiente, como alerta e suporte às políticas públicas, estratégias empresariais e ações sociais. Com as novas mídias e redes eletrônicas, criam-se também condições mais favoráveis para a informação e conscientização públicas a respeito do meio ambiente, da educação ambiental e da cooperação nacional e internacional nessa área, facilitando a implantação de um modelo mais sustentável de desenvolvimento.

Desenvolvendo a infra-estrutura: a via da integração

O avanço das tecnologias de informação e comunicação resultou no desenvolvimento de um grande número de aplicações, como telemedicina, ensino a distância, comércio eletrônico etc., que podem melhorar significativamente a qualidade de vida dos cidadãos e elevar a competitividade das empresas. Em um mundo crescentemente globalizado, as transações econômicas entre países e as interações entre indivíduos e comunidades tendem a ser realizadas por uma infra-estrutura

global, baseada em redes de alta velocidade. A implantação dessa infra-estrutura é hoje estratégica para a maior parte dos países e blocos econômicos, que percebem um enorme potencial de aplicações para melhorar sua competitividade e a qualidade de vida de seus cidadãos. Os países que não acompanharem essa tendência correm o risco de ficar à margem do desenvolvimento da nova economia; em se tratando de países em desenvolvimento, como o Brasil, os desníveis tecnológicos em relação aos países avançados podem-se acentuar e as desigualdades sociais e econômicas aprofundarem-se ainda mais. Nesse contexto, é prioritário o desenvolvimento e a implantação da Internet de nova geração no País. A viabilização desse projeto requer comunicação avançada e segura, a partir da utilização de circuitos de alta velocidade, com elevada capacidade de tráfego. Sobre essa infra-estrutura, é preciso atribuir ênfase especial ao desenvolvimento de serviços e aplicações em áreas sociais, comerciais e estratégicas, pois o “que fazer” torna-se muito mais importante do que a rede em si.

Desenvolvimento e integração: valorizando vocações e potencialidades regionais

As disparidades socioeconômicas entre regiões continuam sendo questão fundamental no Brasil. Nesse ponto, as tecnologias de informação e comunicação são, a um tempo, oportunidade de redução de disparidades e risco de agravamento da situação atual. Ao sabor do mercado, sem uma política que proporcione igualdade de oportunidades de acesso a essas tecnologias, haverá concentração ainda maior da utilização dos novos meios nas grandes empresas e segmentos sociais de renda mais elevada, nos centros urbanos mais populosos. A tecnologia pode ser mais um elemento integrador, por reduzir distâncias, tempos e custos. Por meio dela, pequenos negócios podem desenvolver afinidades econômicas, ganhar visibilidade global e conquistar mercados. Viabilizando-se os negócios, dão-se condições para que pessoas e empresas possam se estabelecer onde desejarem e tirar partido das características e potencialidades regionais. Em um mundo em que conhecimento, informação, criatividade e inovação são fatores de riqueza, a diversidade cultural é para ser reconhecida e explorada como fator de vantagem competitiva. Na base do desenvolvimento equilibrado do País, portanto, deve

estar a consecução de ações locais, orientadas para o aproveitamento das diversidades e especificidades de cada região. Nesse sentido, pela maior proximidade de governos estaduais e municipais em relação às demandas da sociedade e das comunidades, o seu envolvimento na definição de estratégias e no planejamento dos seus desdobramentos é importante.

Integração e cooperação latino-americana

A formação de blocos e megamercados regionais, em quase todos os continentes, é um traço marcante no cenário mundial. A intensificação do comércio, a consolidação de mercados, o estímulo a investimentos e a articulação de parcerias em busca de maior competitividade no mercado global estão entre os principais objetivos dessas novas regionalizações. O Mercosul é uma importante iniciativa de países latino-americanos diante dessa tendência mundial. Objetiva, sobretudo, contribuir para um ambiente de integração e cooperação entre os países membros, permitindo-lhes maior intercâmbio e dinamismo econômico e tecnológico, bem como promover a solidariedade entre os povos da região e o desenvolvimento social e cultural. As novas tecnologias de informação e comunicação são estratégicas nesse esforço, pois constituem um dos elos básicos na quebra de barreiras espaço-temporais, facilitando a comunicação e o intercâmbio regional em todas as áreas de atividades e contribuindo para a intensificação do comércio na região.

O Programa

Não é simples operacionalizar um programa que contemple adequadamente todos esses aspectos. Sobretudo porque, ao lado dos valores maiores que o impulsionam, é a concretude de suas proposições que suscitará o pretendido debate, com o envolvimento dos cidadãos, da iniciativa privada e do governo.

O objetivo do Programa Sociedade da Informação é integrar, coordenar e fomentar ações para a utilização de tecnologias de informação e comunicação, de forma a contribuir para a inclusão social de todos os brasileiros na nova sociedade e, **ao mesmo tempo**, contribuir para que a economia do País tenha condições de competir no

mercado global. A execução do Programa pressupõe o compartilhamento de responsabilidades entre os três setores: governo, iniciativa privada e sociedade civil. Para tanto, irá se desdobrar nas seguintes grandes **Linhas de Ação**:

Mercado, trabalho e oportunidades – promoção da competitividade das empresas nacionais e da expansão das pequenas e médias empresas, apoio à implantação de comércio eletrônico e oferta de novas formas de trabalho, por meio do uso intensivo de tecnologias de informação e comunicação.

Universalização de serviços para a cidadania – promoção da universalização do acesso à Internet, buscando soluções alternativas com base em novos dispositivos e novos meios de comunicação, promoção de modelos de acesso coletivo ou compartilhado à Internet, bem como fomento a projetos que promovam a cidadania e a coesão social.

Educação na sociedade da informação – apoio aos esquemas de aprendizado, de educação continuada e a distância baseados na Internet e em redes, mediante fomento a escolas, capacitação dos professores, auto-aprendizado e certificação em tecnologias de informação e comunicação em larga escala; implantação de reformas curriculares visando ao uso de tecnologias de informação e comunicação em atividades pedagógicas e educacionais, em todos os níveis da educação formal.

Conteúdos e identidade cultural – promoção da geração de conteúdos e aplicações que enfatizem a identidade cultural brasileira e as matérias de relevância local e regional; fomento a esquemas de digitalização para a preservação artística, cultural, histórica e de informações de ciência e tecnologia, bem como a projetos de P&D para geração de tecnologias com aplicação em projetos de relevância cultural.

Governo ao alcance de todos – promoção da informatização da administração pública e do uso de padrões nos seus sistemas aplicativos; concepção, prototipagem e fomento às aplicações em serviços de governo, especialmente os que envolvem ampla disseminação de informações; fomento à capacitação em gestão de tecnologias de informação e comunicação na administração pública.

P&D, tecnologias-chave e aplicações – identificação de tecnologias estratégicas para o desenvolvimento industrial e econômico e promoção de projetos de P&D aplicados a essas tecnologias nas universidades e no setor produtivo; concepção e indução de mecanismos de difusão tecnológica; fomento a aplicações-piloto que demonstrem o uso de tecnologias-chave; promoção de formação maciça de profissionais, entre eles os pesquisadores, em todos os aspectos das tecnologias de informação e comunicação.

Infra-estrutura avançada e novos serviços – implantação de infra-estrutura básica nacional de informações, integrando as diversas estruturas especializadas de redes – governo, setor privado e P&D; adoção de políticas e mecanismos de segurança e privacidade; fomento à implantação de redes, de processamento de alto desempenho e à experimentação de novos protocolos e serviços genéricos; transferência acelerada de tecnologia de redes do setor de P&D para as outras redes e fomento à integração operacional das mesmas.

Cada linha de ação será, por sua vez, traduzida em um conjunto de **ações concretas**, com planejamento, orçamentação, execução e acompanhamento específicos.

A Sociedade em Rede: um Projeto em Parceria

A sociedade da informação deve ser resultado da colaboração entre diferentes parceiros, nos níveis local, nacional e internacional. O compartilhamento das responsabilidades entre governantes, organizações privadas e a sociedade civil é modelo básico de apoio à sociedade da informação.

O **setor privado** é o que dispõe da maior capacidade de **investimento** e de inovação, do dinamismo e das condições de ação abrangente e ao mesmo tempo capilarizada, que são necessários para converter a proposta do Programa Sociedade da Informação em realidade. Conseqüentemente, esse setor, em colaboração com diferentes grupos de usuários, deve tomar a dianteira do investimento em tecnologias e aplicações. Essa parceria deve também estar voltada para o desenvolvimento de produtos de alta qualidade e

serviços inovadores que criem oportunidades de novos mercados e a melhoria das condições de vida de todos os indivíduos.

O **governo**, nos níveis federal, estadual e municipal, tem o papel de assegurar o acesso universal às tecnologias de informação e comunicação e a seus benefícios, independentemente da localização geográfica e da situação social do cidadão, garantindo níveis básicos de serviços, estimulando a interoperabilidade de tecnologias e de redes. Além disso, cabe ao governo estimular e viabilizar a participação de minorias sociais e outros segmentos marginalizados, os pequenos negócios, bem como as organizações sem fins lucrativos, de modo a que esses segmentos possam ter acesso aos benefícios que a sociedade da informação possa proporcionar. Cabe ainda estabelecer condições equânimes de competição entre os diferentes agentes econômicos, sem inibir as iniciativas de investimento e de novos negócios e implementar não só políticas públicas, mas também um aparato regulador e legal, harmônico e flexível, que proteja os interesses dos cidadãos e estimule o desenvolvimento do setor privado.

A **sociedade civil** deve zelar para que o interesse público seja resguardado, buscando organizar-se para monitorar e influenciar, sistematicamente, os poderes públicos e as organizações privadas. Nesse sentido, as Organizações Não Governamentais (ONG) ocupam um papel de destaque na mobilização da sociedade, visando a garantir que os objetivos sociais sejam respeitados. Por sua vez, cada indivíduo deve atuar de maneira responsável e ética, no que se refere à disseminação e utilização de conteúdos via redes eletrônicas, particularmente a Internet.

Papel importante para o êxito do Programa caberá às **universidades** e demais entidades educacionais, pelo seu envolvimento na formação de recursos humanos e na construção da indispensável base científico-tecnológica.

Finalmente, todos – cidadãos, setor privado, setor acadêmico, governo – devem participar do processo de concepção e de execução das atividades que converterão o projeto conjunto da sociedade da informação em realidade concreta.

Implantação e execução

O Programa foi lançado em dezembro passado pela Presidência da República, com o Decreto n.º 3.294/99. Sua coordenação está a cargo do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), e seu detalhamento, confiado a um Grupo de Implantação, composto por representantes do governo, setor privado, comunidade acadêmica e terceiro setor.

A **fase de implantação**, ao longo do ano 2000, compreenderá:

- a elaboração de uma primeira proposta detalhada de Programa, no chamado Livro Verde (até agosto);
- um amplo processo de consulta à sociedade (de agosto a outubro);
- a consolidação, em um Livro Branco, de um plano definitivo de atividades para o Programa, a partir da incorporação ao Livro Verde das idéias e opiniões colhidas no processo de consulta (novembro).

A **fase de execução**, no período de 2001 a 2003, compreenderá:

- uma etapa de **decolagem** (até junho de 2001), em que as principais ações iniciais previstas no Programa serão colocadas em execução via contratação, editais, parcerias etc.;
- uma etapa de **operação em regime** (de julho de 2001 a junho de 2003), com início de novas ações e acompanhamento das que estão em curso;
- uma etapa de **consolidação** (de julho a dezembro de 2003), em que se fará uma avaliação geral do progresso do Programa e se elaborará um conjunto de propostas para 2004 em diante, à luz dos resultados alcançados.

Recursos orçamentários e financeiros

Para o período 2000-2003, o Programa conta com recursos orçamentários diretos constantes no Plano Plurianual do Governo Federal para o Ministério da Ciência e Tecnologia no montante de R\$ 3,4 bilhões, que incluem investimentos a fundo perdido, linhas de crédito e incentivos. Desses recursos, apenas cerca de 15% terão como fonte o Tesouro Nacional. Parte significativa dos recursos deverá provir do setor empresarial privado, por mecanismos de incentivos associados à Lei de Informática, além de outros. Os recursos inicialmente alocados ao Programa deverão servir como catalisadores e indutores de investimentos pelos diversos setores envolvidos.

A partir do ano 2001, recursos adicionais substanciais serão injetados no setor de ciência e tecnologia por fundos setoriais já criados ou em processo junto ao Congresso Nacional, que incluem o Fundo de Informática e o de Telecomunicações.

Os recursos oriundos dos fundos setoriais serão destinados a atividades de pesquisa, inclusive para ampliar e recuperar instalações de laboratórios das universidades e institutos públicos de pesquisa. Para o período de 2001-2005, a previsão de recursos destinados pelo Fundo de Informática deverá atingir a cifra de R\$ 1,19 bilhão, e o de Telecomunicações, o valor de R\$ 880 milhões.

Estima-se que até 2005 o conjunto dos Fundos Setoriais esteja arrecadando receita de ordem de R\$ 5,8 bilhões a serem aplicados em iniciativas diversas de capacitação tecnológica. Representará uma duplicação do nível atual de recursos provenientes do Tesouro Nacional alocados ao Ministério da Ciência e Tecnologia.

Por outro lado, considerando que o Programa Sociedade da Informação é articulador e indutor de iniciativas intergovernamentais que tenham por base as Tecnologias de Informação, pode-se considerar a possibilidade de ampliação dos recursos do Tesouro Nacional para o Programa com a integração com outros programas relacionados a aplicações e usos das tecnologias de informação, contemplados no Plano Plurianual de Investimentos do Governo Federal (PPA).

Finalmente, as principais agências de fomento do País, como BNDES, Finep, Caixa Econômica, BNB etc., poderão ser parceiras importantes na orientação de investimentos no setor de tecnologias de informação junto ao setor privado, contribuindo assim para um incremento significativo dos recursos mobilizáveis.

Estrutura Organizacional

A estrutura organizacional proposta para o Programa, conforme ilustrada na Figura 1.3, compreende:

- um Conselho, composto por representantes de entidades de governo, da indústria, da comunidade acadêmica e da sociedade;
- uma Coordenação Executiva, apoiada em um Núcleo de Suporte;

- um Comitê de Gestão/Execução Interna, composto por diretores de unidades e agências do MCT.

A **fase de implantação** - que se estende até a aprovação do Livro Branco - está confiada a um Grupo de Implantação, que articula consultas e atividades por intermédio de 12 Grupos Temáticos, enumerados no Quadro 1.1.

O Grupo de Implantação responde ainda pela elaboração do Livro Verde, pelo processo de consultas públicas sobre o Livro Verde e pela proposta final de Livro Branco. Nessas tarefas, o grupo central é apoiado pelos Grupos Temáticos, que efetivamente lideram a discussão ampla do Livro Verde com todos os interessados. Cada Grupo Temático, em adição, deve elaborar um Documento Setorial, compilando e organizando sua visão acerca do tema a ele confiado, para ser divulgado e discutido juntamente com o Livro Verde, a partir de setembro.

O planejamento e a execução de uma iniciativa com as dimensões e duração deste Programa devem ser baseados em diretrizes metodológicas sólidas. Um Núcleo de Suporte do Programa, subordinado à Coordenação Geral, deverá dedicar-se a estudos antecipatórios e analíticos e ao planejamento e acompanhamento de atividades, de forma que o Programa seja fortemente fundamentado em todas as suas fases.

Quadro 1.1

Grupos Temáticos da Fase de Implantação

1. Planejamento
2. Divulgação à Sociedade
3. Integração e Regionalização
4. Cooperação Internacional
5. Ações Empresariais
6. Pesquisa e Desenvolvimento
7. Processamento de Alto Desempenho
8. Educação
9. Conteúdos e Identidade Cultural
10. Administração Pública
11. Infra-estrutura e Acesso
12. Trabalho

Fonte: SocInfo

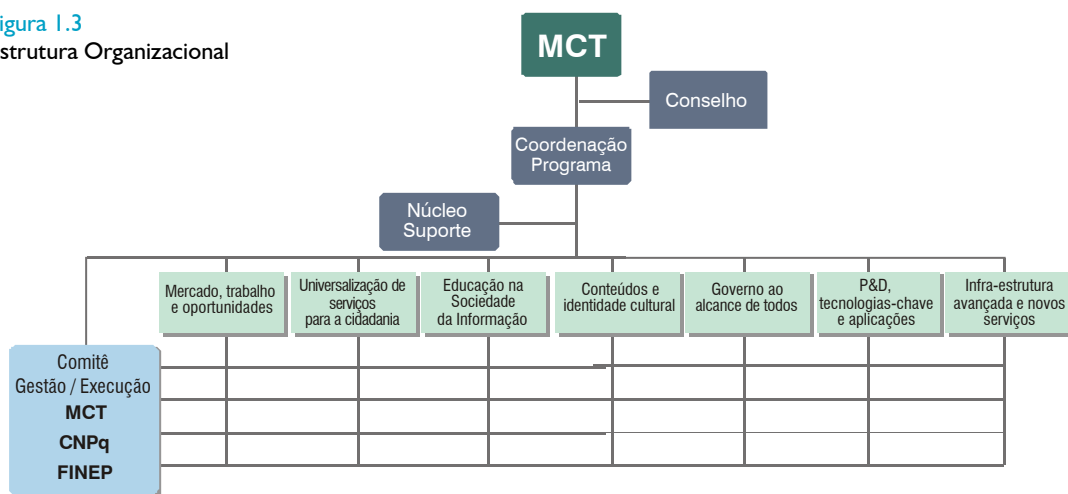
Modelo de referência para discussão

O conjunto de temas que a sociedade da informação abarca é tão vasto que a própria estruturação de tópicos a examinar e a identificação de atores institucionais a envolver se afiguram problemáticas. No intuito de abordar esse desafio de forma sistemática, o Programa adota um Modelo de Referência para discussão, conforme ilustrado na Figura 1.4.

O modelo parte da premissa de que qualquer implementação de uso de tecnologias de informação e comunicação na forma de um **sistema** pode ser decomposta em três níveis, a saber:

- **Infra-estrutura**, compreendendo toda a parte de funções básicas de **redes** (enlaces, equipamentos e funcionalidade de *software* no nível do protocolo IP);

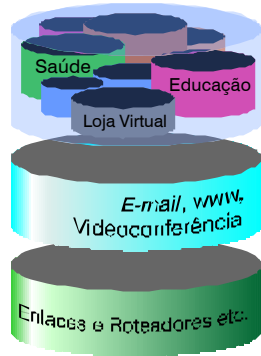
Figura 1.3
Estrutura Organizacional



Fonte: SocInfo

Figura 1.4

Modelo de Referência para Discussão



	P&D	Estado-da-arte em tecnologias	Mercado	Aspectos Regulatórios
Aplicações	Agenda Internet2/NGI	Educação a distância baseada em Web	Comércio Eletrônico	MJ (BR) OMPI
Serviços Genéricos	QoS Multicast	vBNS	Videoconferência	Comitê Gestor Internet (BR) ICANN
Infra-estrutura	Constelações de Satélites de Baixa Órbita	DWDM, B-CDMA, LMDS Gbit Ethernet	Redes Físicas	FCC (US) Anatel (BR) Ofitel (UK)

Fonte: SocInfo

- **Serviços genéricos**, compreendendo funções de uso geral, independentes de quaisquer áreas de aplicação (incluindo *e-mail*, WWW, videoconferência, diretórios eletrônicos, processamento de alto desempenho etc.);
- **Aplicação**, compreendendo funções (em geral implementadas em *software*) para áreas específicas de aplicação, tais como educação, saúde, construção civil.

Esses três níveis compõem as camadas horizontais de uma matriz de referência. As fatias verticais da matriz identificam **enfoques** ou **aspectos** específicos que devem ser considerados pelo Programa, cada qual se desdobrando nos três níveis mencionados. Assim, por exemplo, na Figura 1.4, o aspecto “P&D” inclui os tópicos “Constelações de Satélites de Baixa Órbita” (em infra-estrutura), “QoS” e “*Multicasting*” (em serviços genéricos), e “Internet 2/NGI” (no nível de aplicações).

Indicadores

A avaliação do desempenho do Programa deve partir da adoção de um conjunto de **indicadores** (e de uma metodologia de coleta e análise sistemática dos mesmos) ao longo de sua execução. Dadas as dimensões e a natureza do Programa, múltiplos indicadores deverão ser adotados e acompanhados, e estudos detalhados para a seleção e aferição dos mesmos deverão ser feitos. Não obstante, algumas diretrizes metodológicas gerais a respeito já são claras:

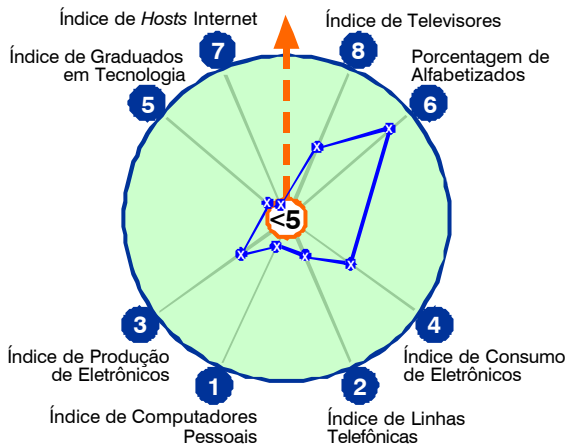
- pelo menos **dois níveis** de indicadores serão necessários: um primeiro nível mais geral, que

measure variáveis diretamente relacionadas com as **linhas de ação** propostas, que enfatizarão uma dimensão econômica ou social; um segundo nível, mais específico, que measure variáveis diretamente relacionados com as **ações concretas** que o Programa promoverá e, portanto, terão uma natureza mais técnica e setorial;

- no nível mais específico, uma abordagem como a do INEXSK, ilustrada na Figura 1.5, deverá ser adotada. Tal abordagem compõe-se de vários indicadores diretamente relacionados com tecnologias de informação e comunicação, refletindo tanto a produção como o consumo de bens e serviços de informática, telecomunicações etc. Uma discussão mais detalhada dessa abordagem é apresentada no Anexo 2.

Figura 1.5

A Abordagem INEXSK para Indicadores Técnicos



Fonte: adaptado de Mansell & Wehn, 1998

Capítulo 2

Mercado, Trabalho e Oportunidades

Capítulo 2 – Mercado, Trabalho e Oportunidades

2.1 – Do que se Trata

A Nova Economia

A difusão acelerada das novas tecnologias de informação e comunicação vem promovendo profundas transformações na economia mundial e está na origem de um novo padrão de competição globalizado, em que a capacidade de gerar inovações em intervalos de tempo cada vez mais reduzidos é de vital importância para empresas e países. A utilização intensiva dessas tecnologias introduz maior racionalidade e flexibilidade nos processos produtivos, tornando-os mais eficientes quanto ao uso de capital, trabalho e recursos naturais. Propiciam, ao mesmo tempo, o surgimento de meios e ferramentas para a produção e comercialização de produtos e serviços inovadores, bem como novas oportunidades de investimento.

As mudanças em curso estão provocando uma onda de “destruição criadora” em todo o sistema econômico. Além de promover o aparecimento de novos negócios e mercados, a aplicação das tecnologias de informação e comunicação vêm propiciando, também, a modernização e revitalização de segmentos maduros e tradicionais; em contrapartida está ameaçando a existência de setores que já não encontram espaço na nova economia.

A globalização e a difusão das tecnologias de informação e comunicação são uma via de mão dupla: por um lado, viabilizaram a expansão das atividades das empresas em mercados distantes; por outro, a atuação globalizada das empresas amplia a demanda por produtos e serviços de rede tecnologicamente mais avançados. Nesse processo, as empresas passam a definir suas estratégias de competição, conforme os mais variados critérios (disponibilidade e capacitação da mão-de-obra, benefícios fiscais e financeiros, regulamentação etc.), estabelecendo, de maneira descentralizada, unidades produtivas em locais mais vantajosos, independentemente das fronteiras geográficas.

Através das redes eletrônicas que interconectam as empresas em vários pontos do planeta, trafega a principal matéria-prima desse novo paradigma: a informação. A capacidade de gerar, tratar e transmitir informação é a primeira etapa de uma cadeia de produção que se completa com sua aplicação no processo de agregação de valor a produtos e serviços. Nesse contexto, impõe-se, para empresas e trabalhadores, o desafio de adquirir a competência necessária para transformar informação em um recurso econômico estratégico, ou seja, o **conhecimento**.

O conhecimento é hoje fator essencial em todas as etapas do processo produtivo, desde a pesquisa básica até o *marketing* final e assistência ao consumidor. Mas é na fase inicial de projeto e concepção de produtos e serviços que esse fator é mais crítico. Essa etapa requer o domínio de tecnologias-chave, vultosos investimentos em pesquisa, ambiente institucional favorável e pessoas altamente capacitadas, fatores das economias avançadas. Relativamente, as fases subsequentes do processo são menos intensivas em conhecimento e podem ser desenvolvidas em um grande número de países.

Na transição para a nova economia, esse padrão de especialização poderá agravar ainda mais a desigualdade entre os países especializados em gerar novos produtos e serviços e os demais, que implementam os projetos desenvolvidos pelos países líderes.

Tal padrão de especialização tem profundo impacto na distribuição das oportunidades de trabalho, no padrão de consumo da sociedade e na repartição da renda entre os países. Apesar das grandes desigualdades entre nações, novas oportunidades se abrem para os países em fase de desenvolvimento econômico que saibam estruturar suas políticas e iniciativas em direção à sociedade da informação.

Comércio Eletrônico: a Pedra de Toque da Nova Economia

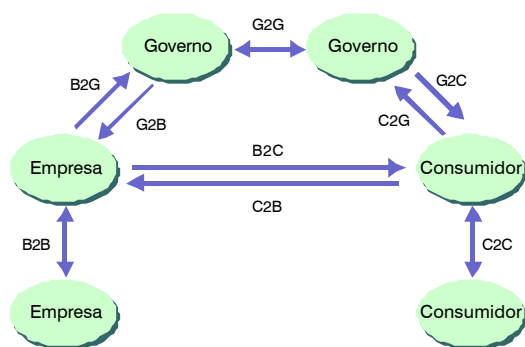
Ao longo de sua trajetória, as tecnologias de informação e comunicação deram origem a um grande número de inovações, dentre as quais a Internet é, sem dúvida, a mais revolucionária. O surgimento dessa inovação teve o poder de promover uma

onda de renovação em praticamente toda a economia. Com a explosão da rede global - *World Wide Web* - em meados da década de 90, as empresas passaram a contar com uma nova mídia, um meio eficiente de comunicação entre clientes e fornecedores, um veículo mais ágil de acesso a informações e ainda um processo inovador para a operação de negócios.

As atividades econômicas que se utilizam de redes eletrônicas como plataforma tecnológica têm sido denominadas **negócios eletrônicos** (*e-business*). Essa expressão engloba os diversos tipos de transações comerciais, administrativas e contábeis, que envolvem governo, empresas e consumidores. E o **comércio eletrônico** (*e-commerce*) é a principal atividade dessa nova categoria de negócios. Nela, conforme ilustra a Figura 2.1, estão envolvidos três tipos de agentes: o governo, as empresas e os consumidores. As possíveis relações entre esses agentes são as seguintes:

Figura 2.1

Ambiente de Negócios Eletrônicos



Fonte: SocInfo

- **B2B** (*business-to-business*): transações entre empresas (exemplos: EDI, portais verticais de negócios);
- **B2C/C2B** (*business-to-consumer / consumer-to-business*): transações entre empresas e consumidores (exemplos: lojas e *shoppings* virtuais);
- **B2G/G2B** (*business-to-government / government-to-business*): transações envolvendo empresas e governo (exemplos: EDI, portais, compras);
- **C2C** (*consumer-to-consumer*): transações entre consumidores finais (exemplos: *sites* de leilões, classificados *on-line*);

- **G2C/C2G** (*government-to-consumer / consumer-to-government*): transações envolvendo governo e consumidores finais (exemplos: pagamento de impostos, serviços de comunicação);
- **G2G** (*government-to-government*): transações entre governo e governo.

Novos Mercados

O comércio eletrônico subverteu a lógica de funcionamento dos mercados tradicionais, impondo-lhe novas características: fácil acesso à informação; diminuição dos custos de transação; substituição dos intermediários tradicionais por novos tipos de agentes que atuam na ponta da cadeia produtiva, junto ao consumidor final, fazendo eles mesmos toda a conexão com os produtores de bens e serviços; eliminação das distâncias físicas e funcionamento ininterrupto em todas as regiões do mundo. Como decorrência, produtos e serviços ofertados via redes eletrônicas passaram a ter como foco tipos diferenciados de consumidores, que podem estar em qualquer ponto do planeta e, apesar da distância física, receber tratamento personalizado.

As transações efetuadas por meio de redes eletrônicas trazem vantagens tanto para os consumidores, quanto para as empresas. Os primeiros poupam tempo, ao evitar deslocamentos físicos, diversificam suas opções de compra, ganham meios mais ágeis de realizar pesquisas de mercado e de preços e podem ter assistência técnica diretamente pela própria rede. As empresas vêem ampliadas suas chances de alcançar mercados no mundo inteiro, assim como de reduzir os custos de suas operações comerciais e financeiras. A Internet torna-se também um meio muito eficiente de fazer publicidade direcionada ao mercado-alvo das empresas.

A difusão dos negócios eletrônicos está modificando a estrutura das **cadeias de suprimento**, o conjunto de elos sucessivos entre fornecedores e compradores. Alguns elos de distribuição e varejo estão se tornando dispensáveis, em função das transações mais diretas, propiciadas pelas redes eletrônicas, entre os diferentes agentes econômicos. Ao mesmo tempo, surgem novos tipos de intermediários, que atuam na distribuição de bens e serviços, através dessas redes.

Quem acompanha o assunto pela grande imprensa tende a crer que a maior parte dos negócios gerados por comércio eletrônico está relacionada com produtos e serviços oferecidos ao consumidor final, na modalidade B2C. É certo que efetivamente os empreendimentos B2C movimentam grandes receitas. Contudo, como ilustra o Gráfico 2.1, a parte maior de volume de negócios, nos diversos países da União Européia, está em transações entre empresas, no modelo B2B.

Fatores Críticos do Comércio Eletrônico

Massa crítica

Para a ampliação do comércio eletrônico, é fundamental aumentar não somente o número de usuários individuais da Internet, mas sobretudo a quantidade de empresas conectadas à rede, em particular as micro, pequenas e médias empresas, o que depende largamente da universalização do acesso à rede global.

Segurança, confiabilidade e velocidade

O comércio eletrônico requer segurança, confiabilidade e velocidade na transmissão de informações pela rede, bem como logística de entre-

ga eficiente. Quando se trata de B2C, exigências adicionais são colocadas pelos compradores virtuais, entre elas, interatividade e facilidade de uso.

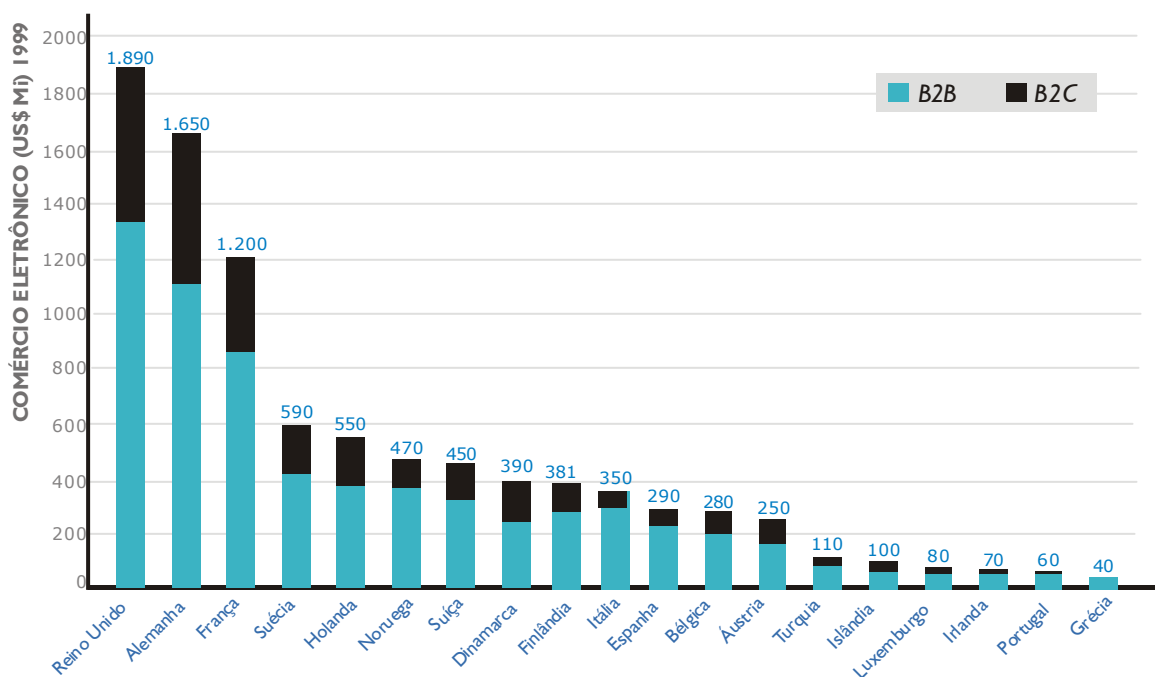
Regulamentação e auto-regulamentação

Um fator essencial para a difusão do comércio eletrônico diz respeito à regulamentação dessa atividade, em especial quanto aos seguintes aspectos, alguns dos quais ainda polêmicos:

- validação das transações eletrônicas, particularmente quanto à certificação de assinaturas e documentos;
- proteção da privacidade de pessoas e instituições;
- adoção de padrões para os serviços de comércio eletrônico;
- taxação de transações eletrônicas e de bens e serviços;
- regulamentação do modelo de arrecadação das transações eletrônicas.

Tais aspectos são complexos, pois muitos produtos e serviços que podem ser entregues na forma digitalizada, como, por exemplo, *software*, serviços de consultoria, música etc., são bens intangíveis, que podem cruzar fronteiras entre países eletronicamente, sem passar por alfândegas.

Gráfico 2.1 Comércio Eletrônico na União Européia



Fonte: Booz-Allen & Hamilton

Diversos países têm leis específicas para o comércio eletrônico. É o caso, na América Latina, da Argentina e do Uruguai. Na União Européia, onde Alemanha, Itália e Espanha adotaram leis que reconhecem a validade de documentos assinados eletronicamente, o grande desafio é harmonizar o conteúdo das leis dos diferentes países, de modo a evitar assimetrias que criem dificuldades para o intercâmbio entre países da região. Desafio semelhante coloca-se também para o Mercosul.

Em contrapartida, deve-se esperar que um amplo conjunto de aspectos seja objeto de ação do setor privado em busca de **auto-regulamentação**: propaganda na Internet, idoneidade de lojas virtuais, modelos de contratos comerciais etc.

O Quadro 2.1 ilustra algumas soluções de auto-regulamentação concebidas e/ou propostas por entidades do setor privado em vários países.

Participação das PME na Nova Economia

A importância das pequenas e médias empresas (PME) na geração de empregos tem levado um grande número de países a estabelecer políticas voltadas para o desenvolvimento de competências necessárias e de facilitação do acesso dessas empresas às tecnologias de informação e comunicação.

A Internet, particularmente o comércio eletrônico, oferece grande potencial de redução dos custos das PME e de ampliação dos seus mercados. Entretanto, essas empresas enfrentam sérios obstáculos à utilização da rede global, como a falta de percepção das oportunidades oferecidas pelo comércio eletrônico, a incerteza quanto a seus benefícios para o negócio, a falta de produtos adequados e de sistemas integrados para utilização da Internet, a complexidade, os custos e a carga

Quadro 2.1

Soluções para Auto-regulamentação em Comércio Eletrônico

Tipo	Instituição	Divulgação
Certificado-ID geral com chave privada em cartão-ID eletrônico	SEIS (Suécia)	junho 98
Diretrizes para Propaganda na Internet	ICC	abril 98
Regras de <i>Best-Practices</i> para comércio de bens intangíveis	ICC	1999 (esperado)
Repositório de E-Terms para Contratos	ICC	1999 (esperado)
Contrato-modelo para Fluxo de Dados Transfronteiras	ICC	outubro 1998
Serviços de Certificação PKI	ICC/IBCC	1999 (esperado)
Contrato-modelo para vendas eletrônicas (<i>business-to-business</i>)	ICC	1999 (esperado)
Código-modelo para proteção de Informações Pessoais (no Canadá)	CSA (Canadá)	março 1996
BBBOnline Privacidade (apoio a Programas de empresas)	BBBOnline (EUA)	março 1999
Auto-regulamentação de Propaganda na Internet	CAP (GB)	1999 (esperado)
Modelo de Avaliação de Tecnologias de Implementação de Shopping Malls	ECOM (Japão)	março 1998
Diretrizes para o uso de <i>Smart Cards</i>	ECOM (Japão)	março 1998
Diretrizes para Autoridades de Certificação	ECOM (Japão)	março 1998
<i>Hotlines</i> contra Conteúdos Ilegais	NLIP (Holanda)	1996
Diretrizes para transações entre comerciantes e consumidores virtuais	ECOM (Japão)	1998
Código de conduta para Comércio Eletrônico	ECP.NIP (Holanda)	1999 (esperado)

Siglas:

- BBBOnline (EUA): Serviço do *Council for Best Business Practices* dos EUA (Associação Privada)
- CAP (Reino Unido): *Community for Advertising Practices*
- CSA (Canadá): *Canadian Standards Association*
- ECOM (Japão): *Electronic Commerce Promotion Council of Japan*
- ECP.NIP (Holanda): *Internet Service Providers Association Netherlands*
- IBCC (Internacional): *International Bureau of Chambers of Commerce*
- ICC (Internacional): *International Chamber of Commerce*
- SEIS (Suécia): *Secured Electronic Information in Society* (organização não-governamental)

Fonte: compilação SocInfo, a partir de dados da OECD, ICC e outros

burocrática imposta em suas operações e a falta de um quadro jurídico. Tais obstáculos se refletem, inclusive, nos indicadores de países desenvolvidos, que comprovam que a penetração da Internet nas PME é, de fato, bastante limitada. Na Austrália e no Japão, por exemplo, o número de grandes firmas com acesso à Internet em 1998 foi de 86% e 80%, respectivamente. O número de microempresas (menos de seis empregados) conectadas a essa rede cai para 25% na Austrália e 19% no Japão.

Oportunidades para Negócios Inovadores

As tecnologias de informação, particularmente com o advento da Internet, têm propiciado o surgimento de negócios de natureza totalmente inovadora no ramo de serviços, resultando na criação de novas empresas. Um dos grandes problemas que as empresas assim criadas encontram para se estabelecerem no mercado é o acesso a crédito e financiamento. Para o financiamento de pequenas e médias empresas de base tecnológica, aportes sucessivos de capital de risco mostraram-se especialmente adequados, uma vez que não geram obrigações de curto prazo para as empresas, não exigem garantias e permitem uma remuneração ao investidor compatível com o risco dos empreendimentos, normalmente auferida quando da oferta pública das ações em bolsa. A oferta de ações não apenas remunera os investidores das fases iniciais, como permite novo ciclo de capitalização e confere maior visibilidade a tais empresas. Apenas nos Estados Unidos, 231 empresas abriram seu capital no primeiro trimestre de 1999, levantando US\$ 26,7 bilhões.

Mudanças no Perfil do Trabalho e Emprego

Diante desse conjunto de mudanças técnico-econômicas, o mercado de trabalho e o perfil do emprego modificaram-se estruturalmente. Novas especializações profissionais e postos de trabalho surgiram, mas também diversas ocupações tradicionais foram ou estão sendo transformadas, substituídas ou mesmo eliminadas. Aumentaram as disparidades de remuneração entre os trabalhadores mais qualificados e os demais, enquanto diversas atividades intermediárias tornam-se dispensáveis.

Não é possível antecipar quais serão as novas demandas profissionais que irão surgir nem que rumos irão tomar as mudanças nos padrões de trabalho e emprego, até porque o caráter e os impactos dessas transformações irão variar segundo as condições de cada país, região, segmento da economia e a qualificação do trabalhador. Determinantes dessas diferenças serão as políticas e estratégias adotadas pelos agentes, tanto públicos quanto privados, em aspectos como a geração de empregos para os que ingressam no mercado de trabalho, a qualificação e requalificação profissional dos trabalhadores e o estabelecimento de mecanismos de apoio e recolocação dos desempregados. Informes estatísticos das Nações Unidas indicam que, nos próximos dez anos, será necessário gerar, no mínimo, um bilhão de empregos no mundo.

Até que ponto as relações de trabalho podem se deteriorar é também uma preocupação. Mantida a tendência atual, alguns estudos apontam que, no início do novo século, apenas 25% da população economicamente ativa será de trabalhadores permanentes, qualificados e protegidos pela legislação, 25% dos trabalhadores deverão estar nos chamados segmentos informais, pouco qualificados e desprotegidos, assim como 50% dos trabalhadores poderão estar desempregados ou subempregados, em trabalhos sazonais, ocasionais e totalmente desprotegidos pela legislação.

Cada vez mais se exige dos trabalhadores contínua atualização e desenvolvimento de habilidades e competências, de modo a atender aos novos requisitos técnico-econômicos e a aumentar sua empregabilidade. A atividade empresarial diretamente influenciada pelos negócios eletrônicos vem demandando novas competências, adaptadas à realidade tecnológica. Dentre os perfis profissionais mais disputados, estão programadores, *web-designers*, administradores de redes, jornalistas e outros profissionais que lidam com conteúdos na *web*, especialistas em *marketing* e gerentes de Internet.

Teletrabalho

O mercado virtual demanda organizações cada vez mais flexíveis, atuando em redes. O teletrabalho vai ao encontro do desenvolvimento

dessas novas modalidades de organização produtiva. Condição para haver teletrabalho é a separação do trabalhador do ambiente tradicional, ou seja, do local físico do escritório, o que desestrutura também o tempo de trabalho: esses trabalhadores passam a dispor de horários flexíveis para realização de suas tarefas. O teletrabalho constitui, também, uma nova abordagem do trabalho por parte dos indivíduos diante da possibilidade de se estabelecerem novos tipos de vínculos e relações de trabalho com os empregadores. O Quadro 2.2 apresenta algumas vantagens do teletrabalho, do ponto de vista das empresas. Cabe observar, no entanto, que a falta de uma perspectiva histórica do teletrabalho torna precoces avaliações mais rigorosas sobre suas vantagens e desvantagens, tanto do ponto de vista das empresas como dos trabalhadores.

2.2 – ONDE ESTAMOS

A Indústria das Tecnologias de Informação e Comunicação no Brasil

Base da nova economia, a indústria de tecnologias de informação e comunicação, no Brasil, foi pro-

fundamente afetada com a abertura da economia no início dos anos 90. As grandes empresas internacionais foram atraídas pelas perspectivas de crescimento do mercado brasileiro, bem como pela capacitação tecnológica da mão-de-obra local. Fusões, aquisições e processos de privatização trouxeram para o País empresas estrangeiras e suas plantas produtivas.

Muitas dessas empresas estrangeiras estão utilizando o Brasil como ponto estratégico para outros investimentos no mercado latino-americano, uma vez que o País conta com um centro produtor diversificado e de grande porte, oferece amplo mercado interno, capacidade manufatureira, base instalada e acesso favorável aos demais mercados da América do Sul.

Pequenas e Médias Empresas

Pesquisa realizada junto às PME paulistas revelou que 27% dessas empresas tinham acesso à Internet em 1998. Considerando que a pesquisa foi realizada no estado que detém o maior PIB do Brasil, é de se supor que a média nacional deve estar bastante abaixo desse número. Na mesma pesquisa, a maior parte das empresas considerou que o mais

Quadro 2.2

Vantagens do Teletrabalho

Trabalhador	Custos	. custos menores de alimentação, transporte e vestuário
	Oportunidades de negócio	. mais tempo para atender a clientes
		. maiores oportunidades para pessoas com restrições de tempo e locomoção
		. relacionamento mais estreito com clientes em comunidades específicas
Gestão	. maior facilidade de atender a múltiplas empresas por parte de especialistas altamente qualificados	
Empresa	Custos	. maior facilidade de determinar estilo de vida e de trabalho
	Oportunidades de negócio	. diminuição da estrutura física da empresa
		. aumento de produtividade gerencial e profissional
		. área geográfica de atuação mais ampla
		. maior proximidade com o cliente
	Gestão	. fixação mais fácil de profissionais experientes
		. área geográfica de recrutamento mais ampla
Governo	Oportunidades de negócio	. acesso mais fácil a profissionais altamente qualificados
		. maior agilidade
		. maior flexibilidade na composição de equipes de especialistas
	Gestão	. menor consumo de energia
Oportunidades de negócio	. redução de veículos em circulação	
	. governo mais próximo do cidadão	
	. prestação de serviços de melhor qualidade	
Gestão	. maior facilidade na organização e gestão de prestação de serviços	

Fonte: SocInfo, com base em Pinel, 1998 e OECD, 1999

importante obstáculo à informatização não está na área técnica, mas na financeira. A falta de recursos próprios e as dificuldades de acesso ao crédito são os maiores empecilhos ao fortalecimento das PME.

O projeto Proer Especial, criado pelo Sebrae, é um exemplo de iniciativa de estímulo à formação de redes de PME no Brasil, tendo como principal objetivo o incentivo “à diversidade econômica e à complementariedade de empreendimentos, favorecendo o surgimento de cadeias produtivas sustentáveis e competitivas” (Sebrae, <http://www.sebrae.com.br>).

Difusão das Tecnologias de Informação e Comunicação na Indústria Brasileira

Apesar das perspectivas de melhoria da produtividade oferecidas pelas tecnologias de informação e comunicação, sua utilização pelas empresas brasileiras era, até recentemente, bastante restrita. Em uma economia pressionada pelo processo de globalização dos mercados e pela internacionalização da produção, a baixa difusão do uso dessas tecnologias representa desvantagem das empresas brasileiras em relação à competição internacional. Diversos fatores de ordem econômica, tecnológica, institucional e cultural podem estar interferindo na decisão das empresas no que concerne à adoção de tecnologias de informação e comunicação.

A Economia da Informação no Brasil

O mercado de bens e serviços de informática e telecomunicações no País movimenta hoje cerca de US\$50 bilhões anuais, conforme ilustrado na Tabela 2.1. Tal mercado apresenta grande dinamismo e tem efeito catalisador em todo o setor produtivo. Além de contribuir significativamente para o crescimento econômico do País, a economia da informação tem um impacto positivo na redução de custos do setor produtivo em geral, tornando-o, assim, mais competitivo. O impacto de tal economia tem sido mais abrangente e incisivo nos países centrais, decorrente de planejamentos sistemáticos, políticas específicas e investimentos direcionados. O Programa Sociedade da Informação tem por objetivo indicar rumos para os diversos setores da sociedade, a fim de focar

Tabela 2.1

Economia da Informação no Brasil Vendas

Classificação dos setores - total das receitas operacionais brutas em US\$ bilhões - 1998		
1	Serviços básicos de comunicação	23,9
2	Computadores, periféricos e componentes	10,2
3	Infra-estrutura de redes e telecomunicações	5,7
4	Serviços operacionais, de consultoria e de distribuição	2,7
5	Produtos e serviços especializados em comunicação	2,4
6	Software básico, de produtividade e de gestão	1,3
7	Provedores e serviços de Internet	0,1
		total 46,3

Fontes: Info Exame - Agosto/99

melhor diferentes iniciativas que conjuntamente contribuam para impactos positivos das tecnologias de informação e comunicação na sociedade brasileira, bem como encurtar os atrasos em relação aos países centrais.

Criação e Desenvolvimento de Negócios Inovadores

O cenário das tecnologias de informação e comunicação se apresenta de forma propícia à inovação. Empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações estão consolidando a sua implantação no País, a infra-estrutura de redes de uso comercial está evoluindo rapidamente em termos qualitativos e quantitativos, e o número de usuários da Internet vem crescendo. Por estas razões, produtos e serviços estão na ordem do dia quando se trata de oportunidades de negócios (*softwares* para facilitação do acesso, conteúdos etc.) que representarão porcentagens crescentes no mercado de tecnologias de informação e comunicação nos próximos anos.

A geração de negócios inovadores tem seu maior desenvolvimento em empresas que oferecem soluções para uso econômico da Internet, como vendas no varejo, leilões, consultas *on-line*, acesso a especialistas etc. Negócios inovadores são também o foco de qualquer empresa de *software* e soluções com impacto positivo em todos os segmentos da economia.

O setor está articulado em torno de uma nova política de promoção de *software* brasileiro com objetivo de ampliar a geração e comercialização de *software* no País, equilibrar a balança de pagamentos

do setor e posicionar o País como um grande provedor de *software* e soluções em nível mundial. Nesta linha, estão sendo atraídos para o País centros de desenvolvimento de *software* de grandes empresas.

Existem programas de geração de novas empresas de *software* estruturados no País. O Softex, em seu subprograma Genesis, tem 21 centros de geração de novas empresas distribuídos pelo Brasil. A evolução do número de empresas “diplomadas” (isto é, egressas de incubadoras) é apresentado na Tabela 2.2.

Tabela 2.2

Empresas de Software Egressas de Incubadoras do Programa Genesis/Softex

Ano	Empresas Diplomadas
1997	10
1998	39
1999	69
2000 (estimativa)	110

Fonte: Sepin/MCT

O acesso a crédito e ao financiamento tem sido o grande problema que as empresas iniciantes encontram para se estabelecerem no mercado. Grande número de firmas inovadoras, que surgiram a partir das oportunidades criadas com a Internet, tem recorrido à abertura do capital, por meio da oferta pública de ações. Como vantagens, além da capitalização, as empresas ganham maior credibilidade no mercado. Os problemas de acesso a recursos financeiros que as pequenas empresas de base tecnológica enfrentam no País surgem desde o seu nascimento. Muitas, nascidas nas inúmeras incubadoras de empresas de alta tecnologia no Brasil, defrontam-se com a dificuldade de acesso a crédito quando precisam sair da situação de incubadas para competir diretamente com seus concorrentes. Novas ações de empresas privadas de investimento ou mesmo atuantes no segmento de tecnologias de informação e comunicação começam a agir neste mercado, aumentando a oferta de *seed money*, *venture capital* e financiamentos, dependendo da fase de maturação em que as empresas se apresentam ao mercado.

Apoio à elaboração de planos de negócio, análises de oportunidades no mercado internacional, organização da participação externa são também oferecidos pelo programa Softex, iniciativa conjunta do MCT, Sebrae e Apex.

Programas de capitalização de empresas de tecnologia estão sendo conduzidos pela Finep e pelo BNDESPAR. O BNDESPAR opera a linha Contec (Programa de Capitalização de Pequenas Empresas de Base Tecnológica) desde 1991. A Finep operou a linha Parceiro Tecnológico (PART) até 1999. Hoje disponibiliza financiamento e aportes de capital de risco para empresas de base tecnológica através da Linha Finep Integral. Com o objetivo de identificar oportunidades de investimento em tecnologia e de captar novos investidores para esse mercado, a Finep, em parceria com o Sebrae e outras instituições, criou, no primeiro semestre de 2000, o Projeto Inovar (Destaque 2.1).

Destaque 2.1

O Projeto Inovar

O Projeto Inovar visa a construir um ambiente favorável ao florescimento no País do mercado de capital de risco para empreendimentos de tecnologia. Por meio de uma rede de agentes atuantes em todo o País, o projeto articula mecanismos que permitem a identificação e o apoio a empreendimentos nascentes à difusão da cultura de investimentos de capital e ao incentivo à constituição de fundos de capital de risco para investimento nas oportunidades desenvolvidas. A aproximação entre empreendedores e investidores ocorre de modo virtual pelo portal na Internet, e uma estrutura permanente promove a realização de rodas de negócios periódicas em diversos pontos do País, chamadas de *venture forum*.

Fonte: <http://www.venturecapital.gov.br>

Comércio Eletrônico no Brasil

Mercado

O Brasil ocupa a liderança do mercado de comércio eletrônico da América Latina, tendo transacionado US\$450 milhões em 1999 (a maior parte na modalidade B2B), o que representou cerca de 88% do valor das transações realizadas eletronicamente pelos países latino-americanos.

Das transações eletrônicas realizadas no País, em 1999, foram realizadas 88% por empresas da velha economia. No total, 42% são bancos e

corretoras, que também ocupam os primeiros lugares no *ranking* das empresas que mais faturam na rede. Enquanto isso, apenas cinco empresas representantes da nova economia figuram na lista das 25 maiores em faturamento na rede, sendo três de *hardware*, uma de telecomunicações e uma de leilão. Entre as 450 lojas virtuais, os produtos e serviços mais vendidos são livros e CD, computadores e acessórios, serviços de turismo, de coretagem, venda de automóveis, de flores e leilões.

Para o ano 2000, estima-se que apenas 1% dos usuários da Internet no Brasil estará comprando em lojas virtuais, com média de gasto de 18 dólares mensais, estimando-se em 9 dólares o gasto *per capita* mensal em compras no País e o mesmo valor em compras no exterior. Em contrapartida, a estimativa para os Estados Unidos no mesmo período é cerca de 13 milhões de consumidores por mês, que gastam em torno de 400 dólares em compras *on-line*, ou seja, aproximadamente 40 vezes mais que os brasileiros.

A relevância do comércio eletrônico está promovendo o surgimento de iniciativas governamentais visando a desenvolver e apoiar essa atividade no Brasil. Com essa finalidade, foi criado o Comitê Executivo de Comércio Eletrônico, envolvendo os Ministérios do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, da Ciência e Tecnologia e do Planejamento, Orçamento e Gestão.

Logística

A precariedade da logística das empresas brasileiras de comércio eletrônico pode ser percebida no acompanhamento diário das seções dedicadas aos consumidores nos principais jornais. Queixas de mau atendimento, atrasos nas entregas e compras debitadas nos cartões de crédito sem a entrega da mercadoria figuram entre as mais comuns. Para superar tais limitações, algumas empresas vêm investindo muito em distribuição, principalmente na formalização de acordos para remessa de suas encomendas por meio de serviços de entrega especializada. Portais de comércio eletrônico estão fazendo uso crescente de *call-centers* para dar suporte ao processo de distribuição de mercadorias. As transportadoras mais sofisticadas permitem ao cliente acompanhar, eletronicamente, todo o percurso de sua aquisição.

Legislação

No Brasil, ainda não há legislação relativa à regulamentação das transações efetuadas em redes eletrônicas, assim como dos documentos na forma digital envolvidos ou gerados por essas transações. Também não existe proteção legal específica para o consumidor de bens e serviços disponibilizados nas redes eletrônicas. A tributação das transações de compra e venda de serviços efetuadas nessas redes é outra questão ainda não definida no País e, no que se refere às transações entre países, o estabelecimento de uma regulamentação depende de negociações conjuntas a serem estabelecidas nos fóruns internacionais.

Condições para a alavancagem de novos negócios

A oferta de crédito para financiar projetos considerados de alto risco – como os de desenvolvimento de *software* – é escassa. Quando existe, as taxas de juros são elevadas, na medida em que as empresas geralmente não têm garantias reais a apresentar para o empréstimo que fazem. Os empresários de firmas pequenas ou novas, que geralmente precisam de recursos, na maioria das vezes ainda não têm a capacitação administrativa necessária para elaborar seus planos de negócios, negociar financiamentos e ganhar credibilidade junto às instituições financeiras. Na verdade, o mercado brasileiro não está suficientemente irrigado por capital para a alavancagem de empresas iniciantes, o que inibe o surgimento de empresas inovadoras. Instrumentos de uso generalizado em economias avançadas, como a oferta pública de ações, mecanismo amplamente utilizado no exterior por empresas na área da Internet, são pouco difundidos no País.

Profissionais para os novos negócios eletrônicos

Até dezembro de 1999, o setor de mercado relacionado com a Internet já havia empregado cerca de 300 mil pessoas no Brasil, devendo chegar a 2,4 milhões no fim do primeiro semestre de 2001. Por outro lado, a taxa média de desemprego tem crescido anualmente (de 6% em 1997 para 8,1% em 1999). Ou seja, a maioria dos trabalhadores brasileiros encontra-se ainda excluída das oportunidades da nova economia.

Um mercado de salários altos vem despontando no Brasil no restrito universo dos profissionais de tecnologias de informação e comunicação. A mão-de-obra qualificada para o desenvolvimento de serviços baseados na Internet é escassa. Os profissionais capacitados para atender à oferta de empregos, em número insuficiente, tornam-se cada vez mais disputados pelas empresas. Os salários são altos, mesmo para os iniciantes, o que confirma a tendência de valorização do profissional diretamente demandado pelos negócios na Internet.

Teletrabalho

No Brasil não há ainda legislação para tratar das especificidades do teletrabalho. O artigo 6 da Consolidação das Leis do Trabalho não distingue o trabalho realizado no estabelecimento do empregador do executado no domicílio do empregado, desde que esteja caracterizada a relação de emprego. O teletrabalho, por outro lado, apresenta novas oportunidades para segmentos especiais da sociedade. No Brasil, esse é o caso das pessoas com necessidades especiais, que, hoje, são cerca de 16 milhões de pessoas. Dessas, 9 milhões estão em idade de trabalhar, mas apenas um milhão trabalha efetivamente, geralmente, com remuneração inferior. Também é o caso dos que cumprem pena de reclusão (há cerca de 170 mil presidiários no País), que poderiam valer-se, por exemplo, do teletrabalho para desenvolver uma atividade produtiva.

2.3 – Para Onde Vamos

• É preciso aumentar o número de usuários da Internet brasileira

Primeiramente, é preciso sublinhar o óbvio: para haver mercado, é necessário que haja consumidores. E o consumidor de serviços via comércio eletrônico precisa ter acesso, direto ou indireto, à Internet, bem como estar capacitado a fazer uso da rede. Hoje, o consumidor conectado à Internet brasileira restringe-se ainda às classes de maior poder econômico. Mas é evidente que o número total de consumidores *on-line* (isto é, de usuários atuais da Internet no Brasil) é bastante limitado e precisa crescer significativamente para que o mercado chegue a dimensões saudáveis. Isto significa que a Internet brasileira precisa se expandir e atingir usuários de todas as classes, até por estritas razões de mercado.

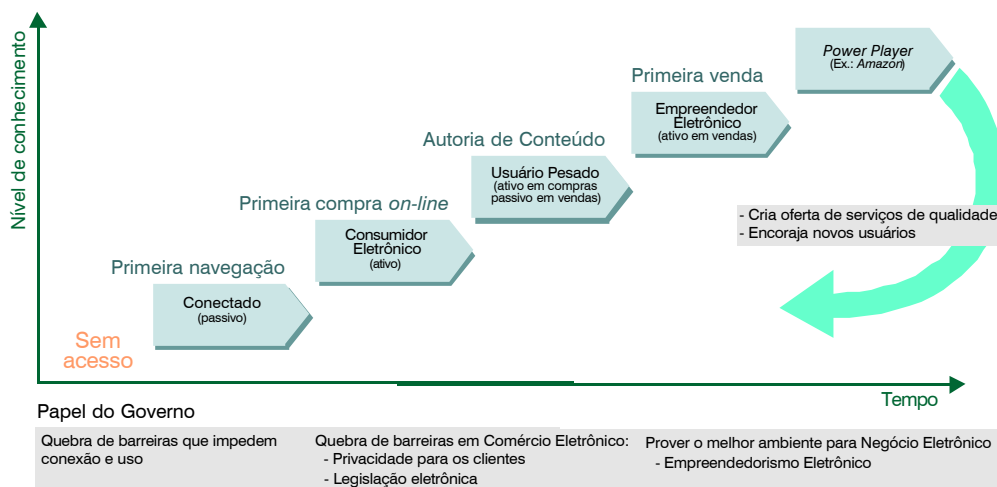
• É preciso queimar etapas na evolução natural de comerciantes eletrônicos

Um grande esforço de promoção da conectividade de empresas brasileiras à Internet – especialmente as micro, pequenas e médias empresas – é absolutamente prioritário.

O Gráfico 2.2 ilustra o processo de evolução de um usuário da Internet desde a conexão inicial até se tornar o que se chama de *power player*, exemplificando o conceito com a em-

Gráfico 2.2

Evolução do Primeiro Acesso ao Uso Intensivo



presa Amazon de vendas ao consumidor via comércio eletrônico. Na barra inferior do gráfico, a Booz-Allen & Hamilton sugere qual deve ser o papel do governo em suporte ao processo.

Do conceito de evolução proposto decorre uma pergunta crucial: em quanto tempo uma parcela significativa das PME brasileiras chegará ao estágio de empreendedor eletrônico, considerando-se que um forte estímulo é ainda necessário para incentivar a sua conectividade à Internet? A resposta é a seguinte: talvez em tempo demais!

Portanto, é necessário fomentar o “empreendedorismo eletrônico” das PME, em grande escala, especialmente entre aquelas que:

- i. estão no final das cadeias de suprimentos e atendem à população no dia-a-dia;
- ii. gozam de boa imagem institucional;
- iii. reúnem alguns pré-requisitos essenciais, como razão jurídica e contabilidade, ponto fixo, telefone e operação bancária regular, logística de suprimento e armazenamento de pequenos itens e credibilidade junto à população a que servem.

- **É preciso criar condições para o desenvolvimento de inovações**

O Brasil não deve limitar seu papel, na nova economia, ao de mero consumidor de tecnologias desenvolvidas nos países avançados. É importante criar um ambiente favorável para o surgimento de inovações e promover a geração de mecanismos de estímulo à concepção e desenvolvimento de projetos de produtos e serviços em áreas estratégicas. Tais iniciativas se complementam com a adoção de estímulos à formação de recursos humanos qualificados para a pesquisa e desenvolvimento.

- **É preciso promover mecanismos de exportação de produtos brasileiros via comércio eletrônico**

Um dos maiores atrativos apregoados acerca do comércio eletrônico é que a distância geográfica entre produtores e consumidores não constitui barreira. Isto significa que esforços

de incremento em exportação de produtos, especialmente por parte das PME, devem ser encetados com energia.

- **É preciso promover o uso da Internet como ferramenta de trabalho**

Comentou-se anteriormente (na Seção 2.2) que os benefícios das tecnologias de informação e comunicação pouco têm afetado os trabalhadores da velha economia. Partindo da premissa de que o Programa consiga promover uma aceleração da expansão da Internet brasileira para todas as classes, é necessário promover:

- i. oportunidades de alfabetização digital, de capacitação técnica e reciclagem profissional por meio de redes, como proposto nos Capítulos 3 – Universalização de Serviços para a Cidadania – e 4 – Educação na Sociedade da Informação;
- ii. ofertas, via rede, de trabalho e emprego de todos os tipos;
- iii. esquemas de **teletrabalho**, especialmente para as pessoas com necessidades especiais.

2.4 – O que Fazer

Quadro Jurídico

Regulamentar o comércio eletrônico no País e compatibilizar a regulamentação com a de blocos econômicos regionais (Mercosul, União Européia, Nafta etc.) no que se refere a:

- legalização das transações *on-line* e reconhecimento de assinatura digital;
- adaptação das leis de comércio para o mercado *on-line*;
- mecanismos de defesa do consumidor de produtos e serviços comercializados em redes eletrônicas;
- tributação do comércio na Internet;
- sistemas de pagamento e financiamento eletrônicos;
- estabelecimento de padrões para as transações nas redes eletrônicas;
- adaptação da legislação trabalhista para considerar o uso das tecnologias de informação e comunicação, em especial o teletrabalho.

Ações Estruturadoras

- Criar projetos integrados de fomento para transformar **pontos populares de vendas**, como bancas de revistas, farmácias, papelarias etc., em pontos de acesso ao comércio eletrônico para o cidadão comum ainda não familiarizado com o mundo virtual.
- Diversificar, desburocratizar e ampliar o apoio de linhas de financiamento governamental (Banco do Brasil, Caixa Econômica Federal), na área das tecnologias de informação e comunicação para pequenas e médias empresas, assim como aquisição de equipamentos de acesso à Internet.
- Estimular a criação de mecanismos de abertura de capital no mercado brasileiro de modo a fortalecer as empresas iniciantes (*start-up*) nas áreas de tecnologias de informação e comunicação.
- Criar mecanismos para facilitar a participação das PME nas redes de comércio eletrônico que ligam parceiros de negócios ao longo da cadeia de produção e fomentar iniciativas visando à criação de comunidades virtuais de PME, de modo a fortalecer seu poder de barganha junto aos fornecedores.
- Apoiar ações voltadas para a capacitação das PME na elaboração de planos de negócios, como forma de melhor identificar o potencial de negócios e orientar o processo de investimento e otimização de recursos.
- Promover mecanismos de apoio a atividades de desenvolvimento doméstico de projetos em *software*, circuitos integrados, construção civil etc., para clientes em outros países.
- Estimular a criação de oportunidades de teletrabalho para comunidades carentes, jovens, pessoas com necessidades especiais, presidiários e outros segmentos hoje excluídos ou com dificuldade de acesso ao mercado de trabalho.
- Criar portais para o aproveitamento e realocação de trabalhadores e para divulgar as ofertas de educação continuada.
- Adotar medidas visando à difusão da cultura do empreendedorismo no País, incluindo disciplinas em currículos dos cursos técnicos e de ensino médio fundamental que permitam aos alunos aprender fundamentos sobre a criação e gestão de negócios.
- Fomentar a ampliação de incubadoras de base tecnológica, bem como de mecanismos de apoio às iniciativas de empresas recém-saídas de incubadoras (por exemplo: linhas especiais de financiamento, assessoria na elaboração de plano de negócios, criação de banco de oportunidades – oferta e demanda de parcerias em negócios).
- Promover a criação de mecanismos de estímulo à exportação de produtos baseados em tecnologias de informação e comunicação, como o financiamento ao comprador externo.

Outras Ações

- Promover a divulgação de portais, como o Inovar da Finep, que veiculam oportunidades e linhas de fomentos existentes no âmbito do governo e estimular a criação de iniciativas do gênero.
- Apoiar as ações junto a entidades como Sebrae, Serpro e outras, no sentido de ampliar e fortalecer iniciativas de criação de portais de exportação voltados para as PME.

Capítulo 3

Universalização de Serviços para a Cidadania

Capítulo 3 - Universalização de Serviços para a Cidadania

3.1 – Do que se Trata

No novo paradigma gerado pela sociedade da informação, a universalização dos serviços de informação e comunicação é condição fundamental, ainda que não exclusiva, para a inserção dos indivíduos como cidadãos, para se construir uma sociedade da informação para todos. É urgente trabalhar no sentido da busca de soluções efetivas para que as pessoas dos diferentes segmentos sociais e regiões tenham amplo acesso à Internet, evitando assim que se crie uma classe de “info-excluídos”.

A difusão de acesso às redes no mundo é bastante desigual, como se vê no Destaque 3.1. Isso explica por que, em boa parte dos países, o acesso de todos os cidadãos à nova sociedade tenha deixado de ser um dos muitos componentes das pautas de questões para se tornar objetivo principal dos programas oficiais.

Destaque 3.1

A Divisão Digital entre Regiões no Mundo

O processo de conexão *on-line* (em geral à Internet) nas diversas regiões do mundo é bastante heterogêneo. Não poderia ser diferente, uma vez que a *infra-estrutura requerida* para tal, que inclui a parte de *telecomunicações* e a parte de *computadores*, é já distribuída de forma grandemente assimétrica nessas regiões. Em adição, em regiões menos envolvidas com tendências recentes como a da Internet, a conectividade *on-line* tem sido muito mais resultado de “*pull*” de demanda do que de “*push*” da tecnologia instalada (e, em geral, pouco adequada).

Em conseqüência, há uma tendência clara a se ter no mundo, em nível de regiões, uma divisão entre beneficiários e despossuídos da revolução digital, conforme os dados abaixo, de junho de 2000.

Região	Milhões
Canadá e EUA	147,48
Europa	91,82
Ásia & Pacífico	75,50
América Latina	13,19
África	2,77
Oriente Médio	1,90
Total	332,66

Fonte: NUA Internet Surveys,
http://www.nua.ie/surveys/how_many_online/index.html

Para que se tenha universalização de fato, há de se procurar soluções para inclusão das populações com baixo poder aquisitivo nas redes digitais. A universalização de serviços da Internet inclui, ainda, atividades de promoção de novas soluções de acesso à Internet para atendimento de pessoas com necessidades especiais ou de usuários em trânsito.

O conceito de universalização tem caráter evolutivo, decorrente da velocidade do desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação e das novas oportunidades e assimetrias provocadas por esse desenvolvimento – fontes de novas formas de exclusão, que devem ser continuamente acompanhadas e consideradas.

Mas o conceito de universalização deve abranger também o de democratização, pois não se trata tão somente de tornar disponíveis os meios de acesso e de capacitar os indivíduos para tornarem-se usuários dos serviços da Internet. Trata-se, sobretudo, de permitir que as pessoas atuem como provedores ativos dos conteúdos que circulam na rede. Nesse sentido, é imprescindível promover a alfabetização digital, que proporcione a aquisição de habilidades básicas para o uso de computadores e da Internet, mas também que capacite as pessoas para a utilização dessas mídias em favor dos interesses e necessidades individuais e comunitários, com responsabilidade e senso de cidadania.

Fomentar a universalização de serviços significa, portanto, conceber soluções e promover ações que envolvam desde a ampliação e melhoria da infra-estrutura de acesso até a formação do cidadão, para que este, informado e consciente, possa utilizar os serviços disponíveis na rede.

Variáveis Críticas para a Universalização de Serviços Internet

Tradicionalmente, o conceito de universalização de serviços se referia exclusivamente à telefonia como meio de comunicação de voz. Na origem, a idéia era que todos pudessem ter acesso ao telefone, inclusive em regiões como as zonas rurais, onde a demanda por si só não garantisse retorno dos investimentos de infra-estrutura necessários. Ao longo do tempo, com a difusão de serviços

como o Minitel, na França, e similares, esse conceito começou a evoluir para o de acesso à comunicação de dados. Finalmente, já na década de 90, a explosão da Internet – facilitada pela possibilidade de uso das redes telefônicas – tornou inquestionável sua importância estratégica, tornando imperativo incorporar, ao conceito de universalização de serviços de telecomunicação, a meta de acesso de todos à Internet. Para países economicamente menos desenvolvidos, a incorporação desse novo conceito coloca um duplo desafio – o acesso à telefonia e o acesso à Internet.

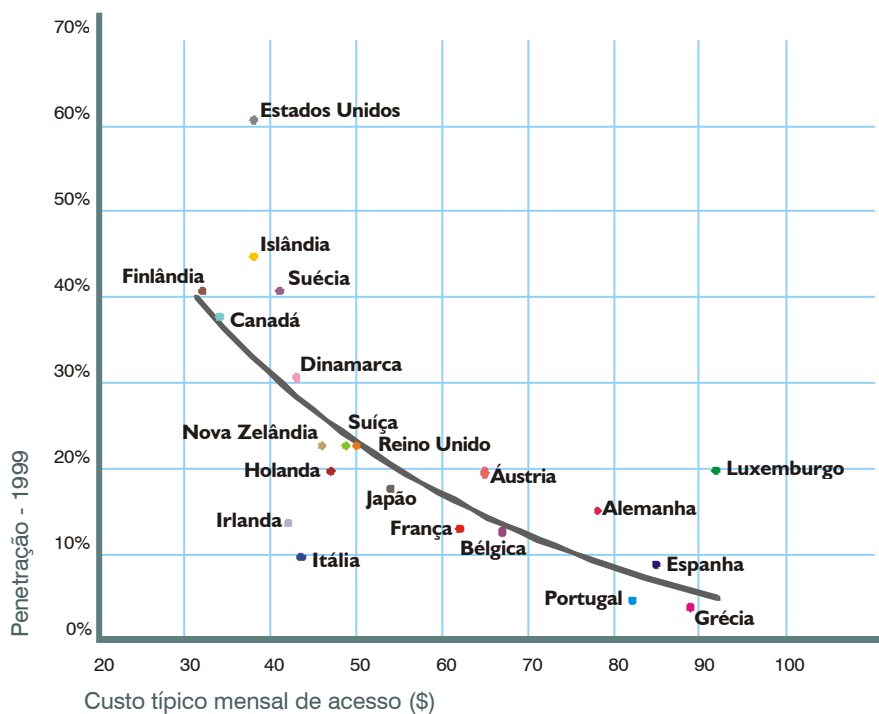
Para uma pessoa ter acesso à Internet e “navegar” na rede, a partir da residência, local de trabalho, centro comunitário, área de lazer etc., ela necessita de equipamento apropriado conectado em rede. Os principais equipamentos hoje disponíveis são os microcomputadores pessoais, conhecidos como PC (*Personal Computers*) e os *set-top boxes* associados aos aparelhos de televisão. O *set-top box* é um computador simplificado ligado à linha telefônica ou ao cabo do provedor de serviço de TV a cabo, utilizando o aparelho de TV como monitor. O *set-top box* realiza algumas funções do PC, embora com limitações, porém a um preço mais acessível.

Os equipamentos de acesso se conectam a um provedor de acesso à Internet que fornece, pelo menos, os serviços básicos, como correio eletrônico e acesso ao WWW. Os provedores de acesso menores se conectam aos maiores, formando redes que se conectam aos pontos de acesso da Internet, denominados *Points of Presence* (PoP) ou Pontos Eletrônicos de Presença (PEP). A infraestrutura da Internet em si é composta por espinhas dorsais de rede (*backbones*) que interligam estes diversos PoP e formam a parte que concentra a maior capacidade de comunicação.

Um aspecto determinante da universalização de acesso diz respeito aos custos para o usuário – do terminal de acesso, da assinatura da linha telefônica, da tarifação local ou interurbana, dos serviços do provedor. Um dos principais problemas de localidades mais distantes dos centros de maior desenvolvimento é a inexistência de provedores locais, o que força boa parcela da população, para ter acesso a um provedor, a arcar com o custo de ligações interurbanas. O Gráfico 3.1 mostra que quase todos os países com alto custo de acesso apresentam baixa penetração da Internet.

Gráfico 3.1

Penetração da Internet versus Custo de Acesso



Fonte: Booz-Allen & Hamilton

No entanto, o fato de os custos de acesso serem relativamente baixos, como é o caso inclusive do Brasil, não resulta, por si só, em grande penetração da rede. Há outros condicionantes, tais como renda *per capita*, penetração do serviço telefônico e nível de escolaridade da população. A esses fatores agregam-se ainda aspectos culturais, a familiaridade das pessoas para a utilização da Internet e a utilidade das informações oferecidas. Outro aspecto importante é que, em geral, as interfaces dos programas usados para acesso à rede exigem dos usuários uma capacitação específica em informática. Tudo isso, enfim, pressupõe adequar a tecnologia – *hardware* e *software* –, bem como os conteúdos e serviços, à diversidade das demandas e às características – sociais, culturais e físicas – dos usuários da rede.

A marcha rumo à universalização de serviços da Internet, por requerer a universalização da telefonia, apresenta uma série de desafios. A dimensão desses desafios varia de acordo com o nível de desenvolvimento e com o projeto de cada país. Nos países em desenvolvimento, as diferenças socioeconômicas crônicas e as barreiras culturais formam o ponto nevrálgico da questão do acesso ao novo mundo da informação.

Iniciativas Rumo à Universalização

É papel do Estado dedicar especial atenção à incorporação dos segmentos sociais menos favorecidos e de baixa renda à sociedade da informação. O Estado, nesse particular, tem a responsabilidade de induzir o setor privado a se envolver no movimento de universalização e a participar ativamente das ações nesse sentido. Outra função fundamental do Estado é regulamentar as ações do setor privado. Na origem das propostas e iniciativas dos governos e de algumas organizações civis, está o reconhecimento da limitação das forças de mercado como propulsoras da incorporação à vida social dos benefícios das tecnologia de informação e comunicação. O crescimento recente da oferta de acesso gratuito à Internet por parte dos provedores comerciais, como consequência do acirramento da competição, é elemento importante, mas não suficiente, para garantir a universalização desse serviço.

Nos últimos anos, tem aumentado o número de iniciativas, ora com o objetivo de acelerar a incorporação dos cidadãos às novas formas de organização social introduzidas pela tecnologia, ora no sentido de evitar que a evolução tecnológica funcione como novo fator de exclusão social. Mesmo nos países de economia avançada, esses objetivos têm demandado um esforço considerável por parte dos governos, em associação com a iniciativa privada.

Na maioria dos programas e propostas dos governos, a universalização do acesso aos serviços de Internet tem sido complementada por ações focadas em pelo menos três grandes frentes: **educação pública, informação para a cidadania** e incentivo à montagem de **serviço de acesso público** à Internet.

As propostas dos países do Primeiro Mundo têm sido deliberadamente ambiciosas no que tange ao acesso à Internet por meio da rede de ensino público. Em alguns casos, os esforços têm sido dirigidos para dar acesso e disponibilizar infra-estrutura física em *todas* as escolas. Em outros, os investimentos têm-se orientado também para redirecionar os objetivos educacionais, treinar professores e oferecer-lhes recursos para desenvolver novas metodologias adequadas à utilização da nova mídia e à avaliação de seus impactos na educação. Esses aspectos são tratados em maior detalhe no Capítulo 4 – Educação na Sociedade da Informação, deste documento.

Em relação à informação para a cidadania, tem sido importante a criação de conteúdos que facilitem a vida do cidadão. Entre todos os agentes econômicos, o setor público, as concessionárias e as prestadoras de serviços de utilidade pública – nas áreas de seguridade social, saúde e educação, por exemplo – têm o potencial de ser as maiores fontes desse tipo de conteúdos. Há um vasto conjunto de informações relacionadas ao cotidiano das pessoas cuja disponibilidade seria um grande facilitador na interação entre o cidadão e o Estado, com efeitos impactantes na qualidade do serviço prestado. Podem ser abordagens bastante simples, como horários de ônibus interurbanos, condições para o parcelamento de débitos de água, luz ou telefone, disponibilidade de vagas em escolas etc.

Além de prover informações úteis ao cidadão, é possível oferecer-lhe serviços e informações capazes de auxiliar no funcionamento de seus negócios e nas tomadas de decisão, principalmente quando se trata de pequenas e médias empresas. Esse tema é retomado no Capítulo 6 – Governo ao Alcance de Todos.

Outra frente presente na maioria das proposições oficiais relaciona-se ao incentivo à montagem de pontos de acesso público à Internet, por meio de telecentros (Destaque 3.2), quiosques, bibliotecas públicas, cibercafés, cabines públicas etc. No caso dos países em desenvolvimento, em especial, o investimento nessas alternativas de compartilhamento do acesso e do uso da Internet constitui uma filosofia e uma estratégia de suma importância para ampliar o acesso aos serviços da rede, uma vez que leva em consideração a questão dos custos e, conseqüentemente, das dificuldades econômicas da maioria da população.

Destaque 3.2

Telecentro

O termo “telecentro” tem sido utilizado genericamente para denominar as instalações que prestam serviços de comunicações eletrônicas para camadas menos favorecidas, especialmente nas periferias dos grandes centros urbanos ou mesmo em áreas mais distantes. Essa experiência tem sido utilizada em iniciativas que vão desde a prestação de serviços de telefonia e fax em escritórios espalhados no Senegal até centros associados a projetos de telecomunicação e teletrabalho na Europa e Austrália. Outros termos usados como sinônimos ou como designações em outros idiomas têm sido: *telecottage*, centro comunitário de tecnologia, *teletienda*, oficina comunitária de comunicação, centro de aprendizagem em rede, telecentro comunitário de uso múltiplo, clube digital, cabine pública, infocentro, *espace numérisé*, *Telestuben*, centros de acesso comunitário etc. Aqui se adota “telecentro” como denominação genérica para abarcar toda essa gama de experiências.

Do ponto de vista do público atingido diretamente por iniciativas como as dos telecentros, parece ser inegável que eles têm tido um papel de destaque no processo de universalização do acesso à Internet. E, mais ainda, se forem analisados os perfis dos diferentes públicos que deles se utilizam, não parece haver dúvida de que suas experiências têm agregado segmentos sociais que dificilmente teriam acesso à rede sem telecentros.

Fonte: SocInfo

3.2 – Onde Estamos

Usuários da Internet no Brasil

As estimativas do número de usuários da rede Internet no Brasil têm variado muito, em razão da diversidade de fontes e critérios. As estimativas mais conservadoras estão dimensionadas a partir da contagem dos pontos de conexão à Internet, enquanto as demais baseiam-se em estimativas variadas de usuários por máquina ou em pesquisas de mercado. O número estimado de usuários individuais na Internet no Brasil tem variado, para este ano, de 4 a 7 milhões, dependendo da fonte.

Qualquer que seja o critério, entretanto, tem sido invariável a constatação de que o número de usuários da Internet em relação ao total da população é baixo, conseqüência do quadro de profunda desigualdade social no País, evidenciada por indicadores socioeconômicos como o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) das Nações Unidas.

Em números absolutos, o Brasil ocupa lugar significativo em termos de usuários da Internet – variando entre o 12º e o 14º lugar no *ranking* mundial, a depender do critério –, ao passo que, em números relativos, a quantidade de usuários em relação ao total da população coloca o País em 4º lugar na América Latina. A compilação apresentada na Tabela 3.1 evidencia que tanto o número de *hosts* como o de usuários da Internet no Brasil é maior que a totalidade de *hosts* e usuários do restante da América Latina, incluindo o México. Esse indicador, porém, não é muito significativo, pois o número de habitantes com acesso à Internet em todos esses países ainda é muito baixo.

A Tabela 3.2 é mais significativa: mostra que o Brasil, apesar de estar entre as 10 maiores economias pelo critério do Banco Mundial, que considera o PIB, ocupa posição muito tímida – bem distante da do grupo de países economicamente mais avançados – com relação aos percentuais de *hosts* por usuários e de usuários pela população.

Tabela 3.1

Usuários e Hosts Internet em Países Latino-Americanos

Países	Usuários (milhares)	Hosts (p/10 mil hab.)	Pop. (milhões)	Pop. Urbana (%)	Telefones Fixos (linhas / 100 hab.)	PC (por mil hab.)	Usuários / 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		2,17
Brasil	3300	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		0,83
Venezuela	170	2,9	23	86	11,6	36,6	0,74
R. Dominicana	50	6,0	8	63	8,8		0,63
Peru	75	1,5	24	72	6,8	12,3	0,31
Paraguai	12	1,6	5	54	4,3		0,24
Nicarágua	12	1,4	5	63	2,9		0,24
Equador	25	1,0	12	60	7,5	13,0	0,21
Bolívia	15	0,6	8	62	6,9		0,19
Guatemala	18	1,0	11	40	4,1	3,0	0,16
El Salvador	9	1,1	6	46	5,6		0,15
Cuba	12	0,1	11	77	3,4		0,11
Honduras	5	0,2	6	45	3,7		0,08
Haiti	3	0,0	7	33	0,8		0,04
Totais e médias	5996	6,5	484	65	9,6	27,7	0,90

Fonte: compilação de dados do Banco Mundial, 1999 e da NUA Internet, 1999, conforme Afonso, Carlos Alberto et al.

Tabela 3.2

Usuários e Hosts Internet nas 10 Maiores Economias (por PIB)

Dez maiores economias (por PIB)	Usuários (milhares)	Hosts (p/10 mil hab.)	Pop. (milhões)	Pop. Urbana (%)	Telefones Fixos (linhas p/100 hab.)	PC (p/ mil hab.)	Usuários/ Pop. (%)
EUA	110000	975,9	268	77	64,4	406,7	41,04
Canadá	12000	336,0	30	77	61,0	271,0	40,00
Inglaterra	14000	201,8	59	89	54,0	242,4	23,73
Japão	16000	140,0	126	78	47,9	202,4	12,70
Alemanha	10000	140,6	82	87	55,0	255,5	12,20
França	4700	73,3	59	75	57,5	174,4	7,97
Itália	4200	55,7	58	67	44,7	113,0	7,24
Espanha	2800	61,9	39	77	40,3	122,1	7,18
Brasil	3300	9,9	164	80	10,7	26,3	2,01
China (sem Hong-Kong)	1700	0,2	1227	32	5,6	6,0	0,14
Totais e médias	178700	199,5	2112	73,9	44,1	182,0	15,40
Totais e médias excluindo China	177000	221,7	885	78,6	48,4	201,5	17,10

Infra-estrutura e Preços das Comunicações

Como já se comentou, o acesso à Internet depende diretamente da disponibilidade de meios físicos de comunicação (especialmente linhas telefônicas) e de dispositivos de processamento local (especialmente computadores). O processo de privatização das telecomunicações levado a cabo no Brasil prevê a expansão das linhas telefônicas fixas de 27,8 milhões, com densidade de 16,8 telefones por 100 habitantes, em números de 1999, para 49,6 milhões, com densidade de 28,5, em 2003 (Tabela 3.3). É o resultado de um plano de metas de universalização e, principalmente, da competição já implantada no setor. O plano de metas da Anatel – Paste 2000 –, para a telefonia móvel celular, prevê 45,5 milhões de acessos e uma densidade de 26,2 telefones por 100 habitantes, em 2003, quando em 1999 os acessos eram da ordem de 15 milhões, com densidade de 9,1.

A Lei Geral de Telecomunicações (LGT), de 16/07/1997, considera serviço público – para o qual se exige universalização – apenas o serviço telefônico fixo comutado. A lei não abrange a telefonia móvel celular, nem a comunicação de dados, nem a Internet. A inclusão formal e concreta do acesso à Internet no conceito de universalização ainda é um enorme desafio para a sociedade brasileira. O Quadro 3.1 apresenta as metas de universalização das concessionárias de telefonia fixa.

Tabela 3.3

Instalação e Densidade de Linhas
Serviço Telefônico Fixo Comutado (STFC)
e Serviço Móvel Celular (SMC)

Ano	Linhas STFC (milhões)	Linhas SMC (milhões)	Linhas STFC (tels. p/100 hab.)	Linhas SMC (tels. p/100 hab.)
1998	22,1	7,4	13,6	4,5
1999	27,8	15,0	16,8	9,1
2000	35,0	21,5	20,9	12,9
2001	40,5	29,2	23,9	17,2
2002	45,1	37,5	26,3	21,9
2003	49,6	45,5	28,5	26,2

Fonte: Anatel, Paste 2000

A telefonia celular, que vem passando por notável expansão no País, oferece outra possibilidade de acesso à Internet. Com a implantação de uma terceira geração tecnológica de equipamentos, seu uso será muito mais flexível e efetivo, apesar de que, pelo menos no futuro previsível, a difusão deverá ser limitada pelo alto preço do serviço.

Os serviços de TV a cabo, com potencial de cobertura de cerca de 10 milhões de domicílios no País, constituem mais uma alternativa de acesso, ao lado de outras tecnologias como satélite e LMCS (*Local Multipoint Communication System*), que deverão também estar disponíveis a curto prazo.

Como se prevê considerável expansão de acesso de telefonia fixa e de outras tecnologias, inclusive celular, a falta de acesso telefônico deixa de ser o principal fator limitante na difusão da Internet no Brasil. Mais importante como elemento limitador é, certamente, a estrutura de preços da telefonia.

Quadro 3.1

Metas de Universalização das Concessionárias do Serviço Telefônico Fixo Comutado - STFC (dezembro de 2003)

	2001	2003
Número mínimo de telefones de uso público (TUP) a serem implantados		981.300 unidades
Número mínimo de linhas telefônicas individuais a serem implantadas		37 milhões
Número mínimo de habitantes para que seja obrigatória a instalação de TUP para o atendimento a uma localidade	1.000 habitantes	300 habitantes
Número mínimo de habitantes para uma localidade ser atendida por linhas telefônicas individuais	1.000 habitantes	600 habitantes
Deslocamento máximo em áreas urbanas para alcançar um TUP	500 metros	300 metros
Prazo máximo para atender a pedido de instalação de linha telefônica individual	4 semanas	2 semanas
Prazo máximo para atender a pedido de instalação de linha telefônica individual para pessoas com necessidades especiais (audição / fala)	3 semanas	1 semana
Prazo máximo para atender a pedido de instalação de TUP para pessoas com necessidades especiais	2 semanas	1 semana

Fonte: Anatel, Paste 2000

Para o usuário, o preço de acesso inclui as parcelas de uso do serviço telefônico – assinatura e custos das ligações locais e interurbanas – e o custo do provedor de serviços Internet. A assinatura ainda é de custo relativamente baixo, comparativamente à de outros países, mas o ajuste tarifário dos operadores tem priorizado esse item, fato que o está tornando cada vez mais significativo. O custo da ligação local é baixo, mas não se vislumbra ainda um esquema tarifário como o hoje adotado nos EUA, em que o preço da assinatura já inclui as ligações locais, o que é um forte fator de estímulo ao uso da Internet. Fora das principais cidades brasileiras, a escassez de provedores Internet força os usuários a pagar tarifa interurbana bastante cara. É bem verdade que a recente oferta de serviços gratuitos por parte de provedores vem diminuindo o custo final do acesso. Contudo, não se pode prever se essa prática vai se manter estável. Em suma, para nossa população, cuja renda disponível mensal é muito baixa, o custo do serviço como um todo é ainda um elemento limitador crítico para o acesso à Internet.

Dispositivos de Acesso

O equipamento mais comumente usado para acesso à Internet, em função das possibilidades que oferece, é o PC. Contudo, os PC ainda são relativamente dispendiosos: seu preço médio, em que pese ter caído bastante nos últimos anos, ainda equivale a quase um terço da renda média anual brasileira *per capita*. Além disso, a complexidade das interfaces, a fragilidade e a instabilidade dos sistemas operacionais mais utilizados os tornam inadequados para a maioria dos usuários.

Esquemas baseados na integração de TV e Internet têm grande potencial no Brasil, pois a difusão de aparelhos de televisão em domicílios, em 1997, no Brasil – incluindo a zona rural – chegava a 86%, como mostra a Tabela 3.4.

Diante desse potencial, as duas principais alternativas – os *set-top boxes* e os consoles de jogos, que utilizam televisão e telefone – são promissoras não só por terem preço baixo, mas também por suas características de robustez e simplicidade de uso. Esses dispositivos são adotados por empresas – bancos, companhias telefônicas, provedo-

Tabela 3.4
Disseminação da Televisão no Brasil em % (1997)

	Área Urbana	Área Rural	Total
Brasil	92,67	58,41	86,21
Norte	85,81	ND	ND
Nordeste	87,18	44,43	72,29
Sudeste	95,66	71,84	93,20
Sul	93,53	79,54	90,65
Centro-Oeste	90,50	59,02	84,80

Base Nacional: 40.644.623 domicílios (32.980.372 urbanos e 7.664.251 rurais)
Fontes: IBGE/Simonsen Associados, BRASIL EM EXAME, 1999 - Ed. 700

res de serviços Internet – como parte de sua estratégia de difusão de negócios.

Não há dúvidas de que a pouca difusão dos dispositivos de acesso constitui importante fator de restrição à universalização dos serviços. O PC não se apresenta como solução acessível para o pretendido aumento significativo de cidadãos com acesso à rede. Os outros dispositivos citados – inclusive o telefone móvel celular – ainda são promessas. É forçoso, portanto, pensar em esquemas de uso compartilhado dos dispositivos de acesso, instalados em escolas, bibliotecas, centros comunitários, cibercafés etc., para caminhar no sentido da universalização, principalmente para a população de mais baixa renda.

Acesso Comunitário à Internet

A opção mais imediata para o acesso amplo à Internet, na sociedade brasileira, está nas escolas. Isso já se concretiza, por exemplo, no estado de São Paulo, onde a Telefonica e o governo assinaram, em maio de 2000, um acordo para suprir as escolas estaduais com acesso gratuito à Internet de alta velocidade. A operadora vai investir R\$20 milhões em infra-estrutura para interligar 2.170 escolas públicas e 38 Núcleos Regionais de Tecnologia (NRT), em 500 municípios, fora a capital, por meio de sua rede IP. O projeto envolve 100 mil professores e 3,3 milhões de alunos. Iniciativas semelhantes, de parte de outras operadoras, estão em formulação. Investimentos de dimensão bastante superior poderão ser viabilizados com a utilização do Fundo de Universalização de Serviços de Telecomunicações (FUST).

Por outro lado, iniciativas de provimento de acesso realmente comunitário à Internet estão sendo

aqui lideradas por Organizações Não Governamentais (ONG), com apoio dos setores privado e público (Destaque 3.3). Em geral, tais entidades viabilizam o acesso à rede como meio para a consecução de algum outro objetivo central, de cunho social ou educacional. Seguem esse modelo as iniciativas de duas ONG bastante representativas do Terceiro Setor, o VivaRio e o CDI. Vencida uma fase literalmente heróica de esforços em condições absolutamente precárias, as iniciativas pioneiras de ONG começam a sensibilizar o setor público. Recentemente, a prefeitura de Curitiba inaugurou serviço de acesso gratuito à Internet em pontos de alta frequência da população: bibliotecas, locais de prestação de serviços públicos e pontos turísticos. A meta é implantar, até agosto de 2000, 567 computadores em 55 pontos, para atender a cerca de 180 mil usuários. Para a implantação do serviço, a prefeitura fez parcerias com o CDI, a Microsoft e a Brasil Telecom.

Iniciativas similares à da Prefeitura de Curitiba têm ocorrido no Brasil desde os primórdios da Internet, mas sua continuidade tem sido difícil. Em contraste com as experiências de outros países, o acesso compartilhado à Internet ainda não teve sucesso no Brasil como proposta comercial. Há poucos cibercafés em operação para o potencial do País, mesmo para servir a uma audiência de elite, em locais como aeroportos, bares, pontos turísticos etc.

Alfabetização Digital

O nível de alfabetização digital da população brasileira é muito baixo. As oportunidades de aquisição das noções básicas de informática indispensáveis para acesso à rede e seus serviços são insuficientes. No processo de educação formal de jovens, há um esforço em curso por parte do MEC, como se verá no Capítulo 4 – Educação para a Sociedade da Informação. No âmbito de iniciativas comunitárias, os esforços de viabilização de acesso tendem a incluir o oferecimento de instrução básica em Informática.

De maneira geral, contudo, para adquirir conhecimentos básicos em Informática, os interessados precisam recorrer a cursos pagos com resultados nem sempre satisfatórios. Há cursos de toda

Destaque 3.3

Internet e o Terceiro Setor no Brasil

O desenvolvimento histórico da Internet no Brasil foi marcado, desde seus primórdios no final da década de 80, por estreita aliança entre o setor acadêmico e as ONG, destacando-se a cooperação entre a RNP e o Ibase, que culminou com o esforço de abertura de serviços Internet para quaisquer interessados, ocorrida em 1995.

Mais recentemente, várias ONG se têm dedicado a esforços de disseminação de informática e Internet entre instituições do Terceiro Setor e especialmente entre a população mais carente. Dentre elas, vale destacar o VivaRio, o CDI e a Rits.

VivaRio

O VivaRio tem atuado fortemente em educação nas comunidades carentes no Rio de Janeiro e vem utilizando Internet com cada vez maior intensidade desde 1997/98, quando lançou e coordenou o Serviço Civil Voluntário no seu estado. Nessa iniciativa, foi experimentado interessante modelo baseado em educação supletiva (baseada no Telecurso 2000), informática/Internet e formação para a cidadania.

Comitê para a Democratização da Informática (CDI)

O CDI é talvez a iniciativa brasileira mais diretamente envolvida na disseminação de informática e Internet nas comunidades mais carentes. Recentemente, uma parceria do CDI com a Unesco, Fundação Starmedia e EXXON foi formada para conectar à Internet 130 comunidades em 14 estados brasileiros.

Rede de Informações para o Terceiro Setor (Rits)

A Rits é uma organização fundada sob os auspícios do Programa Comunidade Solidária com o objetivo de apoiar organizações do Terceiro Setor no uso de recursos de informática/Internet para apoiar e divulgar suas iniciativas. Os serviços e informações oferecidos pela Rits por seu *website* são modelares pela qualidade e abrangência.

Outras Iniciativas

Inúmeras outras iniciativas mereceriam menção detalhada: a Rede Mineira (que reúne diretamente 22 organizações e, indiretamente, outras 380); a Rede de Mulheres no Rádio (animada pelo Cemina – Comunicação, Educação e Informação em Gênero, que congrega mais de 300 comunicadoras em todo o País); a Rede Voluntária (animada pelo Programa Voluntários do Conselho da Comunidade Solidária, reunindo 27 Centros de Voluntariado para a disseminação da cultura do trabalho voluntário no Brasil) etc.

Não há dúvidas de que um dos esteios fundamentais do Programa deverá ser o Terceiro Setor brasileiro.

Fonte: SocInfo

espécie, e não é despropositado dizer que, no geral, a qualidade é discutível. E também não há, no Brasil, qualquer teste de avaliação e de certificação de conhecimentos em Informática que permita ao interessado avaliar e comprovar suas habilitações e que aumente suas oportunidades no mercado de trabalho.

Informações e Serviços para Todos

A Internet ainda apresenta dificuldades que demandam maior grau de intimidade com redes eletrônicas: a informação é dispersa e heterogênea. Outro fator de dificuldade para o usuário inexperiente é o desenho das telas de apresentação e a estruturação das páginas, muitas vezes pressupondo uma certa familiaridade com ambientes computacionais mais sofisticados. Além disso, a maior parte dos conteúdos está em outras línguas, mais especificamente em inglês.

No caso de informações e serviços públicos, de interesse direto para toda a população, as iniciativas de disseminação ainda são episódicas e carecem de uniformidade e abrangência, conforme se discute em detalhe no Capítulo 6 - Governo ao Alcance de Todos.

Finalmente, de modo geral, não são ainda consideradas as necessidades especiais de interação de expressivo número de pessoas e grupos sociais.

Gênero

A difusão das redes eletrônicas de informação, em particular da Internet, representa uma enorme oportunidade para o combate à marginalização da mulher na sociedade.

A inclusão das mulheres no mundo das tecnologias de informação e comunicação não significa apenas propor acesso às redes eletrônicas, nem apenas capacitá-las para o seu uso produtivo. Essas são, sem dúvida, questões de enorme importância, que devem ser prontas e seriamente abordadas. Mas o aspecto central é garantir às mulheres a participação nos processos decisórios, relacionados à produção e regulação do setor de tecnologias de informação e comunicação, que é, tradicionalmente, dominado pelo gênero masculino.

Jovens

Os jovens têm facilidade especial de se inserir na nova sociedade em formação e para absorver e utilizar de forma produtiva as tecnologias de informação e comunicação existentes e emergentes, assim como os produtos e ambientes de uso que deles são derivados. Constituem também a parte da sociedade que está se preparando para ingressar no mercado de trabalho ou que já está dele participando, com alguma experiência, mas ainda aprendendo e buscando conquistar uma posição reconhecida. Existirão também os jovens que por diversos motivos se encontrarão à margem desse processo. Portanto, é muito importante que a esse contingente sejam estendidas as oportunidades de acesso à Internet para que com seu uso possam desenvolver as habilidades necessárias ao ingresso no mercado de trabalho e para a participação social. Uma iniciativa dessa natureza é apresentada no Destaque 3.4.

Destaque 3.4

Kidlink e o Projeto Kidlink no Brasil (KBr)

Kidlink é uma organização internacional que, desde 1990, proporciona comunicação, projetos e atividades na Internet para, aproximadamente, 100 mil jovens com até 18 anos de idade, como também para adultos, em 133 países. A participação em Kidlink é gratuita e é coordenada por educadores voluntários provenientes de várias partes do mundo.

O Brasil participa da direção geral da organização e coordena todas as atividades e projetos no Fórum de língua portuguesa desde 1995. Atualmente, participam do Projeto Kidlink no Brasil mais de 500 adultos, 350 escolas (públicas e particulares) e 3 mil jovens de 17 estados do Brasil.

O Projeto Kidlink no Brasil (KBr) visa à construção do conhecimento e à democratização da Internet. Uma KHouse, por exemplo, é uma "casa de portas abertas" para beneficiar crianças/jovens carentes até 18 anos de idade que não tenham acesso a computadores em suas casas ou em suas escolas.

Existem 31 K Houses em oito estados do Brasil, atendendo a uma média de 600 crianças/jovens.

Fonte: <http://www.kidlink.org/brasil/projetao.html>

Pessoas portadoras de deficiências

Pessoas portadoras de deficiências apresentam, em geral, dificuldades especiais em ter acesso à formação básica e profissional, tendo poucas

oportunidades de participar do mercado de trabalho e do convívio social. Assim, devem ser desenvolvidas soluções especiais para essas pessoas, levando em conta as especificidades das deficiências. É preciso ter em mente também que as tecnologias de informação e comunicação oferecem novas oportunidades e novos caminhos para soluções que contemplem essas pessoas nas oportunidades oferecidas pela progressiva universalização do acesso. O Capítulo 2 – Mercado, Trabalho e Oportunidades – trata do aspecto de trabalho para pessoas com necessidades especiais.

Outras necessidades especiais

Alguns outros grupos de pessoas ou situações de contingência demandam soluções diferenciadas, a saber:

- Ocorre freqüentemente que pessoas, por necessidade ou opção, tenham que dividir o seu tempo entre atividades profissionais e atividades domésticas ou similares, seja em benefício próprio ou como trabalho comunitário de tomar conta de crianças, do lar ou de pessoas que requerem atenções especiais, como gestantes, idosos ou doentes. Para essas, ter acesso à Internet e a outros serviços modernos associados pode trazer interessantes benefícios, propiciando um aproveitamento mais produtivo de seu tempo.
- Pessoas com doenças, em tratamento ou com algum outro tipo de limitação de mobilidade. Para estas, o acesso às tecnologias de informação e comunicação oferece oportunidades de uma participação mais produtiva na sociedade e uma redução de isolamento social.
- Pessoas em trânsito, que se encontram fora do seu ambiente normal de vivência, sejam turistas em passagem ou viajantes a trabalho. Com a difusão cada vez mais ampla da Internet, aumentará também a dependência das pessoas de serviços de informação e comunicação acessados via Internet. Assim, os lugares bons para serem incluídos no roteiro de turismo de férias ou profissional serão aqueles que, além das suas outras qualidades, oferecem bom, fácil, farto e barato acesso a serviços de Internet para turistas.
- A sociedade isola muitas das pessoas que não se enquadram em determinados padrões míni-

mos de convivência pacífica, para proteger seus membros e para procurar recuperar pessoas, bem como trazê-las de volta ao convívio social. Na sociedade da informação, as tecnologias propiciam novas formas de monitoramento e vigilância de indivíduos. Por outro lado, podem oferecer novas maneiras para o desenvolvimento pessoal e para a participação produtiva no convívio social. A universalização de acesso deve também incluir essas pessoas.

Suporte Tecnológico

As iniciativas de universalização de serviços Internet no Brasil – ainda poucas – ressentem-se da carência de suporte tecnológico para serem mais que serviços-piloto, consolidarem-se e se expandirem. Tal suporte deve incluir:

- i. Pacotes de tecnologia configuráveis para a instalação de redes em centros comunitários e de quiosques em locais públicos, com ou sem conexão à Internet.
- ii. Programas aplicativos configuráveis para a organização e distribuição de informações em servidores hierarquizados, centros comunitários e quiosques, bem como veiculação aberta na Internet.
- iii. Manuais e textos didáticos sobre Informática e Internet, para apoio a instrutores e treinandos.

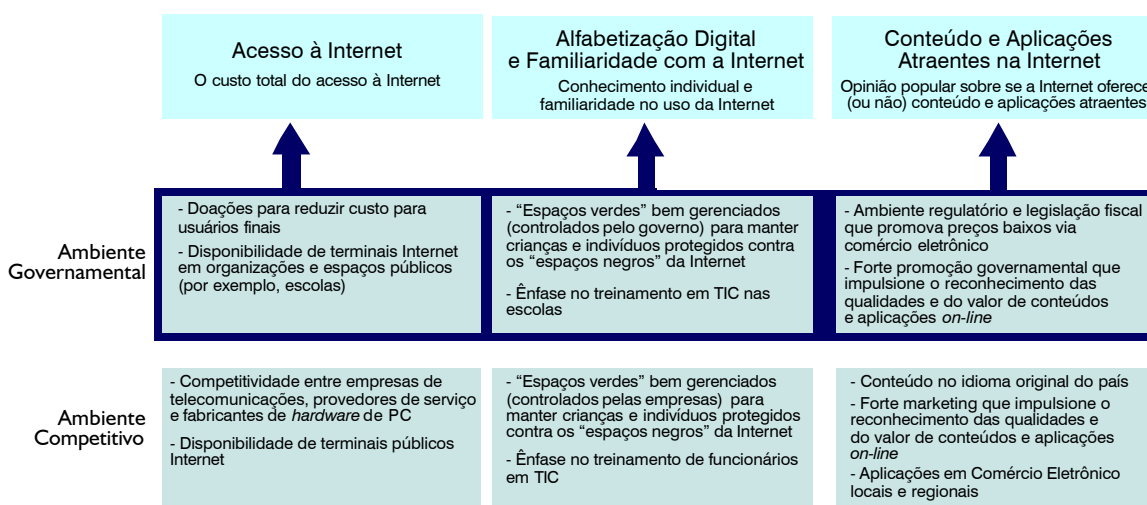
3.3 – Para Onde Vamos

- **É necessário aumentar drasticamente o número de pessoas com acesso direto ou indireto à Internet no Brasil**

Como meta, vale fixar um número como 36 milhões de pessoas com acesso à Internet até o final de 2003. Isso representa cerca de 20% da população. Especial atenção deve ser dada a pessoas portadoras de deficiências. A consecução de uma tal meta demanda, para começar, a concepção de uma estratégia nacional, envolvendo o governo e o setor privado, para superar os obstáculos estruturais para a penetração e uso da Internet no Brasil. Como modelo geral, a Figura 3.1 ilustra a proposta feita em relatório da Booz-Allen & Hamilton para o governo britânico.

Figura 3.1

Obstáculos para Penetração e Uso de Internet



Fonte: Booz-Allen & Hamilton, 2000

- **É necessário capilarizar o acesso à Internet em todo o País**

Para atingir um maior número de pessoas nas mais diferentes regiões, é necessário:

- disponibilizar pontos de acesso em toda cidade com mais de 50 mil habitantes;
- implantar mecanismos de acesso à Internet via linha telefônica fixa, a custos mais acessíveis do que os de interurbano normal, em todas as cidades do País.

- **É necessário produzir e disponibilizar no mercado brasileiro dispositivos (hardware + software) de baixo custo**

Soluções de equipamentos de acesso à Internet a um custo unitário muito mais baixo do que os correntemente praticados são necessárias para que pessoas de menor poder aquisitivo consigam ter acesso doméstico.

- **É necessário promover a implantação de serviços de acesso público à Internet**

O acesso público deve ser provido por:

- pelo menos 2000 bibliotecas públicas;
- pelo menos um centro comunitário por município.

Como parte de uma estratégia global, também deve ser incentivada a instalação de cibercafés comerciais em todo o País.

- **É necessário oferecer mecanismos de avaliação e oportunidades de treinamento básico em Informática em larga escala**

Treinamento básico deve ser provido em todos os centros diretamente apoiados pelo Programa.

3.4 – O que Fazer

Quadro Jurídico

- Promover a utilização do Fundo de Universalização de Serviços de Telecomunicações (FUST) como instrumento propulsor de esforços de universalização de acesso à Internet.
- Promover a utilização de Fundos (em particular o da Lei de Informática) para apoiar iniciativas de P&D, visando à implantação de centros comunitários de acesso à Internet.

Ações Estruturadoras

- Promover a “alfabetização digital” maciça da população brasileira, mediante concepção, oferecimento e/ou fomento de:
 - materiais de (auto) aprendizado de noções básicas de uso de serviços de informática,

- Internet etc., disponíveis a custo zero (em vídeo e/ou na rede);
- cursos livres a serem ministrados em centros comunitários, escolas, bibliotecas públicas etc., ou em modalidades a distância;
- testes de habilitação reconhecidos pelo mercado, seguindo o modelo do *European Computer Driving License* (ECDL).
- Promover (re)edições do Serviço Civil Voluntário em todos os estados brasileiros, incorporando a “alfabetização digital” em suas atividades.
- Apoiar diretamente a montagem de 1.000 centros comunitários modelo para acesso à Internet, como piloto para alcançar a meta de 5.500 desses centros.
- Criar rede de apoio a deficientes nos 1.000 centros comunitários modelo de acesso à Internet.

Outras Ações

- Criar e disponibilizar na Internet um banco de dados de equipamentos que estejam em desuso, mas ainda operacionais, disponíveis para doação por empresas ou instituições, ou mesmo pessoas físicas, para destinação social.
- Criar portal de assistência para o iniciante na rede.
- Criar infotecas nas escolas, incentivando novos esquemas de formação e de relacionamento da comunidade escolar com as famílias.
- Estimular e capacitar as comunidades a gerar seus próprios conteúdos na Internet, com ênfase em formação para a cidadania.
- Promover experimento de acesso à Internet via aparelhos de TV acoplados a *set-top boxes* em 1.000 centros comunitários.
- Promover a concepção local, a fabricação nacional e a comercialização de ampla gama de dispositivos para acesso à Internet (especialmente *set-top boxes*, consoles para *video game* etc) com custo unitário de entrada abaixo de R\$300,00.

Capítulo 4

Educação na Sociedade da Informação

Capítulo 4 – Educação na Sociedade da Informação

4.1 – Do que se Trata

A educação é o elemento-chave na construção de uma sociedade baseada na informação, no conhecimento e no aprendizado. Parte considerável do desnível entre indivíduos, organizações, regiões e países deve-se à desigualdade de oportunidades relativas ao desenvolvimento da capacidade de aprender e concretizar inovações. Por outro lado, **educar** em uma sociedade da informação significa muito mais que treinar as pessoas para o uso das tecnologias de informação e comunicação: trata-se de investir na criação de competências suficientemente amplas que lhes permitam ter uma atuação efetiva na produção de bens e serviços, tomar decisões fundamentadas no conhecimento, operar com fluência os novos meios e ferramentas em seu trabalho, bem como aplicar criativamente as novas mídias, seja em usos simples e rotineiros, seja em aplicações mais sofisticadas. Trata-se também de formar os indivíduos para “aprender a aprender”, de modo a serem capazes de lidar positivamente com a contínua e acelerada transformação da base tecnológica.

Educação para a Cidadania

A atração que as novas tecnologias exercem sobre todos – de formuladores de políticas e implementadores de infra-estrutura e aplicações de tecnologias de informação e comunicação até usuários de todas as classes e idades – pode levar a uma visão perigosamente reducionista acerca do papel da educação na sociedade da informação, enfatizando a capacitação tecnológica em detrimento de aspectos mais relevantes.

Pensar a educação na sociedade da informação exige considerar um leque de aspectos relativos às tecnologias de informação e comunicação, a começar pelo papel que elas desempenham na construção de uma sociedade que tenha a inclusão e a justiça social como uma das prioridades principais.

E inclusão social pressupõe formação para a cidadania, o que significa que as tecnologias de informação e comunicação devem ser utilizadas também para a democratização dos processos sociais, para fomentar a transparência de políticas e ações de governo e para incentivar a mobilização dos cidadãos e sua participação ativa nas instâncias cabíveis. As tecnologias de informação e comunicação devem ser utilizadas para integrar a escola e a comunidade, de tal sorte que a educação mobilize a sociedade e a clivagem entre o formal e o informal seja vencida.

Formar o cidadão não significa “preparar o consumidor”. Significa capacitar as pessoas para a tomada de decisões e para a escolha informada acerca de todos os aspectos na vida em sociedade que as afetam, o que exige acesso à informação e ao conhecimento e capacidade de processá-los judiciosamente, sem se deixar levar cegamente pelo poder econômico ou político.

Infra-estrutura de Informática e Redes para Educação

Um grande desafio para o uso intensivo de tecnologias de informação e comunicação em educação é o de implantação de uma infra-estrutura adequada em escolas e outras instituições de ensino. Tal infra-estrutura se compõe basicamente de:

- computadores, dispositivos especiais e *software* educacional nas salas de aula e/ou laboratórios das escolas e outras instituições;
- conectividade em rede, viabilizada por algumas linhas telefônicas e/ou um enlace dedicado por escola à Internet.

A instalação de uma infra-estrutura nas escolas e outras instituições de ensino de um país é, do ponto de vista econômico, pouco atraente; a demanda de tráfego na rede é baixa, a capilaridade é elevada, o número de usuários é grande e é vasto o leque de serviços necessários. O problema fundamental em relação à disponibilização dessa infra-estrutura é essencialmente de **custos**: é uma empreitada cara, envolvendo significativo dispêndio inicial para aquisição e, posteriormente, para manutenção e atualização do parque instalado. Há em adição o custo do serviço de comunicação e de acesso à Internet.

Nos Estados Unidos, por exemplo, estimativas de 1996 apontavam que, para conectar todas as escolas públicas norte-americanas na Internet, seriam necessários investimentos em infra-estrutura e equipamentos beirando os US\$30 bilhões, fora as despesas de manutenção, na faixa de outros US\$5 bilhões anuais (o orçamento anual do ensino fundamental nos Estados Unidos estava, então, em torno de US\$24,2 bilhões/ano). Nos anos recentes, a resposta a essa necessidade tem passado pelo ativo envolvimento de empresas de informática e de telecomunicações, com a meta de se ter todas essas escolas na Internet em 2002.

Os países em desenvolvimento enfrentam vários problemas para fazer face a esse desafio:

- i. Os preços de equipamentos, *software* e telecomunicações nesses países são muito mais altos do que nos países avançados.
- ii. Não há nesses países tradição de envolvimento ativo do setor privado em suporte a causas educacionais e/ou sociais, como se vê em países avançados, notadamente os EUA.
- iii. A revolução da Internet atinge esses países sem que a onda anterior de informatização tenha efetivamente ocorrido e frutificado, como ocorreu nos países avançados ao longo das décadas de 80 e 90.

Novos Meios de Aprendizagem

O primeiro e talvez mais fundamental impacto de tecnologias de informação e comunicação na educação foi ocasionado pelo advento de computadores e sua fenomenal multiplicação nas capacidades de **processamento numérico** (exemplo: previsão meteorológica) e de **processamento simbólico/lógico** (exemplos: editoração de texto, sistemas especialistas). Em seguida, uma terceira capacidade, a de **comunicação**, veio amplificar o impacto de computadores em duas vertentes, a saber:

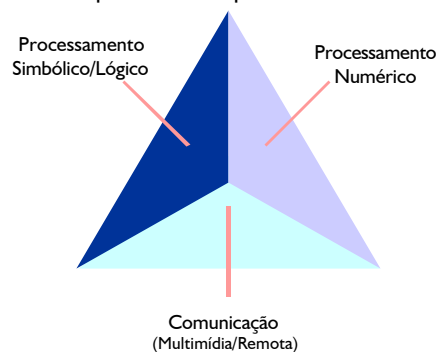
- i. A **interação multimídia** e a **instrumentação** de dispositivos físicos, abrindo possibilidades para interação via imagens, sons, controle e comando de ações concretas no mundo real etc.

- ii. A **interligação de computadores e pessoas** em locais distantes, abrindo novas possibilidades de relação espaço-temporal entre educadores e educandos.

A Figura 4.1 ilustra os três aspectos do impacto de computadores e tecnologias de informação e comunicação.

Figura 4.1

Aspectos do Impacto de Computadores



Fonte: SocInfo

O que se pode fazer com tecnologias de informação e comunicação em educação?

As formas de utilização estão ainda simplesmente começando.

Além de propiciar uma rápida difusão de material didático e de informações de interesse para pais, professores e alunos, as novas tecnologias permitem, entre outras possibilidades, a construção interdisciplinar de informações produzidas individualmente ou em grupo por parte dos alunos, o desenvolvimento colaborativo de projetos por parte de alunos geograficamente dispersos, bem como a troca de projetos didáticos entre educadores das mais diferentes regiões do País. Conforme as velocidades de transmissão das redes vão aumentando, novas aplicações para fins educacionais vão se tornando viáveis, tais como laboratórios virtuais.

Educação a Distância

A disseminação da Internet nos anos recentes tem feito ressurgir com novo ímpeto o interesse em Educação a Distância como mecanismo complementar, substitutivo ou integrante de ensino presencial. Tal interesse se explica pelo fato de possibilitar:

- i. O aumento considerável da audiência de um curso ou palestra, tanto no tempo como no espaço, através do concurso intensivo de meios eletrônicos para o registro e a transmissão de conteúdos. Isto permite, por exemplo, oferecer boas oportunidades de educação para os interessados, mesmo que em áreas remotas e desprovidas de boas oportunidades locais de educação. Outro benefício é o compartilhamento de recursos de ensino entre instituições com interesses e quadros complementares, mesmo que situadas em locais afastados entre si.
- ii. A oferta de oportunidades de aprendizado para estudo em casa ou no trabalho, em qualquer horário, ampliando as possibilidades de oferta de educação continuada.
- iii. A individualização do processo educativo, mesmo em esquemas de grande escala, devido à maior interatividade propiciada pela Internet.
- iv. A organização do trabalho em equipe de intensa cooperação, mesmo envolvendo pessoas geograficamente dispersas e trabalhando em horários distintos.

Vale registrar que processos de educação a distância existem, pelo menos, desde o século passado. Entretanto, as iniciativas do passado não alcançaram as vantagens acima enumeradas em sua totalidade, grande parte em função dos modelos comerciais adotados.

Mais recentemente, iniciativas em educação a distância principiaram a utilizar material instrucional na forma de **vídeos** (distribuídos em cartuchos ou transmitidos via sinal aberto ou fechado de TV) e de **software** (distribuído via disquetes). O modelo de ensino a distância baseado em vídeo prosperou em vários países, permitindo a geração de grande quantidade de material de alta qualidade, com um amplo potencial de aproveitamento futuro.

As novas tecnologias de informação e comunicação abrem oportunidades para integrar, enriquecer e expandir os materiais instrucionais. Além disso, apresentam novas formas de interação e comunicação entre instrutores e alunos. Entretanto,

cuidados devem ser tomados, para não repetir os erros do passado. Os investimentos fixos são substancialmente maiores do que nas modalidades mais convencionais.

São aspectos críticos, no ensino a distância, o desenvolvimento de metodologias pedagógicas eficientes para o novo meio e de ferramentas adequadas para o estudo individual, ou em grupo. Nesse sentido, para que o ensino a distância alcance o potencial de vantagens que pode oferecer, é preciso investir no seu aperfeiçoamento e, sobretudo, regulamentar a atividade e também definir e acompanhar indicadores de qualidade.

O Desafio da Formação Tecnológica

Desde o final da década de 60, quando foi convocada a primeira de uma série de conferências das Nações Unidas sobre Informática, as tecnologias de informação e comunicação foram consideradas vetores de desenvolvimento econômico e social. Ao longo da década de 70 e 80, inúmeros países – incluindo-se aí com destaque o Brasil – conceberam planos nacionais de capacitação tecnológica e de produção doméstica de bens e serviços em informática, como potenciais atalhos rumo ao desenvolvimento.

Já na década de 90, uma concepção mais matizada do papel de tecnologias de informação e comunicação em países em desenvolvimento principiou a ganhar espaço. Nessa concepção revista, atribuiu-se maior peso ao balanceamento da capacidade de **geração, aplicação e uso** de tecnologias de um país que a produção de bens e serviços. Tal concepção é esboçada na Figura 4.2.

Figura 4.2
Aspectos de Capacitação Tecnológica



Fonte: SocInfo

A **geração de tecnologias** resulta do esforço da comunidade de pesquisa, dirigido ou não para alvos específicos. Tecnologias geradas são objeto de **transferência** para o setor produtivo, onde

ocorre sua **aplicação** em novos bens e serviços. Finalmente, tecnologias têm larga disseminação mediante **uso** por parte de clientes dos bens e serviços em que elas estão incorporadas.

Há argumentos no sentido de que, para países em desenvolvimento, a capacidade de **absorver** novas tecnologias e de colocá-las em aplicação é tão ou mais importante do que a capacidade de **gerar** essas tecnologias. É o caso, por exemplo, da pesquisa de ponta em redes de muito alta velocidade, que está concentrada em alguns poucos países centrais, particularmente nos EUA. Por outro lado, sua aplicação em novos equipamentos e serviços é um jogo do qual um número bem maior de países pode participar. É o caso também do uso de redes, que pode ser disseminado em todos os países, desde que haja infraestrutura local.

É importante observar que mesmo a capacidade de absorver tecnologias, de selecioná-las adequadamente, pressupõe a existência de uma base de pesquisa abrangente correspondente aos diversos níveis da cadeia de conhecimento a elas associadas.

Há carência global de técnicos capacitados para a geração e aplicação de tecnologias de informação e comunicação. Esses técnicos são indispensáveis na geração de novos produtos e serviços incorporando tecnologias de informação e comunicação, bem como para a renovação de atividades tradicionais com a introdução acelerada de tecnologias de informação e comunicação.

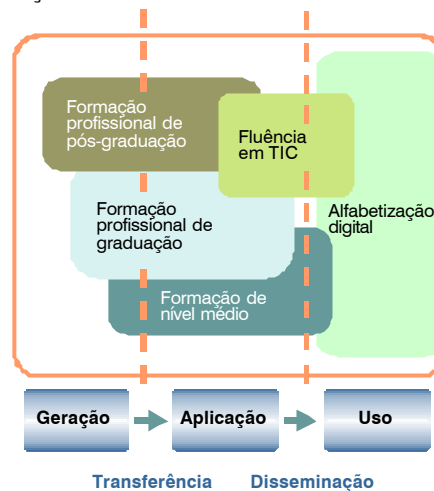
Como todos esses desafios se refletem na estrutura formal de ensino?

A partir da Figura 4.3, podem-se fazer algumas constatações à guisa de primeira tentativa de resposta à questão:

- i. A **alfabetização digital** precisa ser promovida em todos os níveis de ensino, do fundamental ao superior, por meio da renovação curricular para todas áreas de especialização, de cursos complementares e de extensão e na educação de jovens e adultos, na forma e concepção emanadas da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996.

Figura 4.3

Capacitação de Recursos Humanos em TIC



Fonte: SocInfo

- ii. A **geração de novos conhecimentos** diz respeito sobretudo à formação em nível de pós-graduação. Mas é também viabilizada pela formação profissional em nível de graduação em áreas diretamente relacionadas com tecnologias de informação e comunicação e sua aplicação: cursos de engenharia de computação, telecomunicações, ciências da informação, comunicação social, cinema e animação etc.
- iii. A **aplicação de tecnologias de informação e comunicação** pode ser objeto de formação desde o nível médio, sobretudo no âmbito de **cursos técnicos** em informática, eletrônica etc. Ela é certamente o foco central de cursos de graduação que tratam de tecnologias de informação e comunicação. É também preocupação dos cursos de pós-graduação em tecnologias de informação e comunicação e áreas correlatas, especialmente quando a aplicação de conhecimentos se refere à produção ou aperfeiçoamento de bens e serviços na própria área, o que exige o domínio dos fundamentos conceituais básicos associados aos níveis mais elevados de ensino.
- iv. Finalmente, a **aplicação de tecnologias de informação e comunicação em quaisquer outras áreas** (não próximas de tecnologias de informação e comunicação), tais como saúde, transportes, biologia etc., demanda a par-

ticipação de profissionais dessas áreas, mas com conhecimentos aprofundados em tecnologias de informação e comunicação, que transcendem em muito o nível de alfabetização digital. Como denominar essa capacidade específica em tecnologias de informação e comunicação de profissionais de outras áreas para aplicar tecnologias de informação e comunicação nessas suas áreas?

Uma possibilidade, inspirada em estudo recente conduzido nos EUA, é chamá-la de **fluência** em tecnologias de informação e comunicação, conforme o Destaque 4.1.

Destaque 4.1

Programa “FITness” (*Fluency with Information Technology*)

Em 1999, o Comitê de Alfabetização em Tecnologias de Informatização (*Committee of Information Technology Literacy*), instituído pelo Conselho Nacional de Pesquisas dos EUA, divulgou relatório de trabalho em que se propunha a noção de *fluência* (em Tecnologias de Informação) em contraposição a *alfabetização*, para denotar a “capacidade de reformular conhecimentos, expressar-se criativa e apropriadamente, bem como produzir e gerar informação (em vez de meramente compreendê-la)”. O objetivo dessa revisão conceitual era endereçar o problema de pessoas que, embora “alfabetizadas” no mundo digital, necessitavam de algo mais para efetivamente funcionar na sociedade da informação.

Focalizando como instância primária de discussão o indivíduo graduado em curso superior, o relatório desceu a detalhes sobre os tipos de conhecimentos que esse público-alvo deveria buscar em programas de “FITness”.

A importância da idéia deriva do fato de que, para atender à demanda de atividades em tecnologias de informação e comunicação (mesmo no Brasil), é imprescindível contar com recursos humanos “adaptados” de outras áreas de especialização.

Fonte: <http://books.nap.edu/html/beingfluent/>

Novos Currículos

O impacto de tecnologias de informação e comunicação coloca a necessidade de se pôr em marcha e manter, como situação de equilíbrio dinâmico, amplo processo de revisão curricular em todos os níveis e áreas. Um reposicionamento dos Parâmetros Curriculares Nacionais deve ser considerado. Alguns pontos a ponderar em tal processo incluem os seguintes:

- i. No nível médio, novas profissões surgiram com a difusão de tecnologias de informação e comunicação, particularmente a Internet. Por exemplo:
 - Projetista de *web*;
 - Especialista em Arquitetura de Informações;
 - Administrador de Redes;
 - outros

Os Centros Federais de Educação Tecnológica e o Senac, em suas funções de formação técnica e profissional de nível médio e pós-médio, poderão contribuir de forma significativa na oferta de tais oportunidades.

- ii. No nível de graduação, alguns currículos estão irremediavelmente obsoletos: por exemplo, o típico currículo de Ciências da Informação, em muitos países, reflete uma visão da área que foi atropelada em muitos aspectos essenciais (alguns para bem, outros para mal) pela revolução das tecnologias de informação e comunicação. Os cursos de formação de professores como as **licenciaturas** necessitam de injeção enérgica, mas muito ponderada, de uso de tecnologias de informação e comunicação, para contemplar a formação de professores familiarizados com o uso dessas novas tecnologias. A nova modalidade de curso normal superior, em processo de regulamentação, para formação de professores de ensino fundamental, pode constituir uma excelente oportunidade de introdução sistemática das tecnologias de informação e comunicação nos currículos. Há de se discutir também se não é necessário um curso de pós-graduação específico no uso de tecnologias de informação e comunicação na educação, para formar professores de tecnologias de informação e comunicação para os diversos cursos de formação de professores.

- iii. No nível de pós-graduação em tecnologias de informação e comunicação, uma dúvida que é levantada em muitos países se refere à necessidade de se **acelerar** a formação de especialistas, não somente para fazer face às necessidades do mercado em termos numéricos, mas principalmente para se adequar à velocidade de evolução das tecnologias de informação e comunicação: a argumentação sustenta que o período total

para a formação de um especialista do mais alto nível, compreendendo graduação, mestrado e doutorado, perpassa duas ou três gerações de tecnologias para uma área de aplicação específica. Isto posto, é necessário pensar-se em modelos curriculares mais flexíveis, em que tal período possa ser comprimido e mesmo redividido.

Cabe ainda ressaltar aspectos de alguma forma relacionados à concepção aqui adotada de educação para a cidadania: o impacto de tecnologias de informação e comunicação em emprego e trabalho, especialmente na confluência entre a velha economia e a nova economia, bem como os aspectos legais e éticos relacionados com a difusão dessas tecnologias, tais como privacidade, direito à informação, conteúdos inapropriados etc.

4.2 – Onde Estamos

Segundo dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep), o setor público brasileiro gasta 4,8% do PIB com educação no Brasil. Os gastos públicos com educação, reunindo todos os programas de governo, somaram R\$43,3 bilhões em 1997. A despeito da sensível redução observada nas últimas décadas, o Brasil ainda apresenta uma elevada taxa de analfabetismo. De fato, o índice de analfabetos entre a população com 15 anos ou mais de idade era de 20,1% em 1991 e caiu para 14,1% em 1996, data do último levantamento censitário. O Brasil tinha, em 1999, 52,4 milhões de alunos matriculados na escola, incluindo todos os níveis e modalidades de ensino, exceto o superior. Incluindo os cursos de graduação, os sequenciais e os de pós-graduação, o Brasil possui 2,5 milhões de alunos no ensino superior.

De acordo com a Contagem Populacional do IBGE, último levantamento com cobertura de todo o território nacional, realizada em 1996, a população rural com 15 anos ou mais de idade sem instrução ou com menos de um ano de estudo atingia a cifra de 6,3 milhões de pessoas, ou seja, 28,9% da população residente naquela área. No mesmo período, fração da população urbana nas mesmas condições de escolaridade e faixa

etária correspondia a 10,5% da população. Ainda, em 1999, dos 217.362 estabelecimentos de educação básica, pouco mais de 55% estavam localizados na zona rural. Os dados obtidos pelo Incri, até julho de 1999, mostram existir nos 3.610 assentamentos da Reforma Agrária, situados em diversos municípios, cerca de 380 mil analfabetos naquela faixa etária. As exigências do cidadão rural pelo atendimento a seus direitos fundamentais e do mercado agrícola cada vez mais tecnificado e globalizado tornam as necessidades de educação e de informação ainda mais relevantes. Assim sendo, a aceleração de iniciativas de educação de jovens e adultos, de educação continuada, além da formação profissional voltada para a valorização das atividades produtivas no campo, é de fundamental importância.

Nas áreas relacionadas às tecnologias de informação e comunicação, a capacidade nacional de formação de recursos humanos em nível superior é apresentada na Tabela 4.1.

De acordo com a Sinopse Estatística de 1998 do Ministério da Educação, são 680 os cursos oferecidos por universidades, faculdades integradas e estabelecimentos isolados, que juntos formaram cerca de 22 mil profissionais em 1997. A distribuição nas diversas áreas de conhecimento evidencia a predominância de cursos mais tradicionais, embora a ausência de novas e modernas oportunidades de treinamento também possa ser observada.

A qualidade da formação nesses cursos de graduação, contudo, é altamente dependente de poucas instituições, especialmente daquelas que oferecem cursos de pós-graduação em nível de mestrado ou doutorado e que são, ainda, numericamente muito limitados.

Informatização em Escolas

A maioria das escolas brasileiras não está ainda conectada à Internet. De acordo com o último censo escolar do MEC, em 1999, apenas 7.695 escolas (3,5% do total de escolas de educação básica) possuíam acesso à rede mundial de computadores, das quais 67,2% são particulares. Ou seja, há conexão com a Internet para alunos de apenas 2.527 das 187.811 escolas públicas brasi-

Tabela 4.1

Número de Cursos de Graduação, Concluintes em 1997 e Matrícula em 30/04/98, por Natureza segundo Área de Conhecimento e Curso, em Universidades, Faculdades e Estabelecimentos Isolados (1998)

Área de Conhecimento	Cursos	Concluintes	Matriculados
		1997	30/04/98
Análise de Sistemas, Administração e Processamento de Dados	3	142	921
Análise de Sistemas	35	582	9.829
Ciências da Computação	152	2.701	37.738
Informática	53	836	13.078
Matemática Computacional	1	-	-
Processamento de Dados	180	7.388	43.701
Técnicas Digitais	2	60	235
Automação Industrial	1	12	199
Eletrônica	2	36	356
Eletrônica Industrial	2	10	169
Instrumentação e Controle	1	12	96
Manutenção de Computadores	1	-	151
Rede de Computadores	2	-	46
Sistema de Comunicação sem Fio	2	-	216
Telecomunicações	3	27	218
Biblioteconomia	32	765	5.253
Arquivologia	6	95	1.054
Comunicação Social	159	8.367	74.567
Desenho Industrial	40	1.242	9.811
Design	1	-	203
Tecnologia de Informação e Comunicação	1	-	10
Linguística	1	8	41
Total	680	22.283	197.892

Fonte: adaptado de MEC/Inep, Sinopse Estatística do Ensino Superior(1998)

leiras. O censo revela ainda que cerca de 64 mil escolas do País não têm energia elétrica – 29,6% do total – e que menos de 11 em cada 100 estabelecimentos dispõem de equipamentos para atividades pedagógicas, como laboratórios de ciência ou de informática. Menos de um quarto (23,1%) das escolas possui biblioteca. O mesmo censo aponta que as escolas particulares são muito mais equipadas do que as públicas, seja em presença de computador, conexão à Internet, laboratório de ciências, bibliotecas ou acesso à energia elétrica e água.

O recorte regional mostra que a presença de equipamentos pedagógicos continua proporcionalmente bem maior no Sul e Sudeste do que nas outras regiões do País. Menos da metade (41,5%) das escolas do Sul e do Sudeste tem bibliotecas,

proporção que cai a 11% no Norte e Nordeste; enquanto laboratórios de ciências ou informática chegam a no máximo 3% dos estabelecimentos de ensino nessas duas regiões, no Sul e no Sudeste chegam a até 22%. No Norte, onde predominam escolas rurais, só 0,8% dos estabelecimentos de ensino têm acesso à Internet e só 37% possuem energia elétrica. No Sudeste, essas proporções são de 9% e 92% respectivamente.

Deve-se ressaltar que, em 1999, dos 217.362 estabelecimentos de educação básica, pouco mais de 55% estavam localizados na zona rural, no entanto estas escolas atendiam a apenas 15% do total de alunos.

Do ponto de vista das frentes de informatização das escolas, o Brasil tem feito um esforço importante na área da educação pública que deve ser reforçado. O Programa Nacional de Informática na Educação (Proinfo) do MEC é a iniciativa central do País na introdução das tecnologias de informação e comunicação na escola pública como ferramenta de apoio ao processo ensino-aprendizagem.

O programa tem sido realizado em parceria com as Unidades da Federação, que participam da formulação de suas diretrizes, e a base de funcionamento nos estados tem sido confiada a Núcleos de Tecnologia Educacional (NTE), que formam uma estrutura descentralizada de apoio ao processo de informatização das escolas, auxiliando tanto no processo de incorporação e planejamento da nova tecnologia, quanto no suporte técnico e capacitação dos professores e das equipes administrativas das escolas.

Desde a entrada em funcionamento do Proinfo, em 1997, foram criados 223 NTE beneficiando 2.484 escolas públicas brasileiras de primeiro e segundo graus. Em número de escolas beneficiadas, o Programa ficou aquém de sua proposta original, uma vez que se pretendia, para o biênio 97-98, atingir 6 mil escolas, que deveriam

corresponder a cerca de 13,4% do universo de 44,8 mil escolas públicas brasileiras com mais de 150 alunos. Tal fato sugere a urgência de se acelerar o andamento do Programa, procurando beneficiar o maior número possível de escolas.

Há necessidade de maior articulação institucional entre os diferentes programas devotados à introdução das tecnologias de informação e comunicação no sistema educacional brasileiro, em seus diferentes níveis.

Nos três níveis do ensino formal, são raras as escolas públicas e poucas as particulares que se utilizam da informática em suas disciplinas. O professor universitário – até o que usa as redes para suas pesquisas – pouco utiliza as tecnologias de informação e da comunicação como meio de aumentar a eficácia do processo de ensino-aprendizagem.

Os currículos escolares, por outro lado, de modo geral não incluem formação sobre o uso e a importância da informação que incentive a discussão sobre os principais aspectos e problemas de uma sociedade da informação.

Educação a Distância

A maior iniciativa de educação a distância em operação no País é provavelmente a do Programa TV Escola, da Secretaria de Educação a Distância do MEC, baseado em disseminação de material didático via TV, complementado por atividades presenciais ou de interação a distância. Implantado a partir de março de 1996, o TV Escola vai ao ar diariamente, 14 horas por dia. Distribuiu uma antena parabólica, um aparelho de TV e um videocassete para cada uma de 56.770 escolas públicas de ensino básico, atingindo quase 29 milhões de alunos. A utilização no dia-a-dia desses recursos por parte das escolas não é um sucesso absoluto: estudo feito em 1999 mostrou que somente cerca de 60,0% das escolas envolvidas gravavam regularmente os programas transmitidos. Por outro lado, a tecnologia subjacente de transmissão/recepção de TV da iniciativa é hoje obsoleta. Esses comentários não devem, contudo, obscurecer o fato de que, como um todo, o TV Escola obteve **resultados significativos** em diversas regiões do País e deve ser consolidado.

Uma outra iniciativa de destaque é o Telecurso 2000, a partir do qual tem sido realizado o projeto Telessalas 2000. Dirigido a cerca de 75 mil trabalhadores brasileiros que, por algum motivo, interromperam seus estudos, o projeto, lançado em 1998, tem como objetivo a implantação de 3 mil novas salas de aula igualmente distribuídas na Amazônia Legal e nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, onde os trabalhadores poderão concluir o primeiro e o segundo grau pelo método de ensino a distância do Telecurso 2000. O projeto Telessalas é desenvolvido com recursos do Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT), em parceria entre o Ministério do Trabalho e Emprego, através da Secretaria de Formação e Desenvolvimento Profissional (Sefor), a Confederação Nacional da Indústria (CNI), através do Serviço Social da Indústria (Sesi), a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp), o Canal Futura e a Fundação Roberto Marinho. Em sua primeira fase, o projeto Telessalas 2000 logrou o seguinte: a implantação de 200 telessalas no Rio, 108 no Amazonas, 200 em São Paulo e 92 na Amazônia Legal; o lançamento do Telecurso 2000 – Edições Legendadas que transmite aulas do primeiro grau para a população de surdos no País, estimada em 3 milhões de pessoas; e a edição do Prêmio Paulo Freire – Valorizando o Saber e o Fazer, que premiou as melhores iniciativas de educação e profissionalização do trabalhador desenvolvidas no Brasil.

Quanto ao uso de tecnologias de informação e comunicação em educação a distância, existem já no País algumas iniciativas notórias. O Laboratório de Ensino a Distância do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), por exemplo, criado em 1995, oferece cursos de pós-graduação – *lato e stricto sensu* – e cursos de extensão em todas as áreas de Engenharia de Produção e áreas afins em diversas cidades do Estado de Santa Catarina com aulas ministradas a distância.

Finalmente, uma outra grande iniciativa a ressaltar, pelo seu potencial de organização e alavancagem de atividades de educação a distância no País, é a do Consórcio Unirede, conforme Destaque 4.2. Formalizado em janeiro deste ano, o consórcio é presentemente composto por 62 universidades públicas brasileiras e visa a colocar

o *status quo* de ensino a distância nacional em outro patamar, tanto em qualidade como quantidade de cursos e atividades ofertadas.

Destaque 4.2

Unirede: Universidade Virtual Pública do Brasil

Em dezembro de 1999 foi lançada a proposta da criação de um consórcio de instituições públicas de ensino superior com a finalidade de criar uma rede de universidades virtuais, de âmbito nacional. O protocolo de intenções, com adesão de 62 instituições de ensino superior de todas as regiões do país, prevê a cooperação técnica entre os partícipes e a articulação de ações conjuntas com o objetivo de criar condições propícias para o uso de educação mediada pelas tecnologias de informação e comunicação. O consórcio conta com o apoio do Ministério da Educação e do Ministério da Ciência e Tecnologia. Encontra-se em estudo uma proposta de diretrizes para o desenvolvimento de projetos, critérios, padrões e procedimentos para a organização de cursos superiores de graduação baseadas em tecnologias de informação e comunicação, bem como uma proposta de infra-estrutura tecnológica.

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

Capacitação Avançada em Tecnologias de Informação e Comunicação

A efetiva evolução de um país para a sociedade da informação depende do envolvimento ativo de seus quadros humanos, especialmente de seus cientistas e pesquisadores em tecnologias de informação e comunicação. De acordo com o Cadastro de Pesquisadores do CNPq, é de cerca de 52.000 o número de pesquisadores no País, sendo que 6.664 atuam nas áreas de engenharia e computação. São 1.745 os grupos de pesquisa atuantes nos setores de informática, indústria eletroeletrônica e telecomunicações, sendo a maior parte pertencente a universidades. A Tabela 4.2 mostra a situação do Brasil em termos de oferta de treinamento em nível de pós-graduação na área de computação, conforme dados levantados pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC).

De acordo com dados da Sepin/MCT, em 1980 havia menos de 200 doutores em informática no Brasil, ao passo que hoje são mais de 700. Em termos comparativos com a América Latina, o Brasil tem o maior número de doutores em Informática, mas ainda insuficiente para atender às necessidades atuais do País.

A qualidade dos cursos retratados na Tabela 4.2, principalmente de doutorado, pode ser considerada boa, tendo por base os critérios de avaliação do Capes. Mais da metade dos programas de mestrado e doutorado obtiveram nota igual ou superior a 4 (em uma escala de pontuação máxima 7) na última avaliação nacional de pós-graduação.

Tabela 4.2

Pós-graduação na Área de Computação no Brasil (2000)

	Mestrado	Doutorado
Número de Cursos	28	13
Alunos Ingressantes	877	124
Alunos Matriculados	2.405	593
Alunos Formados (1999)	461	65
Orientadores	611	297

Fonte: SocInfo, com base em dados de Maldonado e Sugeta Sociedade Brasileira de Computação (SBC), 2000

Também consideradas importantes para o processo de formação de recursos humanos para as tecnologias de informação e comunicação, podem ser incluídas as áreas de ciência da informação, lingüística, comunicação, desenho industrial. Ainda de acordo com a Capes, encontram-se em funcionamento 44 cursos de mestrado e 19 de doutorado nestas áreas no País.

Na área de **microeletrônica**, que é vital para a pretensão do País em verticalizar a produção de componentes eletrônicos mais utilizados, de acordo com a Sociedade Brasileira de Microeletrônica, entre as principais instituições do País atuantes na área (Epusp, Unicamp, UFRGS etc.), há 30 mestres e 85 doutores, e o aumento estimado para os próximos anos é pouco mais do que vegetativo. Em comparação, o Canadá busca formar, até 2005, 850 doutores, 4.900 mestres e 10.700 engenheiros para atuar nessa mesma área.

A demanda por profissionais qualificados exigirá uma ampliação significativa da capacidade instalada de cursos de pós-graduação no País.

O **tempo médio necessário para a formação completa** de um profissional na área de computação, desde o ingresso na graduação até a conclusão do doutorado, parece ser **demasiado longo**. Nos cursos de pós-graduação, o tempo médio de titulação nas diversas instituições é de 56 meses para

o doutorado e 30,6 meses para o mestrado. Isto significa que qualquer esforço de aumento significativo da capacidade de ensino e pesquisa deve considerar não somente o aumento de alunos de pós-graduação, mas a aceleração do processo de formação, mediante flexibilização curricular, criação de programas, incentivos especiais etc.

Outro desafio é o de **atualização e/ou especialização sistemática** de profissionais já formados. A vertiginosa evolução das tecnologias de informação e comunicação demanda permanente atualização por parte do profissional, sob pena de este se tornar irremediavelmente obsoleto em poucos anos. Conseqüentemente, é indispensável criar mecanismos para pós-graduação *lato sensu* e aprendizado contínuo do profissional. A crescente busca por oportunidades de treinamento pós-graduado é evidenciada em levantamento da SBC que aponta mais de 4.000 candidatos às vagas nos cursos de mestrado em computação no ano 2000. O atendimento de tal demanda e mesmo sua ampliação dependerá da melhoria e expansão da infra-estrutura de pós-graduação no País, nos próximos anos.

Nos países desenvolvidos, há forte articulação entre o setor acadêmico e o setor industrial no desenvolvimento de projetos de P&D, em geral parte integrante dos programas e projetos nacionais de C&T, em seus horizontes temporais diversos. Tal articulação se constitui na forma mais eficaz de transferência de tecnologia para as empresas, por meio do aprimoramento conjunto de recursos humanos e a fixação dos mesmos em ambientes adequados à inovação, no setor privado.

O Brasil tem mantido, já por quase uma década, várias iniciativas nacionais de pesquisa multiinstitucional em tecnologias de informação e comunicação, através do MCT, envolvendo universidades e empresas. Infelizmente, contudo, as atividades de pesquisa são predominantemente desenvolvidas nas universidades, sendo a participação do setor privado ainda insuficiente, devendo, em boa medida, ser ainda objeto de indução. Um mecanismo utilizado em outros países para tal indução é o lançamento de alguns **projetos mobilizadores** em temas como HDTV, comunicação móvel, IP sobre meios não convencionais (exemplo: rede elétrica) etc., em que universidades, centros de P&D e empresas somem esforços para viabilizar a geração e a

aplicação maciças de novas tecnologias, combinando inovação tecnológica com ampla disseminação. No Brasil, há atualmente raras iniciativas com essas características. O assunto é discutido em mais detalhe no Capítulo 7 – P&D, Tecnologias-chave e Aplicações.

4.3 – Para Onde Vamos

- **É preciso aumentar drasticamente o nível de alfabetização digital do País**

A penetração natural das novas tecnologias de informação e comunicação tende a estagnar, pois hoje ela se restringe basicamente às classes de maior poder aquisitivo. O aumento do grau de tal penetração na sociedade brasileira depende, entre outros, da alfabetização digital das classes sociais economicamente menos favorecidas. Um aumento significativo do grau de penetração é essencial para deixar a sociedade mais bem preparada para as mudanças em curso. Um objetivo de referência é que um de cada cinco brasileiros atinja um nível de alfabetização digital mínimo até 2003.

- **É preciso buscar modelo de conectividade amplo de escolas públicas e privadas**

O custo não pode ser um fator decisivo na conexão de escolas. O setor público deve articular, junto com vários segmentos da sociedade, iniciativas inovadoras, com forte apoio do setor privado, para assegurar o acesso das escolas às redes eletrônicas de comunicação. As características de redes para uso escolar são diferentes das necessárias para P&D, conforme discutido no Capítulo 8 – Infra-estrutura Avançada e Novos Serviços. Elas se assemelham mais às características de redes de governo, conforme discutido na seção “Infra-estrutura de Redes para Governo”, do Capítulo 6 – Governo ao Alcance de Todos

- **É preciso qualificar minimamente novos profissionais de nível técnico e superior de todas as áreas nas novas tecnologias**

Como a demanda por novas aplicações crescerá vertiginosamente nos próximos anos, é importante que futuros profissionais de diferentes áreas de nível médio e superior sejam

habilitados a desenvolver aplicações em informática de complexidade menor, já que dificilmente serão formados especialistas de informática em número suficiente para atender a toda a demanda. Iniciativas de regulamentação de profissões em informática e geração de conteúdo, portanto, não são desejáveis. A fim de habilitar minimamente profissionais de outras áreas no desenvolvimento de aplicações é necessário que atividades educacionais usem mais intensivamente a informática como meio. Uma meta possível para 2005 é que pelo menos 10% dos cursos universitários de todas as áreas utilizem mais intensivamente as tecnologias de informação e comunicação como meio.

- **É preciso aumentar significativamente a formação de especialistas nas novas tecnologias em todos os níveis**

Com relação a cursos diretamente voltados para tecnologias de informação e comunicação é necessário que seus currículos não se defasem demasiadamente em relação a mudanças decorrentes da evolução tecnológica acelerada. Além disto, deve ser fomentada a criação de novos cursos de qualidade na área e, particularmente, de cursos mais diretamente voltados para tecnologias em todos os níveis, do médio até a pós-graduação. Os cursos de graduação e pós-graduação específicos devem, no mínimo, dobrar até 2005, e um esforço deve ser realizado para, ao menos, triplicar os cursos técnicos em nível médio voltados para as novas tecnologias, já que seu número é pouco significativo atualmente. Alternativas que visem, sem perda de qualidade, à redução do tempo necessário para a qualificação de técnicos da área devem ser criadas.

- **É preciso fazer uso em grande escala das novas tecnologias de informação e comunicação em ensino a distância**

As novas tecnologias criam novas possibilidades efetivas de formação continuada em comunidades hoje marginalizadas pelos mais diversos fatores, como geográficos e econômicos. Alternativas de baixo custo devem ser concebidas para que o ensino a distância em larga escala se torne uma realidade e, assim, possa alavancar, entre outras iniciativas maiores, for-

mais ou não, de alfabetização digital, bem como de capacitação e formação tecnológica. Em particular, é necessário buscar um modelo de transição que compatibilize o uso de material em vídeo com o uso de Internet. É também fundamental zelar pela qualidade do ensino a distância.

- **É preciso criar laboratórios virtuais de apoio à pesquisa interdisciplinar por parte de especialistas geograficamente dispersos**

Os problemas objeto de pesquisa têm crescido substancialmente em termos de complexidade, exigindo de maneira cada vez mais intensa a colaboração entre especialistas de diferentes áreas de conhecimento. Os laboratórios virtuais, ao permitir interação, compartilhamento de dados e informações, independentemente de localização dos diversos parceiros, constituem a base na nova modalidade de realizar pesquisa.

- **É preciso utilizar como tema transversal nos níveis de ensino fundamental e médio a leitura crítica e a produção de informações no meio provido pelas tecnologias da informação e comunicação**

A leitura e produção em multimeios deve ser abordada nas diferentes disciplinas. A produção interdisciplinar de materiais por parte dos alunos deve ser incentivada para que sejam estabelecidas relações entre assuntos variados. Pontos de vista alternativos e conflitantes devem ser tratados.

4.4 – O que Fazer

Quadro Jurídico

- Regulamentação de ensino não presencial.
- Estabelecimento de diretrizes e parâmetros curriculares para cursos não convencionais demandados pelo novo contexto tecnológico moldado pelas tecnologias de informação e comunicação.
- Revisão de diretrizes e parâmetros curriculares para cursos de nível médio e superior de todas as áreas de conhecimento visando ao uso mais intensivo das tecnologias de informação e comunicação.

Ações Estruturadoras

- Articulação entre setor público e empresas privadas para conectividade ampla das escolas de nível médio, tanto públicas como privadas.
- Ampliação do Proinfo para:
 - aumentar decisivamente as metas de informatização da rede pública;
 - capacitar o professorado no uso efetivo das tecnologias de informação e comunicação na prática de ensino;
 - contemplar também a alternativa de utilização de *software* livre em educação.
- Geração e difusão de materiais didáticos livres voltados para as tecnologias de informação e comunicação e seus impactos sobre a sociedade.
- Identificação e disseminação de *software* sem custo para a geração de conteúdo, bem como para outros usos mais específicos em atividades didáticas em todos os níveis de todas as áreas.
- Concepção e oferecimento de curso de extensão em nível de pós-graduação, enfocando **fluência** em tecnologias de informação e comunicação em pelo menos 20 universidades.
- Construção e distribuição de pacotes tecnológicos de baixo custo para apoio a ensino a distância (“tecnologia de ensino ao alcance de todos”).
- Ampliação da capacidade de formação de recursos humanos qualificados, voltados mais diretamente para as tecnologias de informação e comunicação.
- Ampliação do suporte à graduação e pós-graduação mediante formação de docentes e pesquisadores, atualização de laboratórios e bibliotecas e de incremento do contingente de bolsas.
- Implantação de pelo menos 500 centros comunitários com recursos de informática e acesso à Internet em assentamentos da Reforma Agrária, para apoio à alfabetização (literal) dos assentados com o concurso de novas tecnologias.

Outras Ações

- Valorização, nos processos de avaliação institucional de cursos por parte do MEC, do uso sistemático de tecnologias de informação e comunicação nos processos de ensino.
- Estímulo à criação por parte de instituições públicas de novos cursos, em diferentes níveis, voltados mais diretamente para as tecnologias de informação e comunicação.
- Experimentação com modelo integrando vídeo e Internet para ensino a distância, para propiciar a evolução do programa TV Escola rumo a um esquema interativo.
- Fomento ao desenvolvimento de metodologias de ensino baseadas em tecnologias de informação e comunicação contemplando, inclusive, leitura e produção de informação no novo meio.
- Implantação de pelo menos dois laboratórios virtuais para consórcios de pesquisa interdisciplinar e multiinstitucionais em tecnologias de informação e comunicação.
- Estímulo à criação de cursos de doutorado orientados ao novo perfil do profissional com foco na convergência da base tecnológica das tecnologias de informação e comunicação.

Capítulo 5

Conteúdos e Identidade Cultural

Capítulo 5 – Conteúdos e Identidade Cultural

5.1 – Do que se Trata

No quadro de mudanças estruturais pelas quais o mundo vem passando, a disseminação de padrões culturais globalizados assume proporções sem limites e interfere poderosamente nos processos econômicos, políticos e culturais das sociedades nacionais.

A informação, as telecomunicações, as novas mídias, a informática em geral e a indústria eletroeletrônica passaram a ocupar lugar central no processo de acumulação de capital. Como efeito imediato desse processo, promove-se globalmente a privatização e a desregulamentação do setor. Nesse novo quadro, a tecnologia aprofunda e estende a habilidade das empresas para transformar em mercadorias os produtos da telemática – que são informação em todas as suas formas.

Conteúdos

Os produtos e serviços de informação – dados, textos, imagens, sons, *software* etc. – são identificados na rede com o nome genérico de **conteúdos**. Conteúdo é tudo o que é operado na rede. Para entender funcionalmente o conceito, é necessário saber como os conteúdos estão distribuídos e classificados, como se obtêm os grandes conjuntos de conteúdos e **metadados** (descritos no Destaque 5.1), como devem ser tratados os conteúdos para que estejam disponíveis e acessíveis, quem são os seus produtores e quais as hierarquias que os definem.

O cidadão, o usuário – razão última da maioria dos conteúdos e das operações que organizam esses conteúdos na Internet – não pode ser visto como receptor passivo: ele é ativo, agente determinante, livre para escolher e interagir, independentemente do espaço e do tempo. Mais que isso, ele se torna também produtor e intermediário de conteúdos.

É por meio da operação de redes de conteúdos que a sociedade vai mover-se para a sociedade da informação. E a força motriz para a formação e disseminação dessas redes reside na eficiência das

Destaque 5.1

Metadados

Metadados são *dados que descrevem outros dados*, em uma definição sem maior rigor técnico. Por exemplo, em um formulário qualquer que tenha sido preenchido com os dados de um indivíduo, há tipicamente, em cada campo do formulário, uma informação explicitando que tipo de dado deve ser ali escrito: por exemplo, “NOME COMPLETO”, “ENDEREÇO” etc. Essa informação é um metadado.

A idéia de metadados sugere alguns desdobramentos.

Por exemplo:

- o formulário preenchido constitui na realidade um arquivo de dados em *dois níveis*: o dos dados propriamente ditos e o dos metadados;
- nesse arquivo em dois níveis, pode-se também ver cada metadado como um “rótulo” (*tag*) descritivo do dado que lhe corresponde.

O conceito de metadados tem adquirido importância crescente, na medida em que mais e mais conteúdos completos são armazenados em computadores e transmitidos via redes: informações cartográficas, grandes bases de dados em textos livres em diversas línguas etc. O processamento adequado dessas grandes massas de dados passa pelo processamento dos metadados entremeados aos dados, que impõem estrutura e inteligibilidade aos mesmos. O Capítulo 7 - P&D, Tecnologias-chave e Aplicações descreve uma ação concreta sugerida pelo Programa para padronizar metadados para aplicações de Governo.

Fonte: SocInfo

decisões coletivas e individuais em relação aos conteúdos, que se constituem, ao mesmo tempo, em meio e fim da gestão da informação e do conhecimento na sociedade da informação. O que impede que o alcance aos conteúdos seja universal são barreiras ao processo de difusão, sobretudo as de natureza tecnológica, educacional e lingüística.

Identidade Cultural

O processo de globalização não tem provocado a homogeneização completa das culturas e das identidades. Pelo contrário, não apenas antigas questões de identidade se mantêm vivas como multiplicam-se diferentes bolsões de identidades locais, de inspiração religiosa, étnica ou comportamental, reanimadas e fomentadas como maneira de resistir à introdução de novos modos culturais uniformizantes. A tendência para a cristalização e difusão de uma ou algumas poucas linhas de força de alcance global surge como mais nítida no campo da economia do que no campo da cultura.

Esse quadro relativo à identidade cultural não se manifesta apenas no chamado “mundo subdesenvolvido” ou “em desenvolvimento”. Países economicamente mais avançados vêm na preservação da identidade nacional o instrumento decisivo para autocapacitação não apenas em assuntos culturais como científicos e tecnológicos, com suas claras dimensões econômicas. Medidas de exceção são formuladas para proteger a cultura local em suas mais variadas formas, e, mais que isso, é resguardado o próprio idioma nacional.

Levando em consideração, portanto, que será necessário planejar as ações que conduzem à produção e distribuição de conteúdos que sirvam aos interesses das identidades culturais do País, e entendendo por identidade cultural a soma de significados que estruturam a vida de um indivíduo ou de um povo, parte-se do princípio de que será necessário ter em mente, antes de mais nada, que a identidade cultural não é mais **una**, porém **múltipla**.

Há, sem dúvida, uma **identidade primária** no País, representada pela língua natural aqui usada e que, no caso do Brasil, é de fato considerada *una*. Os diferentes modos de falar não constituem barreira séria ao entendimento entre a população, e não há, sob esse aspecto, reivindicações identitárias particularizantes. Isso não significa que a fonte de identidade primária do País não deva ser objeto de uma política cultural de apoio pensada para o novo paradigma eletrônico de produção de informação. Pelo contrário, programas específicos devem ser apoiados, visando à consolidação do português como idioma privilegiado da sociedade de informação brasileira.

Já quando se trata das **identidades secundárias** (própria, como exemplo, de regionalismos e grupos de preferências de diversa natureza), o quadro se altera. Será necessário atentar para o fato de que ao lado da **identidade instituída** (a identidade “oficial”, que vem de cima para baixo e legítima *a priori* as existências e as propostas, que fornecem o padrão ou código geral), manifestam-se diversas **identidades instituintes** que vêm de baixo para cima e, nesse impulso, duas chamam a atenção desde logo. De um lado, as de **resistência**, próprias de minorias étnicas e religiosas, e que não raro se alimentam da memória ou do culto das origens. E, de outro, as **identidades instituintes de projeto**, que podem dizer respeito também a minorias étnicas e religio-

sas, mas que incluem outros grupos (de defesa da condição feminina ou da ecologia), entre os quais se incluem o dos produtores culturais, que se definem não pelo culto do passado, mas pela idéia de um **futuro organizado** e que visam não apenas a conservar-se em um determinado estado, como também a propor novos modos de vida e novas visões de mundo para si para e a comunidade – em uma palavra, que buscam a transformação da estrutura social.

De toda sorte, a língua em que são veiculados os conteúdos na Internet é fator determinante não só das possibilidades de acesso a esses conteúdos e de sua difusão, mas também da veiculação da identidade de uma nação em termos de sua variedade cultural. A presença da língua portuguesa no mundo eletrônico é bastante reduzida, como de resto ocorre com outros idiomas, à exceção do inglês. Apenas 0,7% dos conteúdos estão em nosso idioma, enquanto 84% estão em língua inglesa, como descrito no Destaque 5.2.

Comparado ao espanhol, que é falado em quase todos os países da América Latina e por segmentos importantes nos EUA, o português é falado em poucos países, dentre os quais o Brasil tem a maior população e peso econômico equivalente ao conjunto dos outros.

Coleta, Processamento e Disponibilização de Conteúdos

Gigantescos acervos de conteúdos, sobre os mais variados temas, em diferentes formatos, para todos os públicos, estão sendo desenvolvidos, principalmente nos países mais avançados. E, na perspectiva da sociedade da informação, o acesso ao conteúdo internacional é também altamente importante. Mas essa importância vem apenas sublinhar a urgência de se intensificar a produção e difusão de conteúdos que espelhem não só nossa identidade cultural, mas também a rica diversidade de aspectos culturais que constroem essa unidade multifacetada.

Muito do desenvolvimento de um país depende da capacidade de organização de suas instituições no tocante aos acervos de informações. O fato de os conteúdos estarem sempre sendo produzidos e armazenados de forma descentralizada e dispersa obriga a um enorme esforço para reunir e incorporá-

Destaque 5.2**Multilingüismo na Internet**

A Internet é hoje um “território” em que o inglês, nativo ou adaptado, é a língua corrente. Há poucos dados precisos sobre o fenômeno. Uma das enquetes mais sistemáticas já feitas é provavelmente a do auto-intitulado Babel Team (iniciativa conjunta da *Alis Technologies* e da ISOC), divulgada em junho de 1997, como resultado da varredura de 60.000 endereços na Internet (dentre os quais foram identificados 8.000 endereços de Servidores *web* como amostra representativa dos cerca de 1.007.000 servidores *web* então existentes na Internet mundial).

O *ranking* resultante da enquete pode ser visto na tabela abaixo.

A língua portuguesa se classificou em oitavo lugar, com 0,7% do total considerado no estudo. Parece pouco, mas não é. Basta lembrar que, somente na União Européia, há mais de 40 idiomas nativos e variantes falados por seus 380 milhões de habitantes.

Posição	Língua	Porcentagem
1	Inglês	84%
2	Alemão	4,5%
3	Japonês	3,1%
4	Francês	1,8%
5	Espanhol	1,2%
6	Sueco	1,1%
7	Italiano	1%
8	Português	0,7%
9	Holandês	0,6%
10	Norueguês	0,6%
11	Finlandês	0,4%
12	Tcheco	0,3%
13	Dinamarquês	0,3%
14	Russo	0,3%
15	Malaio	0,1%

Fonte: <http://babel.alis.com>

los como serviços e produtos. Daí a importância de se desenvolverem interfaces que possibilitem ao cidadão uma interação fácil, com meios de acesso facilitados pela descrição dos conteúdos dos documentos eletrônicos em arquiteturas de metadados.

A produção de conteúdos esbarra também em problemas como o alto custo da digitalização de acervos e as diferenças das técnicas que envolvem a preparação de bases de dados a partir de formatos diversos.

Como resultado desses fatores, a construção de uma sociedade da informação democrática no Brasil está visceralmente dependente do apoio à pesquisa em tecnologia de produção e comunicação de conteúdos e da criação de condições para a capacitação universal dos cidadãos para o uso das novas tecnologias. Depende também de que as instituições culturais públicas tenham plenas condições de uso das potencialidades das tecnologias relativas à produção, difusão e disponibilização de acesso de conteúdos veiculadores ou construtores de nossa identidade cultural.

5.2 – Onde Estamos

Serviços Comerciais

A presença ativa das empresas privadas na Internet tornou-se progressivamente vital para a sua sustentabilidade.

O aumento da importância econômica que a Internet vem adquirindo sinaliza para uma demanda por conteúdos brasileiros voltados para os negócios eletrônicos. Em particular, empresas ligadas à comunicação e ao lazer têm investido em conteúdos de grande popularidade ou orientados para segmentos específicos de público, em busca da formação de comunidades de usuários que proporcionem retornos econômicos.

A oferta de conteúdo acontece em um ambiente determinado pela demanda, como pode ser percebido pela lista dos 50 *sites* brasileiros de maior acesso, por categorias, apresentados na Tabela 5.1.

No âmbito do setor privado, o crescimento dos portais de provedores nacionais, nos anos recentes, tem sido expressivo. O Universo OnLine (UOL), maior provedor de informações em língua portuguesa, por exemplo, declara contar com 680 mil assinantes de acesso em 146 cidades no Brasil e com um público mensal de 6 milhões de pessoas.

O UOL já aparece na posição 57 na pesquisa de audiência da Alexa Research, realizada em junho de 2000, para os 100 *sites* mais visitados no mundo; pode-se creditar boa parte desse resultado ao seu

Tabela 5.1

50 Sites de Maior Acesso, por Categorias - Brasil (2000)

Nome	URL	Categoria
CORREIOS	www.correiosonline.com.br	Serviços Públicos
IBGE	www.ibge.gov.br	Serviços Públicos
PLANTÃO ELETRÔNICO	www.seguranca.sp.gov.br	Serviços Públicos
RECEITA FEDERAL	www.receita.fazenda.gov.br	Serviços Públicos
AMERICA ONLINE	www.americaonline.com.br	Comunidade
ELEFANTE	www.elefante.com.br	Comunidade
NETCARD	www.netcard.com.br	Comunidade
O SITE	www.osite.com.br	Comunidade
UOL	www.uol.com.br	Portais
ZIPNET	www.zip.net	Portais
TERRA	www.terra.com.br	Portais
ITAUTECSHOP	www.itautechshop.com.br	Varejo
PONTO FRIO	www.pontofrio.com.br	Varejo
SARAIVA	www.saraiva.com.br	Varejo
SUBMARINO	www.submarino.com.br	Varejo
AMERICANAS.COM	www.americanas.com.br	Varejo
EASY.CRED	www.easyc Cred.com.br	Finanças
GAZETA MERCANTIL	www.gazetamercentil.com.br	Finanças
INVESTSHOP	www.investshop.com.br	Finanças
ITAÚ	www.ita.com.br	Finanças
PATAGON	www.patagon.com.br	Finanças
BRADESCO	www.bradesco.com.br	Finanças
MEDIACAST	www.mediacast.com.br	Internet rápida
STARMEDIA	www.starmedia.com.br	Internet rápida
MINER	www.miner.com.br	Busca
ONECLICK	www.oneclick.com.br	Busca
YAHOO!	www.yahoo.com.br	Busca
COMPARECOM	www.comparecom.com.br	Busca
ARREIMATE	www.arremate.com.br	Leilão
LOKAU	www.lokau.com.br	Leilão
GUIASP	www.guiasp.com.br	Diversão
MASP	www.uol.com.br/masp	Diversão
NOITE AO VIVO	www.noiteaovivo.com.br	Diversão
TURMA DA MÔNICA	www.turmadamonica.com.br	Diversão
FULANO	www.fulano.com.br	Diversão
MTV	www.mtv.com.br	Música
RADIO 89 FM	www.rockwave.com.br	Música
USINA DO SOM	www.usinadosom.com.br	Música
ECOVIAS	www.ecovias.com.br	Viagem
EPONTE	www.eponte.com.br	Viagem
TURISMONET	www.turismonet.com.br	Viagem
CAMERASURF	www.camerasurf.com.br	Esporte
LANCENET	www.lancenet.com.br	Esporte
CATHO ONLINE	www.catho.com.br	Classificados
ESTADÃO	www.estadao.com.br/classificados	Classificados
NETCASA	www.netcasa.com.br	Classificados
PLANETA VIDA	www.planetavida.com.br	Boa Forma
SPASITE	www.spasite.com.br	Boa Forma
FIAT	www.fiat.com.br	Automóveis
GM CENTER	www.gmcenter.com.br	Automóveis
WEBMOTORS	www.webmotors.com.br	Automóveis

Fonte: InfoExame, abril/2000

amplo e diversificado conteúdo em língua portuguesa.

Portais, como Terra, Starmedia, Globo, iG, BOL, entre outros, têm fundamentado seus esforços de divulgação na diversidade de conteúdos em um processo de diferenciação baseado em acervos. Não basta prover acesso gratuito. É absolutamente necessário ser atraente aos usuários, ou melhor, aos múltiplos perfis de usuários.

Conteúdos em Ciência e Tecnologia

Fora do mundo comercial, os serviços de informações mais bem estruturados são da área de ciência e tecnologia. Tal fato se explica pelo papel pioneiro que as instituições nessa área sempre tiveram no uso de recursos de informática para a automação de serviços de busca e disseminação de seu principal insumo e produto, isto é, a informação.

Vale aqui citar o papel histórico desempenhado pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) no País. Desde a sua fundação em 1954 (ainda como IBBD), o IBICT teve papel de liderança na introdução de métodos e serviços em biblioteconomia e documentação no País e, mais recentemente, na introdução de serviços de informações científicas e tecnológicas com base em sistemas informatizados. O desafio que a instituição enfrenta atualmente é a conclusão de um processo de transição para um novo modelo de atuação, pós-advvento da Internet, no qual redes de instituições prestarão serviços de

forma altamente descentralizada, mas integrada. Diversas iniciativas brasileiras caminham rumo a esse modelo. Três iniciativas, em particular, merecem destaque: o Prossiga, o Scielo e o Lattes.

- O Projeto Prossiga é uma iniciativa do CNPq que tem por objetivo favorecer e promover o uso da informação relevante para ciência e tecnologia já disponível na Internet ou em arquivos convencionais existentes em instituições brasileiras. O projeto utiliza a Internet como meio para divulgação e uso dos seus serviços, procurando incentivar e favorecer a comunicação científica interativa. Entre outros serviços de informação, cria uma base de dados de trabalhos científicos produzidos pelos pesquisadores vinculados ao CNPq. Já dispõe de mais de 850.000 referências bibliográficas de mais de 13.000 pesquisadores. Conta com mais de 2.000 usuários cadastrados para discussão interativa, em salas virtuais (o Ponto de Encontro do Prossiga).
- O Projeto Scielo (*Scientific Electronic Library Online*) é uma biblioteca virtual que contém uma coleção selecionada de periódicos científicos brasileiros. Aplicação de um projeto de pesquisa da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), em parceria com o Centro Latino-americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (Bireme), tem por objetivo o desenvolvimento de metodologia para a preparação, armazenamento, disseminação e avaliação da produção científica em formato eletrônico. O *site* do Scielo é um dos produtos da aplicação da metodologia e tem o objetivo de implementar o acesso a uma biblioteca eletrônica de coleções de periódicos como um todo aos fascículos de cada título e aos textos completos dos artigos.
- A Plataforma Lattes é um conjunto de sistemas computacionais do CNPq que visa a compatibilizar e integrar as informações coletadas em diferentes momentos de interação da Agência com seus usuários, objetivando aprimorar a qualidade da sua base de dados e racionalizar o trabalho dos pesquisadores e estudantes no fornecimento das in-

formações requeridas pelo Conselho. Resultado do esforço conjunto do MCT, CNPq, Finep e Capes/MEC, constitui um importante passo para a integração dos sistemas de informação das principais agências de fomento do País, atendendo à antiga demanda da comunidade científica e tecnológica.

Conteúdos em Arte e História

É bastante limitada ainda a quantidade de conteúdos relativos a arte, história etc. na Internet brasileira. Isto se explica pelo alto custo envolvido na geração ou digitalização de iconográficos. Como esforço pioneiro na direção necessária, vale a pena citar o Projeto Portinari, que se dedica ao levantamento e registro fotográfico das obras atribuídas ao pintor Cândido Portinari – desde o menor esboço até os grandes afrescos, passando por exemplares avulsos de gravuras – e dos documentos referentes à sua obra, vida e época. O material reunido pelo Projeto Portinari representa um importante arquivo multimídia sobre o processo histórico-cultural brasileiro das décadas de 1920 a 1960.

Para tornar atraente a divulgação e o acesso ao acervo do projeto, foi mobilizado todo o moderno instrumental da informática - hipertexto, estruturas de bases de dados, multimídia. Além de mais de 4.600 pinturas, desenhos e gravuras de Portinari, foram levantados mais de 25 mil documentos sobre a obra, vida e época do pintor. O programa de História Oral já registrou 72 depoimentos, totalizando 130 horas gravadas. Conta com os apoios da PUC-RJ, Faperj, Petrobrás, IBM, Vitae e da Associação Cultural Cândido Portinari.

Aspectos de Regionalização

Por outro lado, a maior parte dos conteúdos nacionais são produzidos nas grandes cidades e nas corporações localizadas no Centro-Sul do País, o que remete para a necessidade de se incentivar a produção de conteúdos que expressem a cultura das diversas regiões, bem como daqueles grupos que se identificam por áreas de interesse profissional, de negócios, de lazer, de *hobby* e até mesmo de caráter alternativo.

As Bibliotecas Públicas

Há alguns pontos focais naturais para difusão, captação e processamento de conteúdos de interesse: museus, escolas, bibliotecas. As bibliotecas públicas, em particular, devido ao seu número, distribuição pelo País e perfil de frequência, são pontos especialmente importantes a considerar em uma estratégia nacional.

Segundo levantamento feito pela Secretaria do Livro e da Leitura do Ministério da Cultura, em fins de 1997, a situação de bibliotecas públicas no Brasil era a seguinte:

- dos 5.482 municípios do País, 3.288 possuem bibliotecas públicas;
- estão atualmente funcionando cerca de 3.500 bibliotecas públicas, a maior parte delas administrada e sustentada por municípios, dentre as quais apenas 500 dispõem de Associação de Amigos da Biblioteca;
- cerca de 700 dispõem de televisão e cerca de 500 dispõem de aparelhos de vídeo;
- cerca de 340 dispõem de computador – destas, uma centena tem acesso à Internet;
- a frequência às bibliotecas é basicamente de estudantes, contabilizando 3 milhões de visitas/mês, resultando em uma média de cerca de 750/mês por biblioteca; as bibliotecas de maior circulação atingem, por outro lado, 1.500 visitas/dia;
- no ano de 1997, essas bibliotecas adquiriram cerca de 1.460.000 livros.

Esses números retratam uma realidade modesta em termos de recursos, se comparada com países avançados, mas são potencialmente expressivos para a capilarização e democratização do acesso às tecnologias de informação e comunicação.

Desde 1996, o Ministério da Cultura (MINC) executa o programa “Uma Biblioteca em Cada Município”, visando a implantar bibliotecas em municípios delas desprovidos. A ação é sempre conveniada com municípios (ou estados), cabendo à parte local fornecer instalação física, conexão telefônica e funcionários, bem como formalizar, por lei, a existência da biblioteca. De 1996 a 1999, foram assim implantadas 687

novas bibliotecas, ao custo unitário médio de R\$30 mil. Aparelhá-las como pontos focais para ampliar as oportunidades de acesso aos serviços e produtos já disponíveis e estender seu uso a outros grupos sociais constitui oportunidade ímpar para aumentar a potencialidade de criação de conteúdos locais e a capilarização do acesso.

À guisa de comparação, os EUA têm 8.981 bibliotecas públicas, das quais 72,3% estão conectadas à Internet (sendo que em 1996 eram apenas 27,8%). Obviamente, a diferença de condições entre bibliotecas públicas no Brasil e EUA é bastante grande, mas fica claro que é possível uma iniciativa brasileira de impacto significativo, na esteira dos esforços do MINC. Aqui, um papel central deverá ser desempenhado pela Biblioteca Nacional (conforme Destaque 5.3).

Destaque 5.3

Biblioteca Nacional



A Biblioteca Nacional, uma das dez maiores bibliotecas nacionais do mundo, fundada em 1810 e sediada no Rio de Janeiro, detém a mais rica coleção bibliográfica da América Latina, com mais de 8,5 milhões de peças, divididas em Obras Gerais, Publicações Seriadadas, Referências, Iconografia, Manuscritos, Música, Obras Raras e Cartografia. A biblioteca mantém um vasto leque de serviços incluindo desde restauração de obras históricas até o treinamento de profissionais de bibliotecas públicas em todo o País.

Internamente, a Instituição conduziu, a partir de 1997, um grande esforço de informatização que permitiu que hoje mais de 800 mil registros bibliográficos estejam disponíveis em linha. Na Internet, o site da BN, além de disponibilizar as bases de dados bibliográficas e documentais para consulta, permite a cópia de registros bibliográficos para bases de dados locais através do Consórcio Eletrônico de Bibliotecas – Rede BNMARC, atraindo grande número de usuários (média diária de 9.000 acessos). Na Biblioteca Virtual, além dos catálogos *on-line*, estão disponíveis mais de 80 títulos clássicos da literatura brasileira, partituras digitalizadas de compositores brasileiros, fotografias do século XIX, mapas raros e antigos.

O desafio a ser enfrentado é a digitalização de coleções históricas completas e que respondam à demanda de uma sociedade da informação. Para isso, a unidade de digitalização foi ampliada a partir de 2000, com um programa voltado para a digitalização sistêmica desse tipo de material.

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

5.3 – Para Onde Vamos

A sociedade da informação desenvolve-se através da operação de conteúdos sobre a infra-estrutura de conectividade. Portanto, seu desenvolvimento requer um esforço nacional para aumentar a disseminação da Internet e, ao mesmo tempo, uma adequação das tecnologias de informação e comunicação ao usuário brasileiro, com *softwares* próprios e de fácil uso, bem como um volume de conteúdos que atendam às necessidades de informação e expressão dos cidadãos de todas as regiões do País, quaisquer que sejam os assuntos de seu interesse.

Os conteúdos do governo deverão progressivamente facilitar o exercício dos direitos dos cidadãos, assim como o cumprimento dos deveres públicos das instituições e dos indivíduos para promover uma transparência dos atos do governo cada vez maior.

Os arquivos, bibliotecas, museus e centros de documentação cumprirão papel estratégico. Viabilizarão, para pessoas e comunidades não diretamente conectadas, o acesso público, gratuito e assistido aos conteúdos da Internet. Reproduzirão, na Internet, a função de operar coleções de conteúdos organizados segundo metodologias e padrões de seleção e qualidade.

Os cidadãos e as instituições terão facilitada a identificação, em escala planetária, das oportunidades de informação para apoiar atividades individuais e empresariais de todo tipo, em todo o País. Sistemas de alerta e de disseminação potencializarão as oportunidades em benefício do desenvolvimento econômico e social.

No Brasil, coexistem variadas identidades culturais que constituem um de seus bens mais preciosos. Ao planejar sua entrada na sociedade da informação, o País não deverá incorrer no equívoco de privilegiar apenas as formas identitárias definidas pelo culto da memória ou das origens. Tão ou mais importante que a identidade vinculada ao passado é a identidade que se projeta para o futuro.

Para a sociedade da informação que queremos construir:

- **É preciso facilitar o acesso aos acervos culturais nacionais**
O acesso dos cidadãos à produção artística, cultural e científica de nossas instituições – bibliotecas, arquivos, museus, coleções particulares etc. – deve ser facultado em formato digital para permitir consultas de forma mais fácil e eficiente.
- **É preciso registrar manifestações culturais nas mais diferentes mídias, em formato digital**
O registro em formato digital de expressões culturais, artísticas, religiosas e científicas, em qualquer mídia, facilita preservar e manter vivas as origens da nação brasileira, em seus aspectos multiétnicos e multiculturais.
- **É preciso registrar, de forma sistemática, a produção científica e tecnológica**
As tecnologias de informação e comunicação abrem novas oportunidades de registro da produção científica e tecnológica, facilitando a disseminação e ampliação dos resultados dos esforços de pesquisa.
- **É preciso criar mecanismos para a produção de conteúdos por parte da comunidade**
A produção e o uso de conteúdos que reflitam os interesses e explorem a diversidade da riqueza cultural em todos os espaços, de áreas periféricas e rurais, de minorias e de grupos com interesses afins devem ser apoiados, inclusive como uma contribuição adicional para reduzir as disparidades regionais e sociais, abrindo oportunidade para todos os tipos de registro e difusão de manifestações e idéias.
- **É preciso promover a igualdade de oportunidades de acesso às novas tecnologias**
É essencial, para o sucesso do Programa Sociedade da Informação, oferecer oportunidade de acesso à informação e possibilidades de produção de conteúdos, principalmente para os cidadãos de menor poder aquisitivo, para analfabetos, pessoas com necessidades especiais e outros setores hoje marginalizados.

5.4 – O que Fazer

Quadro Jurídico

- Promover a regulamentação abrangente de direitos autorais de publicações eletrônicas de qualquer natureza.
- Propor o estabelecimento de normas técnicas para o tratamento de conteúdos (metadados), para garantir maior racionalidade nos processos de armazenamento e maior pertinência e relevância na recuperação de informações, considerando os níveis e limitações dos grupos de usuários potencialmente interessados.
- Desenvolver legislação adequada de linhas de fomento para a digitalização e disponibilização de conteúdos de interesse cultural, a exemplo da Lei Rouanet.

Ações Estruturadoras

- Conectar todas as bibliotecas públicas do País através de um sistema gratuito que permita disponibilizar os conteúdos da própria biblioteca na rede, ter acesso a conteúdos de outras bibliotecas e navegar na Internet.
- Instituir um programa de digitalização de obras de valor histórico: patrocinar o inventário e a digitalização de obras literárias, manuscritos, gravuras e todo o material iconográfico sobre o Brasil dos diferentes períodos históricos, como meio de resgate da memória da formação nacional.
- Promover a criação e organização de *sites*, páginas e portais de interesse comunitário, que sirvam de referência cultural sobre os nossos estados, municípios, distritos, povoados e mesmo bairros periféricos, como forma de organização e ação cultural.
- Instituir um programa de montagem e disponibilização de informações científicas e tecnológicas geradas no País em áreas selecionadas.
- Montar e operar um serviço no Brasil de acesso integrado e unificado a informações científicas

cas e tecnológicas de serviços especializados no exterior.

Outras Ações

- Criar serviços de informação na Internet que disseminem conteúdos para as comunidades especializadas das áreas de ciência, tecnologia, arte e cultura, com *sites* nacionais e estrangeiros, de acordo com sua área de atuação.
- Criar um serviço de informação na Internet que reúna bases de dados sobre documentos produzidos no País ou sobre o País, decorrentes de atividades científicas, tecnológicas, artísticas, culturais, políticas, econômicas etc.
- Consolidar a rede (já parcialmente funcionando, sem estruturação definitiva) de bibliotecas universitárias e especializadas, da esfera governamental e do setor privado, onde estão concentrados os estoques de conteúdos mais significativos para o atendimento das necessidades de ensino, pesquisa e de tomadas de decisão.
- Levantar dados indicadores da necessidade de produção e difusão de conteúdos, bem como ao grau de dificuldade que os usuários têm para acessar os conteúdos já existentes.
- Desenvolver metodologias de organização de conteúdos que serão disponibilizadas para:
 - grupos de interesse especializados;
 - criação de portal para a inserção de biografias de brasileiros notáveis;
 - processamento de coleções privadas.
- Fomentar a tradução (e as tecnologias de processamento de linguagem natural que podem apoiar a atividade) de conteúdos entre a língua portuguesa e outras línguas na Internet.
- Promover iniciativas de combate a conteúdos impróprios na Internet.

Capítulo 6

Governo ao Alcance de Todos

Capítulo 6 - Governo ao Alcance de Todos

6.1 – Do que se Trata

O setor governamental é o principal indutor de ações estratégicas rumo à sociedade da informação. Primeiramente, porque cabe ao governo definir o **quadro regulatório** dentro do qual projetos e iniciativas concretas poderão ser formuladas. Segundo, porque como regra o governo é o maior **comprador/contratador de bens e serviços em tecnologias de informação e comunicação** em um país. Assim, uma decisão do governo em apoio a uma tecnologia ou serviço pode abrir algumas avenidas de atividades ao setor privado, bem como conduzir outras a becos sem saída. Isto posto, suas decisões certamente devem contemplar a satisfação cabal dos requisitos que elicitaram a compra/contratação de cada bem ou serviço, mas não devem perder de vista o contexto mais abrangente de atuação no mercado e no apoio concreto a uma política industrial associada a tecnologias de informação e comunicação. Terceiro, porque o governo, com o **uso exemplar** de tecnologias de informação e comunicação em suas atividades, pode acelerar grandemente o uso dessas tecnologias em toda a economia, em função da maior **eficiência e transparência** de suas próprias ações.

Esta linha de ação aborda o uso de tecnologias de informação e comunicação **interno** ao governo, para:

- informatizar suas operações e serviços;
- aproximar-se do cidadão.

Os atores institucionais envolvidos nos serviços governamentais são o próprio **Governo** (“G”), **Instituições Externas** (“B”, de *business*), e o **Cidadão** (“C”), que podem interagir conforme ilustrado na matriz da Figura 6.1.

Há cinco tipos de relações entre esses atores em aplicações governamentais:

G2G (*Government* ↔ *Government*)

Corresponde a funções que integram ações do Governo horizontalmente (exemplo: no nível Federal, ou dentro do Executivo) ou verticalmente (exemplo: entre o Governo Federal e um Governo Estadual).

Figura 6.1

Relacionamentos entre Atores Institucionais em Uso de Tecnologias de Informação e Comunicação no Governo

	G	B	C
G	X	X	X
B	X		
C	X		

Fonte: SocInfo

G2B e B2G (*Business* ↔ *Government*)

Corresponde a ações do Governo que envolvem interação com entidades externas. O exemplo mais concreto deste tipo é a condução de compras, contratações, licitações etc., via meios eletrônicos.

G2C e C2G (*Citizen* ↔ *Government*)

Corresponde a ações do Governo de prestação (ou recebimento) de informações e serviços ao cidadão via meios eletrônicos. O exemplo mais comum deste tipo é a veiculação de informações em um *website* de um órgão do governo, aberto a quaisquer interessados.

Aplicações Governamentais

A informatização de operações internas e de serviços prestados pelo Governo remete à necessidade de se planejar, implementar e operar grandes **aplicações** de tecnologias de informação e comunicação, envolvendo o desenvolvimento de pacotes de *software* de grande complexidade, para execução em plataformas usualmente bastante heterogêneas de computadores e redes.

Tais aplicações, especialmente as de escala nacional, são tão carregadas de variáveis e condicionantes que são descritas como **sistemas complexos**. Tipicamente, um sistema complexo:

- tem dimensões gigantescas, tais como milhões de usuários, centenas de funções etc.;
- tem especificação dinâmica, isto é, modifica-se ao longo do tempo, para acomodar novas necessidades, revisão de prioridades etc.;
- nunca termina de ser implementado, como consequência natural das duas características anteriores.

Informações e Serviços ao Cidadão

O provimento de informações e serviços ao cidadão via Internet é feito mediante duas alternativas não excludentes, a saber:

- **A disponibilização de informações ou serviços em um website, ou mesmo portal de uma instituição pública**

Neste caso, o cidadão *busca acesso* a esse *website* ou portal e procura pela informação ou serviço do seu interesse. O cidadão não somente precisa ter postura pró-ativa, como precisa ter habilidades e conhecimentos mínimos para buscar acesso ao *website*/portal via Internet. Obviamente isto implica habilitar boa parte da população brasileira.

- **A disseminação seletiva de informações ou acesso a serviços para o cidadão**

Neste caso, informações são pré-formatadas em unidades razoavelmente estanques e transmitidas via Internet para “junto ao cidadão”, podendo ser o ponto de destino:

- um **quiosque eletrônico em local de acesso público** (por exemplo: *shopping center*, agência de correio etc.), que armazena as informações e permite navegação local, como um típico quiosque de informações;
- um **centro de acesso comunitário à Internet**, caso em que a distribuição de informações poderá ser também ao vivo, com apoio de um monitor local para atender aos interessados;
- um **endereço eletrônico**, caso em que um cidadão poderá receber diretamente em sua “caixa postal eletrônica” as informações que lhe interessem, quer em resposta a uma solicitação específica por ele feita, ou em resposta automática a um perfil de interesses específicos por ele manifestado anteriormente.

Para boa parte da população brasileira, a segunda alternativa é provavelmente mais importante do que a primeira. Não é coincidência de que a implementação dessa alternativa está estreitamente ligada a ações de Universalização de Serviços, conforme se discute no Capítulo 3 – Universalização de Serviços para a Cidadania.

Alguns aspectos adicionais a considerar, no provimento de informações e serviços ao cidadão via Internet, incluem:

- a necessidade de **autenticação** de uma pessoa que solicita uma informação ou serviço, para evitar enganos de identidade, falsificação de documentos, quebra de privacidade etc.;
- a necessidade de se prever algum esquema de **pagamento eletrônico** (ou local, nos pontos de prestação de informações ou serviços), para os casos nos quais os serviços prestados sejam tarifados;
- a necessidade de se integrar adequadamente a **solicitação** de um serviço via Internet e a **prestação** do mesmo serviço em algum posto ou centro de atendimento, nos inúmeros casos em que o serviço não poderá ser prestado via meios eletrônicos. Tais casos incluem, por exemplo, emissão de documentos assinados, atendimento em saúde, consulta a um especialista etc.

Infra-estrutura de Redes para Governo

Um dos aspectos críticos a considerar na elaboração de uma política para uso de tecnologias de informação e comunicação em funções de governo é o de **infra-estrutura de redes**. Tal infra-estrutura não demanda altas velocidades de transmissão, como é o caso de redes para P&D. Contudo, como se comenta no Capítulo 8 – Infra-estrutura Avançada e Novos Serviços, tal infra-estrutura necessita de:

- imensa capilaridade geográfica, idealmente cobrindo todos os municípios do País com pelo menos um ponto;
- pontos de conexão em cada repartição ou entidade pública;
- satisfação de variados níveis de requisitos de segurança;
- grande facilidade de uso, traduzida em padrões técnicos, suporte a acesso e operação contínua e confiável.

Como tais requisitos podem ser satisfeitos?

Nos países mais desenvolvidos, há marcada tendência para se **contratar serviços de infra-estrutura** e mesmo de **operação de aplicações** de governo a fornecedores comerciais. No nível de infra-estrutura, há a possibilidade de se contratar uma **rede**

privada virtual, isto é, um serviço que é fechado e exclusivo do contratante, embora esteja utilizando a infra-estrutura Internet que o fornecedor comercial usa para atender a todos os seus clientes.

Já nos países em desenvolvimento, iniciativas governamentais de média/grande envergadura tendem à **verticalização da infra-estrutura de redes**, na busca por um maior grau de controle do processo de informatização de serviços. Se, sob a ótica de aplicações individuais, tal abordagem pode fazer sentido, é previsível que, do ponto de vista do setor governamental como um todo, ela gere uma infra-estrutura global fragmentada, mal distribuída, dispendiosa e ineficiente.

Diretrizes Tecnológicas

O desenvolvimento de sistemas, a gradativa integração dos mesmos e a utilidade das aplicações governamentais dependem crucialmente da adoção de opções tecnológicas adequadas e compatíveis, de padrões técnicos e de diretrizes para interação com os usuários.

Os tópicos que estão na pauta atual são os seguintes:

- **Tecnologias**

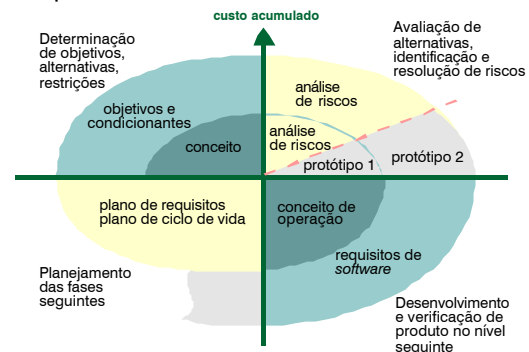
Aplicações governamentais necessitam da escolha judiciosa de tecnologias, combinando opções consagradas pelo mercado e que duram gerações com novas tecnologias que garantam a contemporaneidade dos sistemas e sua adequação a novas demandas e possibilidades. Por exemplo, aplicações governamentais costumam tratar de imensas quantidades de dados, que passarão inúmeras gerações tecnológicas; para tal, é difícil fugir do uso de gerenciadores de bases de dados com sólida penetração de mercado e estabilidade. Por outro lado, aplicações governamentais mais recentes, onde há ênfase em usabilidade e interatividade com o usuário, demandam o concurso de novas tecnologias, como processadores de voz e linguagem, cartões inteligentes etc. A avaliação e a seleção de tecnologias apropriadas é, pois, um grande desafio para governos.

- **Espirais de desenvolvimento**

A idéia de desenvolvimento em espiral de sistemas é bastante antiga e está na base da idéia de se

ter uma seqüência de **versões** para um serviço. Muitas vezes, as versões são impostas pela evolução tecnológica. Mas e especialmente no caso de *software*, o desenvolvimento em espiral é utilizado como estratégia defensiva para o projeto de sistemas complexos. A primeira descrição acabada dessa estratégia remonta à década de 80, com Boehm, conforme a Figura 6.2.

Figura 6.2
Espiral de Boehm



Fonte: adaptada de Boehm, 1986

Aplicações governamentais, mais do que quaisquer outras, demandam uma abordagem em espiral. Contudo, com demasiada freqüência, elas são concebidas na forma de **processos lineares** com visão demasiadamente simplista e cronogramas irrealistas.

- **Padrões técnicos**

A adoção de padrões técnicos e sua institucionalização são críticas para assegurar que aplicações governamentais, mesmo resultando de uma miríade de iniciativas descentralizadas e descoordenadas de desenvolvimento, possam **interoperar** e se **integrarem**. Há, nos anos recentes, uma tendência a consenso acerca de padrões como TCP/IP, SMTP, HTML, XML, HTTP etc., todos relacionados com a Internet. Mas nem sempre foi assim. Por outro lado, aplicações governamentais dependem de **padrões de direito**, mesmo que estes sejam em larga medida os **padrões de fato**, já consagrados pelo mercado, e o ato de padronização formal não produza nenhum efeito aparente. Um padrão de direito será a base para a **arbitragem em discussões legais** envolvendo alguma aplicação de governo.

Há de se considerar também que a escolha de um padrão dentre novas tecnologias concorrentes, em um determinado instante, poderá ser decisiva para direcionar o mercado e a própria evolução de aplicações governamentais no futuro imediato. Por exemplo, a escolha de uma opção tecnológica para cartões inteligentes por parte de um governo terá um efeito decisivo para aplicações governamentais de futuro imediato e para o futuro do mercado quanto a produtos utilizando tais cartões.

• Softwares abertos

O custo de *software*, em comparação com os custos decrescentes de *hardware*, tem se tornado cada vez mais significativo. No caso de governos, o problema não se refere somente ao desenvolvimento de novos aplicativos, mas (e talvez principalmente) ao licenciamento de cópias de produtos de *software* para uso em milhares de equipamentos.

A recente emergência do Sistema Operacional LINUX e de aplicativos associados tem trazido, à pauta de discussões em vários países, a hipótese de adoção de uma estratégia baseada em **softwares abertos** para aplicações governamentais. Há, em contraposição, uma tendência ao oferecimento de novas formas de comercialização de *software* por parte dos fabricantes, utilizando mecanismos de distribuição de redes, contemplando aluguel (e não licenciamento definitivo) de *software* por tempo limitado, reempacotando funções em opções mais variadas para os usuários etc. Essas medidas tendem a baratear os preços de *software*, a médio prazo.

Mesmo dentro desse cenário, contudo, há possivelmente vários nichos para uso de *softwares* abertos em atividades governamentais.

Há uma oferta crescente de *software* aberto na Internet, para as mais

diversas aplicações. O Gráfico 6.1 ilustra a diversidade atual, em um conjunto universo de 3.226 *softwares* diferentes, todos abertos ou gratuitos para plataformas UNIX como o Linux. Para algumas aplicações, como áudio, desenvolvimento de sistemas, ambientes *desktop*, computação gráfica e redes o volume de opções de soluções já é bastante expressivo, tornando-se uma alternativa viável em alguns casos.

O Quadro 6.1 lista alguns *softwares* abertos de amplo uso no mundo.

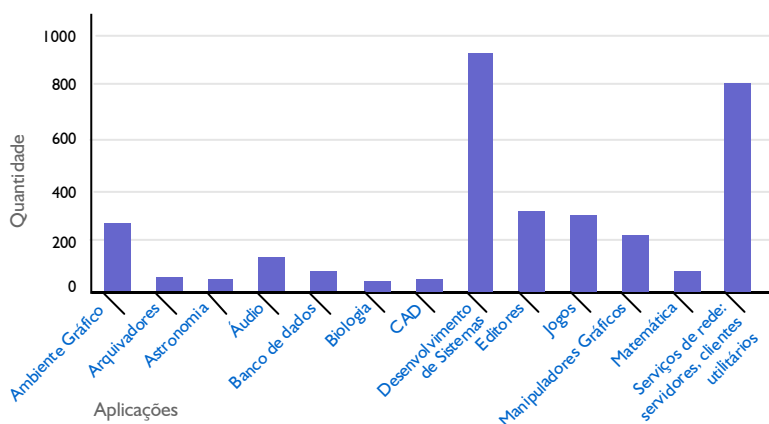
De certa forma relacionado ao tema, resta o aspecto da utilização de formatos não-proprietários para a geração e distribuição de documentos governamentais.

• O fator humano

Uma dúvida freqüente que se levanta diz respeito ao impacto do **fator humano** interno ao governo na implantação do uso intensivo de tecnologias de informação e comunicação. Há várias histórias exemplares acerca das transformações ocorridas em serviços públicos de alguns países com a introdução maciça de tecnologias de informação e comunicação. Não obstante, de uma maneira geral, não é despropositado afirmar que, como regra, na absoluta maioria dos países:

- serviços de governo são com freqüência menos eficientes que os serviços prestados pelo setor privado;

Gráfico 6.1
Aplicações Abertas para UNIX



Fonte: levantamento SocInfo em <http://www.freebsd.org/> em 26/07/2000

- a cultura organizacional do setor público não favorece a introdução acelerada de tecnologias de informação e comunicação; as estruturas organizacionais do setor governamental são complexas, funções similares são pulverizadas por inúmeras instituições, seções e repartições e iniciativas integradoras, como a introdução de tecnologias de informação e comunicação, enfrentam uma estrutura de poder difusa e frequentemente “balcanizada”.

Quadro 6.1

Softwares Abertos de Ampla Uso

Área	Aplicação	URL
Ambiente gráfico	KDE	http://www.kde.org/
Banco de dados	MySQL	http://www.mysql.com/
	PostgreSQL	http://www.postgresql.org/
Imagens	GIMP	http://www.gimp.org/
Programação	gcc	http://gcc.gnu.org/
	Perl	http://www.perl.com/pub/
Sistema Operacional	FreeBSD	http://www.freebsd.org/
	Linux	http://www.linux.org/
Servidor LAN	Samba	http://www.samba.org/
Web	Apache	http://www.apache.org/
	PHP	http://www.php.net/

Fonte: levantamento SocInfo em <http://www.freebsd.org/> em 26/07/2000

Por outro lado, há o aspecto motivacional. Por que o setor público se mobilizaria para reestruturar serviços que não sofrem pressão de mercado para se renovar (posto que são exclusivos e sem “concorrência”), não geram receita e não incluem nenhum tipo de recompensa por produtividade?

Finalmente, há de se equacionar o problema de capacitação de recursos humanos para o projeto, implementação e operação de sistemas complexos como os governamentais. Profissionais capazes para a gestão eficaz das novas tecnologias de informação e comunicação são egressos de elaborado processo de treinamento e altamente demandados pelo setor privado. Como gerar e manter tais quadros constitui um problema para todos os governos, sendo especialmente crítico para os de países em desenvolvimento.

Legislação Adequada

É fundamental que o arcabouço legal atenda adequadamente às necessidades geradas pelo emprego das tecnologias de informação e comunicação em aplicações de governo. Alguns aspectos em que legislação adequada será vital incluem:

- segurança e autenticação de documentos, pessoas e transações;
- proteção da difusão de informações públicas;
- proteção à privacidade de dados e cidadãos;
- padrões técnicos;
- viabilização de serviços específicos em novas versões, via meios eletrônicos.

Vale frisar que o esforço de legislação de aspectos do mundo virtual deve obedecer ao conjunto de premissas e diretrizes que pauta a tradição do direito do País ou bloco ao longo dos séculos. Há, por exemplo, clara distinção entre as abordagens dos EUA e da União Européia em face do desafio da legislação da Internet e de seus desdobramentos. Enquanto nos EUA existe uma tendência dominante rumo a um “*laissez-faire*” geral, na União Européia a tendência dominante aponta no sentido oposto e propõe criar diversas salvaguardas e pontos de controle para os governos.

6.2 – Onde Estamos

Desde a década de 70, a informatização dos serviços governamentais consta da pauta de preocupações do Governo Federal. Sucessivas administrações se detiveram sobre o tema e lançaram ações de diversas naturezas a respeito, incluindo:

- o uso explícito do poder de compra do Estado para colocar prioridade em determinados tipos de equipamentos e sistemas;
- a estruturação de Planos Diretores de Informática (PDI) em todo o setor público;
- a proposição do Posig, para perfis OSI para aplicações governamentais de cunho administrativo.

Do ponto de vista de implementação e operação propriamente ditas de aplicações informatizadas, o modelo brasileiro se traduziu na montagem de empresas estatais de serviços de processamento de dados, incluindo o Serpro no nível federal, Prodesp, Proderj, Prodemge, Celepar etc. no nível estadual, e, por exemplo, a IMA, em Campinas, no nível municipal.

O modelo totalmente centralizado de ações governamentais teve, provavelmente, um último e breve impulso no início da década de 90, com um viés marcadamente administrativo, sem resultados significativos.

A partir de 1994, o impacto da Internet provocou a aceleração do processo de revisão de modelo que já principiara a ser conduzido, no âmbito federal. Várias das empresas estatais lograram passar por um grande processo de modernização tecnológica e mesmo administrativa. Mas há, sem dúvida, muito por fazer para que o impacto de tecnologias de informação e comunicação nos serviços governamentais no Brasil efetivamente se faça sentir, especialmente do ponto de vista do cidadão.

Infra-estrutura de Redes

Há uma proposta de serviço geral de redes para Governo, implantada pelo Serpro e com mais de 200 pontos de acesso em todo o País. Serviços similares no âmbito estadual são oferecidos por empresas estaduais de processamento de dados.

Há, por outro lado, infra-estruturas dedicadas a aplicações específicas em diversos ministérios, em operação plena ou em implantação, tais como nos Ministérios da Fazenda, Educação e Saúde.

O caso de redes para P&D, representado pela Rede Nacional de Pesquisa (RNP) e suas congêneres redes estaduais, é discutido no Capítulo 8 – Infra-estrutura Avançada e Novos Serviços.

A infra-estrutura de redes governamentais no Brasil é bastante ampla e, no conjunto, o governo deve ser hoje o maior usuário de serviços de telecomunicações do País. No entanto, a infra-estrutura colocada em operação não atende a requisitos básicos de capilaridade e conectividade globais, uma vez que ela resulta mais da verticalização de aplicações específicas até o nível de infra-estrutura de redes do que planejamento global de infra-estrutura com vistas a suportar aplicações governamentais em geral.

De uma maneira geral, essas infra-estruturas de redes não se coordenam no nível administrativo ou tecnológico e não se articulam diretamente em termos de serviços, procedimentos para troca de tráfego etc.

Serviços Genéricos

Os serviços genéricos oferecidos sobre a infra-estrutura de redes mencionada anteriormente são os comuns na Internet atual, com a adição de facilidades para **rede privativa virtual**, quando pertinente. Não existe ainda oferecimento de serviços como **videoconferência**, que são grandemente necessários no setor público.

Informações de Governo

Em que pese o baixo grau de articulação envolvendo infra-estrutura de redes governamentais hoje em operação no País, o leque de aplicações tem sido bastante rico em iniciativas interessantes em várias áreas.

Já a partir de 1993, vários ministérios principiaram a utilizar a Internet para divulgar informações de sua alçada, com destaque para o Ministério da Fazenda e o Ministério da Administração, além do próprio Ministério da Ciência e Tecnologia, que coordenava a RNP, a Internet acadêmica.

A partir de 1995, concomitante com a explosão da Internet no País, aumentou grandemente a quantidade de *sites* do Governo Federal na rede, e análise independente de princípios de 1996 chegou a apontar o Brasil como o exemplo nas Américas para informações governamentais na Internet. Nos anos recentes, a variedade de informações aumentou, não somente no nível federal, como especialmente no nível estadual. Por outro lado, o acesso a tais informações, no âmbito do Governo Federal, foi sistematizado pelo Ministério do Planejamento, através do portal <http://www.redegoverno.gov.br>.

Há ampla variedade de informações governamentais para o cidadão na Internet, como ilustra o Quadro 6.2.

A riqueza de informações, por outro lado, faz entrever alguns desafios nessa frente, a saber:

- a ausência de qualquer padrão estrutural ou visual para a organização das informações (o que reflete uma saudável liberdade na veiculação de informações e, como contrapartida, uma clara dificuldade em encontrar as informações que se buscam);
- a heterogeneidade de situação no que diz respeito à atualização das informações.

Quadro 6.2**Informações ao Cidadão via Internet no Brasil**

Informação	URL (consultas efetuadas em julho 2000)
FGTS	http://www.caixa.gov.br/fgts/fgts.htm
PIS/Pasep	http://www.caixa.gov.br/fgts/pis.htm
IR	http://www.receita.fazenda.gov.br
Carteira de Identidade	http://www.caixa.gov.br/docpessoais/c_ident.htm
CPF	http://www.caixa.gov.br/docpessoais/cpf.htm
Carteira de Trabalho	http://www.mte.gov.br/sppe.ctps/default.htm
Título de Eleitor	http://www.caixa.gov.br/docpessoais/tit_eleit.htm
Previdência Social	http://www.brasil.gov.br
Passaporte	http://www.dpf.gov.br/passaporte.htm

Fonte: levantamento SocInfo

Há pelo menos um projeto em curso, o Agência Cidadão (http://www.unicamp.br/agencia_cidadao), que conduz uma iniciativa em cooperação com a Secretaria de Gestão do Ministério do Planejamento, para abordar em sua totalidade o problema de coleta e atualização de informações das diversas instâncias governamentais, formatação e difusão das informações, bem como disseminação via quiosques e centros comunitários conectados à Internet.

Sistemas Aplicativos

Há no Brasil pelo menos duas aplicações de governo utilizando a Internet que são modelares e de padrão mundial, a saber:

- a declaração de imposto de renda;
- a votação em eleições gerais.

Algumas informações relevantes sobre o imposto de renda encontram-se no Destaque 6.1.

Por outro lado, no nível federal, há em estágios diversos (desde o estágio de concepção até o estágio de operação) várias aplicações que utilizam tecnologias de informação e comunicação com potencial de revolucionar a gestão de serviços públicos nas suas áreas de atuação. Tais aplicações incluem:

- **Arrecadação Fazendária**

Está em funcionamento, na Secretaria de Receita do Estado de São Paulo, o Posto Fiscal Eletrônico (PFE), que é a reprodução de um posto fiscal físico, disponível na Intranet e acrescido de facilidades e benefícios, como a prestação de serviços com qualidade e preci-

são impossíveis pelos meios tradicionais. O PFE mantém informações atualizadas, procedimentos, legislação, orientações e serviços ao contribuinte de modo geral.

Ainda no âmbito fazendário, inúmeras ações estão em curso. O Sistema Integrado de Informações sobre Operações Interestaduais com Mercadorias (Sintegra) está sendo implantado em todo o País, com o objetivo de facilitar o fornecimento de informação dos contribuintes aos fiscos estaduais, bem como a troca de dados entre as diversas unidades da federação. A implantação definitiva do Sintegra deverá estar concluída em todos os estados em 2001.

Destaque 6.1**Imposto de Renda no Brasil**

A informatização do imposto de renda no Brasil iniciou-se em 1964 e praticamente coincide com o início das atividades do Serviço Federal de Processamento de Dados (Serpro).

Inicialmente informatizado com base na tecnologia de informação disponível nos anos 60 – cartões perfurados para a entrada de dados, a partir de formulários, computadores centrais sem capacidade alguma de teleprocessamento para o tratamento dos dados e listagens impressas para comunicação e controles – a tecnologia a serviço do planejamento, arrecadação e controle de imposto de renda foi evoluindo, acompanhando a evolução da tecnologia de informação e comunicação e até a ela contribuindo com projetos próprios do Serpro. Mais recentemente, o imposto de renda de pessoa física (IRPF) principiou a ser entregue em disquete, em vez de apenas em formulário em papel. Desde 1995, o IRPF pode ser entregue via transmissão de dados e, desde 1997, via Internet.

Em 1998, por exemplo, do total de 10.446.083 declarações de IRPF entregues, 29,9% foram em formulário de papel, 45,4% em disquete e 24,7% via Internet, de acordo com o que é informado no *website* da Secretaria da Receita Federal. O estado com maior porcentagem de declarações entregues via Internet foi a Paraíba, com 48%.

Conforme indicado pela Receita Federal, o imposto de renda de pessoa jurídica (IRPJ), em um curto intervalo de quatro anos, de 1994 a 1998, teve uma drástica evolução:

Tipo de suporte para entrega de IRPJ	1994	1998
Formulário plano	83,22%	18,6%
Disquete	16,78%	51,07%
Internet	0%	30,33%
Total, meios eletrônicos	16,78%	81,4%
Número de declarações		3,05 milhões

Fonte: SocInfo, com base em dados da Secretaria da Receita Federal

- **Cartão Nacional de Saúde (CNS), do Ministério da Saúde**

O Cartão Nacional de Saúde (CNS) é uma iniciativa do Ministério da Saúde que visa a informatizar todos os serviços de atendimento ambulatorio/hospitalar do Sistema Único de Saúde (SUS) no País, mediante introdução de um cartão identificando cada usuário do sistema. Na versão inicial, esse cartão é fisicamente um cartão magnético e está sendo testado concomitantemente à implantação de um sistema em 44 municípios do País, cobrindo uma população de mais de 12 milhões de pessoas, atendidas por 2.027 unidades ambulatorias, 300 hospitais e 11.740 consultórios.

O sistema envolve a disponibilização em cada unidade de saúde de equipamentos terminais que permitirão a coleta e consistência de dados de cada tratamento e o envio dos mesmos a um centro municipal, onde a autorização de tipos de tratamento, a tabulação cumulativa de transações e o controle de dispêndios serão feitos. Os centros municipais estarão ligados a um centro por estado, e os centros estaduais estarão interconectados entre si e a dois centros nacionais (no Ministério da Saúde, em Brasília, e no Datasus, no Rio de Janeiro) através de uma rede TCP/IP. As características técnicas do sistema enfatizam o uso de padrões abertos (TCP/IP, HTTP etc.) de tal forma a estimular o desenvolvimento futuro de aplicações cada vez mais descentralizadas e especializadas, mas sempre compatíveis com o Cartão. Por outro lado, a própria evolução do Cartão para meios como o *smart cards* abrirá caminho para a introdução de funções como a de Prontuário Médico em meios eletrônicos.

- **Projeto Interlegis, do Senado Federal**

O Projeto Interlegis visa a montar uma rede de comunicação e participação legislativa no País, interligando casas legislativas dos três níveis de governo no País. Seus objetivos expressos são:

- a melhoria da comunicação e do fluxo de informações entre as casas legislativas;
- a promoção da participação do cidadão nos processos legislativos.

Iniciado em 1997, o projeto visa a implantar uma rede dedicada interligando as 27 Assembleias

Legislativas Estaduais, compondo assim a chamada Rede Interlegis.

- **ComprasNet, do Ministério do Planejamento**

O ComprasNet é um sistema *on-line* que permite acessar todos os convites, tomadas de preços e concorrências realizados pela Administração Federal direta, autárquica e fundacional, além de outros serviços e facilidades que visam a aumentar a transparência das compras e as oportunidades de negócios para as empresas. É passo fundamental para a modernização e a desburocratização dos processos de aquisição, tendo como objetivo principal dotar a sociedade de um instrumento que utilize as inovações tecnológicas da Internet, para oferecer facilidades aos fornecedores e, ao mesmo tempo, gerar economia para o Governo Federal, por intermédio da adoção de novos padrões de qualidade e produtividade.

O ComprasNet oferece, entre outros, os seguintes serviços e informações: legislação, publicações, áreas de acesso a fornecedores, serviços de livre acesso (consulta a licitações em andamento, a resultados das licitações, a contratos do Governo Federal, a linhas de fornecimento de material e serviço e à publicação do fornecedor, serviços por assinatura) etc.

Essas aplicações guardam diversas características comuns entre si. Primeiramente, elas se valem de um mesmo conjunto de opções tecnológicas, derivadas da tecnologia Internet. Segundo, elas verticalizam ações em infra-estrutura de redes. Terceiro, elas são coordenadas centralmente, com uma visão gerencial de médio/longo prazo.

No nível estadual, as aplicações têm adquirido uma tendência natural (e extremamente positiva) a serem mais próximas de **atendimento ao cidadão comum**, em locais específicos para tal e também em locais de acesso público (via quiosques, telecentros etc.). Um exemplo muito interessante nessa classe de aplicações é o de serviços de obtenção de documentos e atestados, abertura de empresas, pagamento de impostos etc., que têm vicejado em diversos estados sob diferentes nomes (exemplo: Serviço de Atendimento ao Cidadão, Poupa-Tempo etc.) e que, aliás, foram a

inspiração de alguns serviços similares em outros países, inclusive na União Européia. Do ponto de vista de tecnologias de informação e comunicação, tais aplicações têm ainda um corte bastante conservador, tendo tido êxito até agora mais por uma revolução na **atitude governamental** quanto a como prestar serviços do que por qualquer salto de qualidade no uso de tecnologias. Quanto ao uso de tecnologias, as tendências recentes é que são interessantes: essas aplicações fatalmente ganharão um braço de disseminação por meio de redes para pontos remotos de acesso, via quiosques, centros comunitários etc.

Gestão Estratégica de Tecnologias de Informação e Comunicação

Há evidentemente um grande movimento rumo ao uso intensivo de tecnologias de informação e comunicação em aplicações governamentais no País. Todavia:

- não há coordenação pró-ativa desse movimento, articulando todas as facetas envolvidas e promovendo metas de implantação, padrões técnicos, compartilhamento de recursos etc.;
- não há recursos humanos no setor público na quantidade e qualidade necessárias para se levar a cabo as atividades de concepção, desenvolvimento e/ou contratação e operação dos sistemas complexos de que trata o setor público.

Há, para resumir, uma imensa lacuna em capacitação para gestão estratégica de tecnologias de informação e comunicação no setor público brasileiro.

Em regime de urgência, um grupo *ad hoc* montado pelo MCT em meados de 1999 tem apoiado, entre outros, o Ministério da Saúde (para o Cartão Nacional de Saúde) e o Ministério da Justiça (para a informatização futura do Denatran) na concepção, planejamento e decolagem de projetos de sistemas. Tal tarefa está passando a ser articulada pela Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação do Ministério do Planejamento, com a qual há em adição uma atividade de planejamento de uma política de capacitação acelerada de recursos humanos para a gestão de tecnologias de informação e comunicação. Tais

atividades estão, não obstante, em estágio bastante informal e assistemático.

Por outro lado, a implantação de um quadro jurídico adequado é a providência mais urgente para se promover o uso intensivo de tecnologias de informação e comunicação no governo.

No âmbito federal, a Comissão de Ciência, Tecnologia e Comunicações (CCTC) do Congresso Nacional é, do lado do Legislativo, a caixa de ressonância para a discussão desse aspecto e para o encaminhamento de propostas e soluções. Por seu turno, no Executivo, a Casa Civil articula as ações relacionadas com o quadro jurídico através de um Grupo de Trabalho recentemente criado e que têm acelerado o processo de integração de propostas e decisões. O fato de a coordenação operacional desse Grupo estar confiado à Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação do Ministério do Planejamento agiliza enormemente a implantação de medidas de natureza mais prática e que não dependem da regulamentação formal.

6.3 – Para Onde Vamos

- **É preciso ampliar e capilarizar a infra-estrutura de redes**

É necessário que se disponha de uma infraestrutura de redes para aplicações governamentais:

- mais veloz nos trechos centrais (entre as grandes capitais);
- mais capilarizada (cobrindo todo o País de forma articulada, e não somente as capitais);
- integrando aplicações nos três níveis (Federal, Estadual e Municipal).

A transição da situação atual para uma tal situação futura é um desafio formidável de articulação de esforços. O ponto imediato de partida terá de ser a integração das principais redes existentes no nível federal com as principais redes estaduais. Em paralelo, será necessário conceber diretrizes gerais para o tema, considerando em particular quando e como contratar serviços comerciais externos como alternativa para a verticalização interna de infra-estrutura.

A proposta mais elaborada acerca do tema no Brasil foi gerada pelo C-INI (Anatel), sob o nome de Br@sil.gov, preconizando a implantação de uma infovia interligando todas as localidades brasileiras por meio de PEP (Pontos Eletrônicos de Presença). A iniciativa se reverte de grande ousadia e propõe que as aplicações viabilizadas pelo Br@sil.gov extravasem os limites de serviços de governo e contemplem saúde, educação, apoio à produção, ações comunitárias etc.

- **É preciso prever uma nova geração de serviços genéricos de redes**

Algumas aplicações são necessárias até por pura razão de economia de dispêndios: videoconferência, por exemplo. Outras são necessárias por razões de suporte estratégico a aplicações: **Qualidade de Serviço** é um exemplo claro. De uma maneira geral, a evolução tecnológica de redes governamentais terá de ser acelerada, em estreita cooperação com esforços de redes para P&D, conforme se discute no Capítulo 8 – Infra-estrutura Avançada e Novos Serviços.

- **É preciso criar mais portais com informações e serviços por parte do governo**

Portais são necessários, mas não suficientes, sendo interessantes para se organizar e prover informações e serviços de forma centralizada, sob direta coordenação de um órgão de serviços de governo. Não são, porém, totalmente adequados, posto que:

- o usuário que tem acesso a portais é claramente de uma elite minoritária no Brasil;
- informações locais (exemplo: endereço do Centro de Saúde mais próximo) tendem a ser colocadas em ramificações de uma estrutura, e não com destaque central;
- o jargão e a forma de interação nem sempre são adequados para audiências específicas;
- não se aproveita o potencial de difusão e amplificação de veículos adicionais/alternativos, especialmente do setor privado e de alcance local.

- **É preciso conceber esquemas de difusão ativa de informações em “regime de ataque” de todas as atividades de governo, com:**

- abrangência e regularidade;
- mecanismos facilitadores para processamento posterior por parte de interessados.

Aqui, iniciativas de captura automática de informações (do lado interno do governo) e disponibilização (para interessados externos) em formatos adequados, com dados e metadados segundo um padrão reconhecido, são indispensáveis. Um exemplo precursor é o de uso de XML (com extensões específicas) para informações na área de Saúde, que está sendo impulsionado no Datasus a partir de proposta inicial gerada no âmbito da Sociedade Brasileira de Informática em Saúde (SBIS).

- **É preciso integrar informações geradas pelo governo em um só sistema**

Diretórios eletrônicos são necessários para permitir acesso a informações e integração de aplicações. Um serviço de diretório eletrônico pode integrar informações em um só sistema, facilitando o acesso do cidadão às informações geradas pelo governo. Além disso, permite a integração e o compartilhamento de informações entre diferentes aplicações, como se detalha no Destaque 6.2.

O objetivo é planejar e desenvolver um serviço de diretório para o governo, com abrangência nacional, integrando informações das esferas federal, estadual e municipal, de modo a:

- permitir ao cidadão buscar informações do estado, a partir de uma interface comum, esteja ele em sua casa, serviço ou em quiosques distribuídos em locais públicos;
- permitir às instituições públicas o acesso a um mecanismo padronizado para troca de informações entre si;
- permitir que aplicações institucionais compartilhem informações de forma padronizada e integrada.

- **É preciso gerar padrões técnicos para aplicações governamentais**

O Brasil não está entre os países líderes em geração de novas tecnologias, produtos e serviços em tecnologias de informação e comunicação

Destaque 6.2**Diretório Eletrônico**

Um diretório é um mecanismo utilizado por clientes para localizar registros únicos e atributos definidos para estes registros. Os clientes podem ser pessoas utilizando *browsers*, mas também podem ser programas e aplicações. Os registros podem incluir desde recursos de redes até páginas *web* ou informações institucionais ou pessoais.

Em adição aos conceitos de clientes e registros, é também importante o conceito de tipo de busca utilizado para acessar a informação. A estrutura da busca define a semântica de recuperação da informação do diretório. Diferentes combinações de clientes, tipo de registro e tipo de recuperação resultam em diferentes aplicações de diretório.

O diretório pode ser imaginado como um banco de dados altamente especializado, de características bem específicas. Geralmente as operações de leitura devem exceder as operações de escrita em uma ordem de grandeza. Assim, um serviço de diretório pode ser entendido como uma aplicação cliente-servidor constituída de três módulos: a aplicação cliente (*Directory User Agent - DUA*), a aplicação servidor (*Directory System Agent - DAS*) e a base de dados do diretório (*Directory Information Base - DIB*).

A estratégia de implementação do diretório está baseada no *Lightweight Directory Access Protocol (LDAP)*, definido na RFC-1777. O LDAP é um poderoso protocolo baseado nas especificações X.500, que define um mecanismo relativamente simples para clientes Internet buscarem e gerenciarem um par atributo/valor, em uma base de dados hierárquica sobre conexões TCP/IP. A estrutura de servidores LDAP pode ser distribuída nacional e hierarquicamente, com sistemas de espelhamento e redundâncias, abrangendo todas as instituições participantes nos vários níveis de governo.

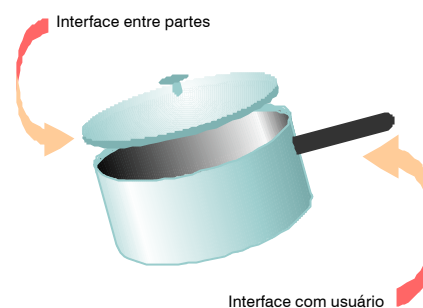
Fonte: SocInfo

no cenário mundial. Talvez por consequência, o País mantém presença limitada em foros internacionais que concebem propostas que, no seu devido tempo, serão convertidas em padrões técnicos formalmente reconhecidos (pela IETF, ISO e outros). Não obstante, um esforço mais concentrado de padronização técnica em protocolos e serviços relacionados com o uso de tecnologias de informação e comunicação é necessário no próprio *front* interno brasileiro, para cobrir legalmente todos os aspectos relacionados com variantes de serviços públicos que utilizam a Internet. Em termos de natureza global,

dois tipos de padrões são críticos: os que se referem ao interfaceamento entre partes e os que se referem à interface com usuários de aplicações, conforme ilustrado na Figura 6.3.

Figura 6.3

Padrões Críticos para Sistemas



Fonte: SocInfo

- **É preciso fomentar capacidade de gestão estratégica de tecnologias de informação e comunicação**

É necessário reciclar os quadros técnicos e administrativos do governo para a gestão estratégica de tecnologias de informação e comunicação, incluindo:

- atualização acerca de tendências tecnológicas;
- análise de organizações;
- concepção de aplicações;
- desenvolvimento ou contratação;
- gerência de mudanças organizacionais;
- outros.

Com quadros internos limitados capazes de operar com habilidade nessas frentes, o governo estará à mercê do acaso ou de terceiros.

6.4 – O que Fazer

Quadro Jurídico

- Certificação e autenticação nas transações em que o governo está envolvido.
- Questões de segurança e proteção de dados.
- Padrões técnicos para as aplicações do governo.

Ações Estruturadoras

- Integrar e otimizar as infra-estruturas de rede para os três níveis de governo – federal, estadual e municipal–, segundo diretrizes propostas no Projeto Br@sil.gov da Anatel, com um ponto de acesso a redes por localidade no País.
 - Atribuir um **endereço eletrônico autenticado** a cada cidadão brasileiro habilitado, criando a figura de **domicílio oficial eletrônico**.
 - Criar um diretório eletrônico nacional para todas as informações e recursos do governo.
 - Organizar a disseminação de informações e serviços governamentais para o cidadão em quiosques e outros locais de acesso público, além da Internet.
 - Licitar eletronicamente, via Internet, todas as aquisições e contratações do governo abaixo de R\$50 mil.
- Prototipar e difundir aplicações de TIC para combater problemas críticos, tais como **transportes precários, violência urbana, criminalidade** e outros.
 - Propor políticas e ações acerca do uso estratégico de TIC para apoiar a segurança do Estado.

Outras Ações

- Definir um modelo de metadados para informações governamentais e prototipar a aplicação desse modelo em versão eletrônica diária e completa do **Diário Oficial da União**, estados e municípios.
- Implantar programa de capacitação em **gestão estratégica de tecnologias** para quadros governamentais, visando a capacitá-los para a especificação e viabilização de aplicações complexas envolvendo tecnologias de informação e comunicação.
- Propor mecanismos para o aproveitamento de equipamentos de uso sazonal (como, por exemplo, **urnas eletrônicas**, que chegarão a 340 mil unidades em 2002) em atividades educacionais e sociais (em escolas, bibliotecas públicas).

Capítulo 7

P&D, Tecnologias-chave e Aplicações

Capítulo 7 – P&D, Tecnologias-chave e Aplicações

7.1 – Do que se Trata

Conforme se discutiu em diversos capítulos anteriores, a sociedade da informação tem tomado forma como consequência da aplicação intensiva de novas tecnologias, especialmente as de informação e comunicação.

Diante da acelerada evolução dessas tecnologias e o vertiginoso ritmo de sua difusão em escala mundial, governos em todo o mundo têm buscado conceber uma estratégia de atuação no *front* tecnológico que assegure o desenvolvimento de seus países em um mundo de competição globalizada. Uma constatação evidente, como premissa de partida, é a impossibilidade de se estar presente em todo o leque de frentes tecnológicas. Primeiro, porque as iniciativas de P&D em áreas, como informática e biologia molecular, têm assumido um modelo consorciado, multiinstitucional e multidisciplinar, como forma de otimizar o uso de recursos cada vez mais demandados. E, segundo, porque há necessidade premente de aproveitar as tecnologias geradas ou absorvidas de terceiros em produtos e serviços para um mercado com ciclos de renovação cada vez mais curtos. Impõe-se, portanto, **seletividade** na definição e operacionalização de escolhas dentro do espectro de possibilidades tecnológicas, sem obviamente excluir compromissos de longo prazo, bem como possibilidades de integração inesperada de diversas tecnologias.

Nesse contexto de acelerada inovação, o crescimento ou mesmo a sobrevivência das empresas demanda excelência em suas operações, com o concurso intensivo de novas tecnologias. As empresas devem decidir claramente que tecnologias utilizar, o que desenvolver internamente e o que obter de fornecedores externos. Para tomar as decisões acertadas e executá-las com eficiência, as empresas precisam articular-se a instituições de P&D de forma bastante próxima.

É fundamental, portanto, que exista no Brasil uma base científico-tecnológica com capacidade de gerar conhecimentos a partir de uma cadeia de competências am-

pla e diversificada, suportada em um contingente de recursos humanos altamente qualificados.

Qual deve ser o papel do Estado nesse cenário?

Deve ser o da montagem do quadro estratégico mais favorável à inovação tecnológica e à sua utilização no setor industrial, incluindo:

- i. visão geral sobre necessidades e oportunidades tecnológicas para o País;
- ii. articulação de mecanismos de cooperação entre empresas e instituições de P&D que favoreçam a busca dessa visão;
- iii. formulação e a alavancagem de projetos concretos em temas e áreas cuidadosamente selecionadas para colocar em operação os mecanismos concebidos.

Esta linha de ação propõe diretrizes para o Programa quanto à **geração e aplicação** de tecnologias de informação e comunicação com vistas a maximizar seus benefícios econômicos e sociais.

Tecnologias e Aplicações

É importante registrar, para início de discussão, que todas as linhas de ação do Programa contemplam o apoio ao desenvolvimento tecnológico em áreas específicas: Mercado e Trabalho, Acesso Universal, Educação e outras. Por outro lado, se há alguma característica comum às aplicações em todas essas áreas, é a do uso de tecnologias já maduras e disponíveis para apropriação imediata.

Isto posto, as tecnologias consideradas nesta linha de ação podem ser classificadas em dois grupos com características distintivas:

- **tecnologias capacitadoras**, isto é, tecnologias quase maduras, de impacto a curto prazo para incorporação em bens e serviços;
- **tecnologias-chave**, isto é, tecnologias ainda não maduras, de impacto potencial de médio prazo (com um horizonte de **no mínimo cinco anos** para maturação e utilização industrial plenas).

Tomando como referência essa distinção inicial de tecnologias, baseadas em seu grau de maturidade, de que devem tratar as aplicações contempladas nesta linha de ação?

Primeiramente, no curto prazo, as aplicações devem concentrar-se no uso de tecnologias capacitadoras, de forma a ter impacto concreto imediato. Segundo, as aplicações, primando pela utilização da melhor tecnologia disponível em informática, comunicações etc., devem contemplar problemas e necessidades de **outras áreas**, tanto em termos de aplicações e serviços críticos, como em termos de suporte a P&D nessas áreas. Os seguintes comentários permitem ilustrar esses pontos:

- O Projeto Internet 2 dos EUA tem como objetivo básico conceber e prototipar aplicações de redes de muito alta velocidade, canalizando a utilização de tecnologias de redes em boa parte já disponíveis em *backbones* como o vBNS e Abilene. O projeto enfoca, portanto, a utilização mais ampla de tecnologias capacitadoras e induz pesquisa em tecnologias-chave em redes (que aliás tem lugar no Projeto NGI mais do que no Internet 2, conforme se discute no Anexo 4).
- O Projeto Genoma Humano é hoje o exemplo mais conhecido de P&D na classe de problemas caracterizados como **Grandes Desafios**, no início da década de 90, nas justificativas do Programa HPCC dos EUA (conforme comentado no Capítulo 8 – Infra-estrutura Avançada e Novos Serviços – e no Anexo 1). Argumentava-se nessa época que, para fazer face a esses Grandes Desafios de P&D, era necessário disponibilizar infra-estruturas avançadas de redes e de processamento de alto desempenho, para propiciar não somente a aceleração de procedimentos e tarefas individuais de laboratório/bancada, como para permitir novas formas de trabalho envolvendo múltiplos grupos cooperativos de pesquisa, operando em paralelo mas de forma coordenada, como se discute na Seção 7.2.
- Há aplicações de tecnologias de informação e comunicação que deveriam existir em plena operação no Brasil há vários anos. Com elas, muitos problemas e mesmo tragédias poderiam ser evitados, ou, pelo menos, mais bem controlados. Um exemplo concreto é o de **monitoramento de meio ambiente**. Esta linha de ação deve contemplar o que fazer nessa vertente de aplicações que podem até

utilizar tecnologias demasiadamente maduras (e em fase de obsolescência próxima), mas que precisam ser viabilizadas com a máxima urgência.

Identificação de Tecnologias-chave

A seletividade necessária para a atuação eficiente em novas tecnologias tem provocado, desde o início da década de 90, considerável esforço em diversos países no sentido de identificar **tecnologias-chave** de forma a propiciar ação estratégica sobre as tecnologias selecionadas, o acompanhamento de resultados de cada ação e revisão sistemática do processo de identificação.

O país com mais experiência nesse processo é o Japão, que, a partir do início dos anos 70, já completou cinco ciclos de planejamento em C&T, com base em técnicas Delphi para coletar e sistematizar as previsões tecnológicas de especialistas convidados.

Já na década de 90, algumas grandes iniciativas de previsão tecnológica foram disparadas em países como a França, Alemanha e Grã-Bretanha, combinando técnicas de **previsão** baseadas em variantes de abordagem Delphi com a prospecção de **cenários** de futuros possíveis, como forma de conciliar as visões complementares da dinâmica do desenvolvimento tecnológico denominadas *technology push* e *market pull*, conforme comentado no Destaque 7.1.

Vale a pena apresentar em algum detalhe a iniciativa das “100 Tecnologias-chave” levada a cabo pelo Ministério da Indústria da França e divulgado em meados de 1996. A iniciativa buscou responder a três questões essenciais, a saber:

- i. quais são as tecnologias importantes para a indústria francesa;
- ii. qual é a posição francesa (e européia) acerca dessas tecnologias;
- iii. onde se deve alocar esforços.

As tecnologias que interessam eram expressamente aquelas “... em que os impactos econômicos e sociais são discerníveis e para as quais ações da indústria e do poder público podem aportar resultados a curto ou médio prazo”. O horizonte temporal fixado foi de cinco a dez anos.

Destaque 7.1**A Dinâmica do Desenvolvimento Tecnológico**

“Há uma dinâmica autônoma de progressos científicos, tal que alguns resultados encontram o interesse de empresas, e outros permanecem no estado de ‘soluções’ à espera de problemas a resolver. Os que tentam a aventura da prospecção tecnológica partem classicamente da análise de progressos científicos prováveis: é a abordagem conhecida sob o nome de *technology push*. Esta abordagem é útil, necessária mesmo, mas é insuficiente, porque, por construção, não considera em seu campo de visão nem os obstáculos econômicos ou sociais, nem mesmo as dificuldades técnicas dos desenvolvimentos necessários para a industrialização. A abordagem *market pull* tenta responder a essas críticas a partir das expectativas do mercado, que ela se esforça por traduzir em termos de necessidades tecnológicas. Essa abordagem é indispensável, mas difícil de pôr em prática, posto que os melhores especialistas não conseguem fugir de escolhas prematuras entre tecnologias e possíveis caminhos viáveis. Isto põe em evidência os limites de uma planificação demasiadamente rigorosa da pesquisa que, inevitavelmente, pode deixar escapar oportunidades notáveis. É evidente que as duas abordagens são complementares e é de sua interação que resulta o desenvolvimento tecnológico. Os atores (empresas, estados) que melhor façam funcionar essa interação serão os melhores lugares para adquirir, no plano tecnológico, uma vantagem competitiva. O projeto Tecnologias-chave [da França] tenta cruzar essas duas abordagens.”

Fonte: <http://www.admi.net/evariste>

Foram identificadas 136 tecnologias importantes em nove áreas, a saber:

- Saúde e Tecnologias da Vida;
- Meio Ambiente;
- Tecnologias de Informação e Comunicação;
- Transportes;
- Materiais;
- Energia;
- Construção e Infra-estrutura;
- Tecnologias Organizacionais e de Gestão;
- Produção, Instrumentação e Medidas.

Em adição, foi avaliada a posição da França e da Europa, tanto no plano científico como no plano industrial, com relação a essas 136 tecnologias, resultando no quadro geral resumido (para a Europa) na Tabela 7.1.

Tabela 7.1

Posição da Europa diante de 136 Tecnologias (1996)

	Forte	Média	Fraca	Inexistente
No Plano Científico	69	54	13	-
No Plano Industrial	47	61	25	3

Fonte: levantamento SocInfo

<http://www2.admi.net/evariste/100tc/fiches.html>

É interessante notar que, de acordo com esses dados:

- a Europa se revelava mais forte no plano científico do que no plano industrial, com respeito às 136 tecnologias identificadas;
- no plano industrial, a Europa se revelava forte em somente um terço das tecnologias identificadas.

Na área de tecnologias de informação e comunicação, 32 tecnologias foram identificadas, a saber:

- algoritmos de compressão e descompressão de imagem e som;
- arquiteturas cliente-servidor;
- arquiteturas maciçamente paralelas;
- baterias para equipamentos eletrônicos portáteis;
- cabos óticos e fibras óticas;
- componentes de interconexão e de interface;
- componentes de hiperfrequências;
- componentes opto-eletrônicos;
- concepção e fabricação de componentes de baixo consumo;
- conexão de máquinas e/ou de aplicações (*middleware*);
- engenharia lingüística (interrogação em linguagem natural);
- ergonomia de tela e teclado;
- ferramentas de programação de *software*;
- gerência de redes inteligentes;
- intercâmbio eletrônico de dados (EDI);
- interfaces metafóricas;
- memórias *flash*;
- memórias de massa (óticas e magnéticas);
- programação orientada a objetos;
- reconhecimento de fala;
- reconhecimento de formas;
- redes neuronais;
- segurança em transações;
- servidores de vídeo;
- síntese de imagens;
- sistemas baseados em agentes;
- sistemas de navegação para serviços multimídia;
- sistemas em tempo real;
- tecnologias submicrônicas profundas;
- telas planas;
- teste e certificação de *software*;
- transmissão e comutação em banda larga.

Novos Modelos de P&D

A ação estratégica de identificação de tecnologias-chave e a indução de esforços orientados para alavancá-las terão possibilidades de êxito somente à medida que, como atividades de preparação, dedique-se energia a uma série de esforços de viabilização de infra-estrutura para P&D e de serviços de apoio anterior, durante e após a fase de projeto de P&D. Aspectos a considerar incluem:

- **infra-estrutura de redes e de processamento de alto desempenho**, para o suporte a atividades concretas de P&D a cargo de grupos cooperantes no Brasil e mesmo no exterior;
- **indução (onde não houver) e suporte a redes temáticas** para tecnologias-chave específicas, como forma de assegurar a difusão de conhecimentos antes, durante e após a execução de projetos concretos;
- **definição de diretrizes para consórcios de P&D** contemplando requisitos de organização pré-execução, mecanismos de interação de atividades durante a execução (incluindo difusão via redes temáticas), mecanismos e critérios de acompanhamento e documentação de atividades, bem como procedimentos para a proteção de propriedade intelectual e transferência de tecnologia para produção de bens e serviços;
- **viabilização de mecanismos de financiamento de atividades**, envolvendo recursos de diversas origens (orçamento de pesquisa de agências, recursos de fundos, investimentos de risco etc.) e antecipando critérios e mecanismos de participação em resultados.

7.2 – Onde Estamos

Prospecção de Tecnologias

Não há experiências abrangentes no Brasil similares às iniciativas das **100 Tecnologias-chave** da França ou do **Foresight** da Grã-Bretanha. Elas próprias, aliás, são tão recentes que somente em 1999/2000 começam a ser objeto de avaliação e lançamento de um segundo ciclo de planejamento.

Na área específica de tecnologias de informação e comunicação, houve no Brasil iniciativas de planejamento estratégico até meados da década de 80, com focos independentes (embora com alguma ambição de articulação entre si) em informática e em telecomunicações. Em informática, a política estratégica foi traçada pelo Governo Federal, especialmente pela Secretaria Especial de Informática (SEI), enquanto a estruturação de tópicos e diretrizes de pesquisa foi proposta pela primeira vez de forma completa e abrangente em iniciativa (independentemente da SEI) da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), sob a coordenação do professor Luis de Castro Martins. Em telecomunicações, os principais estudos e propostas foram originados ou encaminhados pelo Centro de Pesquisa e Desenvolvimento (CPqD) da então Telebrás. É provavelmente correto opinar que, não obstante a importância desses esforços pioneiros, nunca houve no Brasil qualquer iniciativa na área de informática ou de telecomunicações que se aproximasse de iniciativas como a das 100 Tecnologias-chave da França, em termos de rigor metodológico e número de especialistas e instituições envolvidas.

Recentemente, o MCT principiou a preparar as bases para um estudo como o **Foresight** no Brasil dentro da estratégia maior de planejamento para os próximos 10 anos, na perspectiva das mudanças associadas à gestão e financiamento do setor, a partir do ano 2001, com a criação e implementação dos fundos setoriais mencionados no Capítulo 1 - A Sociedade da Informação.

Capacidade Instalada para Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)

Nos países desenvolvidos, onde o resultado da inovação se faz presente em termos de patentes produzidas e contribuições ao crescimento econômico, a atividade de P&D é predominantemente realizada nas empresas. No Brasil, do total de cientistas e engenheiros atuantes em P&D, em todas as áreas – atualmente em torno de 83 mil profissionais – cerca de 68% atuam nas universidades e apenas 11% exercem suas atividades em centros de pesquisa de empresas privadas.

Os grupos de pesquisa distribuídos quase que exclusivamente nas universidades públicas constituem o principal *locus* de desenvolvimento de pesquisa e

de formação de recursos humanos e atuam, em geral, de forma bastante distanciada das necessidades e prioridades do segmento produtivo.

No segmento das tecnologias de informação, de acordo com um censo recente do CNPq, existem hoje 1.745 grupos de pesquisa em atividade nos setores de informática, indústria eletroeletrônica e de telecomunicações. Esses grupos são os principais responsáveis pela formação de recursos humanos qualificados para atuação no setor.

O contingente de recursos humanos existente e a capacidade de sua renovação são apresentados dentro do conjunto de oportunidades educacionais descritas no Capítulo 4 - Educação na Sociedade da Informação.

Além das universidades, há no Brasil alguns poucos centros de pesquisa onde se realizam atividades de P&D relacionadas ao setor de tecnologia de informação, tais como o Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC), o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) e o Instituto Nacional de Tecnologia da Informação (antiga CTI).

O financiamento à atividade de P&D é ainda predominantemente oriundo de fonte governamental. Nos anos recentes, pôde-se observar um crescimento significativo nos investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento pelas empresas de informática que usufruem os incentivos da Lei 8.248, de forma direta ou em parceria com universidades e centros de pesquisa. De acordo com dados da Sepin, no ano de 1999 foram contabilizados recursos no montante de R\$600 milhões, aplicados em P&D pelas empresas incentivadas, dos quais R\$255 milhões correspondem à parcela destinada a projetos em colaboração com universidades e centros de pesquisa.

Iniciativas Cooperativas em Tecnologias de Informação e Comunicação

Nos EUA, desde a segunda metade da década de 80, paradigmas de pesquisa em informática em áreas mais próximas de projeto de artefatos concretos principiaram a mudar, e o pesquisador solitário ou em pequeno grupo deu lugar a grandes grupos de P&D envolvendo dezenas de cien-

tistas e engenheiros. Tal mudança foi mais conspícua em áreas como Engenharia de *Software* e Projeto de Circuitos Integrados e em grandes aplicações, como meteorologia e sensoriamento remoto. No final da mesma década, o uso generalizado de redes e processamento de alto desempenho em apoio a P&D terminou por criar as condições para que um novo modelo cooperativo de pesquisa se consolidasse, envolvendo inúmeros grupos dispersos geograficamente, mas atuando de forma bastante coordenada.

No Brasil, com algum retardo, o mesmo fenômeno ocorreu, e iniciativas como a da RNP e principalmente Protem-CC claramente se inscrevem nessa linha de **consórcios virtuais**. A ação do Protem-CC no fomento à pesquisa, em especial, lançou as bases em função das quais, hoje, o Brasil tem condições de se lançar a iniciativas induzidas de maior envergadura em tecnologias de informação e comunicação.

Em outras áreas, várias iniciativas de **redes temáticas** prosperaram no Brasil, por iniciativa de instituições como a Finep, o Programa Cyted etc.

O exemplo mais acabado e bem-sucedido de projeto cooperativo no Brasil até agora é, contudo, uma iniciativa bastante articulada e com foco de atuação muito preciso em aplicações: o Programa Genoma da Fapesp, discutido no Destaque 7.2.

Destaque 7.2

Programa Genoma da Fapesp

O Programa Genoma foi constituído pela Fapesp no primeiro semestre de 1997, mediante o lançamento sucessivo de três projetos, entre março e junho desse ano: o Genoma Humano do Câncer, o Genoma da Cana-de-Açúcar e o Genoma *Xanthomonas* (referente à bactéria causadora do cancro cítrico). Os investimentos totais no programa foram (até agora) da ordem de US\$35 milhões providos da Fapesp e de outras instituições consorciadas: o Instituto Ludwig, a Fundecitrus e a Copersucar. Em janeiro deste ano, um grande marco foi atingido, com a conclusão do seqüenciamento genético da bactéria *Xylella fastidiosa* (a causa da chamada "praga do amarelinho"), que afeta 34% dos pomares de laranja no estado e, portanto, tem impacto negativo considerável na citricultura paulista. Participaram desse esforço 35 laboratórios que compõem a chamada Organização para o Seqüenciamento e Análise de Nucleotídeos.

Fonte: Soclnfo

Em suma, o Brasil já exhibe experiências interessantes na estruturação de consórcios cooperativos para P&D com suporte em redes e processamento de alto desempenho para interação virtual. O Programa Sociedade da Informação tem, pois, bons exemplos a partir dos quais conceber modelos de consórcios de P&D.

Articulação Universidade-Indústria

Este é o principal “calcanhar de Aquiles” na situação atual de P&D cooperativo com o setor industrial ou, mesmo, na transferência **a posteriori** de tecnologia gerada em iniciativas de P&D em universidades e centros de pesquisa no Brasil.

Um indicador significativo para mensurar a transferência tecnológica é a quantidade de incubadoras no País. Seguindo uma tendência de crescimento acentuado ao longo de uma década, entre 1998 e 1999 o número de incubadoras saltou de 74 para 100 no País, segundo a Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologias Avançadas (Anprotec, 1999). Em 1999, 77% destas incubadoras mantinham vínculo formal ou informal com universidades e centros de pesquisas, totalizando 800 empresas residentes. Tais indicadores ainda refletem uma situação muito aquém da desejável e salutar para a economia decorrente de dificuldades de toda ordem relativos à transformação de resultados de pesquisa em produtos e serviços.

Oportunidades em Tecnologias Capacitadoras

Não há como identificar com segurança qualquer conjunto de **tecnologias-chave** sem encetar elaborado exercício de estudos e discussões, envolvendo centenas de especialistas. No Brasil, o problema é agravado pela ausência de experiência em grandes iniciativas de planejamento em C&T, como a da **Foresight**.

Não obstante, à guisa de ilustração, vale registrar aqui alguns temas e atividades correntes na agenda brasileira de P&D em tecnologias de informação e comunicação em variados estágios de maturação e que sugerem que um salto tecnológico com base na seleção de um conjunto mínimo de tecnologias-chave é bastante viável, posto que:

- já existem algumas experiências pioneiras locais em alguns nichos potenciais que permitem vislumbrar oportunidades de atuação para as empresas nacionais;
- existe uma visão estratégica subjacente a decisões de mercado, no sentido de assegurar oportunidades de atuação para a tecnologia nacional.

Comunicação Celular de Terceira Geração (3G)

A recente decisão da Anatel acerca da faixa de frequência a alocar para serviços de PCS no Brasil provocou acirradas discussões e disputas de opinião entre defensores das tecnologias TDMA, CDMA e GSM. Por trás das discussões aparentemente técnicas e operacionais, contudo, estava a busca de posições rumo à competição pelo mercado de Terceira Geração no Brasil. Como se sabe, em 1992 a International Telecommunication Union (ITU) definiu metas e diretrizes para a implantação de serviços sem fio de terceira geração por meio das especificações da *International Mobile Telecommunication 2000* (IMT-2000), lançando bases para permitir a construção de redes sem fio com capacidade de transmissão a 144kbps em alta mobilidade e 2Mbps em comunicação a partir de um ponto imóvel. Para assegurar interoperabilidade mundial, as especificações recomendavam reservar a faixa de 1.9Ghz para a 3G. A Figura 7.1 ilustra as diferentes zonas de cobertura previstas.

Figura 7.1
Comunicação Celular 3G



Fonte: <http://misnt.indstate.edu/harper/UMTS.html>

A dúvida brasileira entre as faixas de 1.8Ghz e 1.9Ghz interferia diretamente nos interesses de defensores de tecnologias GSM (a favor de 1.8Ghz, deixando a faixa de 1.9Ghz para 3G, conforme o IMT-2000) e de defensores de tecnologias CDMA/TDMA (a favor de 1.9Ghz, que elas já ocupam). A decisão da Anatel em favor da faixa de 1.8Ghz (conforme mostrado na Figura 7.2), alinhando os rumos do mercado brasileiro com as especificações IMT-2000, abre uma imensa janela de oportunidades para grupos de P&D e empresas atuantes em comunicação sem fio para os próximos anos. As especificações técnicas serão abertas, o mercado será necessariamente de múltiplos fornecedores, e as interfaces entre funções e aplicações futuras, previamente definidas.

Wireless Application Protocol (WAP)

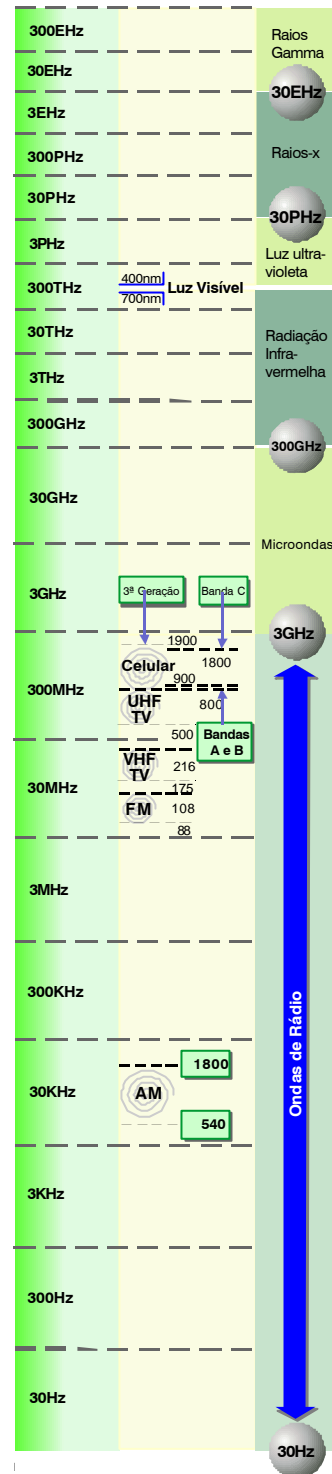
O WAP é uma típica janela de oportunidade criada pelo mercado através do lançamento de um novo serviço, o de acesso à Internet via telefone celular. Do ponto de vista tecnológico, não traz maiores desafios para grupos de P&D locais. Do ponto de vista empresarial, traz a promessa de rápida viabilização de empreendimentos que aproveitem essa janela.

O WAP vem responder à seguinte pergunta: **como ler páginas web nas minúsculas telas de telefones celulares e computadores de mão?** Foi criado o padrão industrial chamado *Wireless Application Protocol (WAP)*, incorporando a chamada *Wireless Mark-up Language (WML)*, que, de forma análoga ao padrão HTML na *web*, viabiliza a navegação em *sites* WAP a partir de celulares apropriados e similares.

Alguns aspectos a considerar neste caso são os seguintes:

- O acesso à Internet via celular, por enquanto, é mais **modismo** do que necessidade real. Isto significa que há, por enquanto ao menos, forte grau de artificialidade na demanda por essa tecnologia.
- Por outro lado, é evidente que o papel de celulares no futuro, em conexão com a Internet, é uma tendência mundial avassaladora. Não é seguro, nesse cenário, que WAP tenha espaço a médio/longo prazo. Mas, a curto prazo, é certamente o padrão “da hora”!

Figura 7.2
Mapa de Frequências e Serviços Associados no Brasil



Fonte: PricewaterhouseCoopers adaptado do Jornal “Valor” - 25/06/2000

- Mas, somados os dois aspectos acima comentados, surge a essência do chamado “empreendedorismo”: a disposição ou não em, considerados os prós e os contras, entrar no jogo na fase inicial.

Processamento de textos no mundo Internet

A área de processamento de textos, que na década de 80 cresceu com o mercado de **editores de textos** e explodiu em seguida com a **automação de escritórios**, entrou em modo recessivo na primeira metade da década de 90. Mais recentemente, porém, ganhou ímpeto com a ênfase crescente da Internet em geração, tratamento e disseminação de **conteúdos** (que, em larga medida, são ainda textos). No Brasil, pelo menos duas iniciativas de pesquisa em **máquinas de busca** na Internet, capitalizando a experiência com pesquisas anteriores com processamento de textos (entre outras áreas), converteram-se em produtos ou serviços de sucesso. São os casos da UFPE e UFMG.

Tradução entre linguagens naturais

Um dos principais desafios para a maior disseminação de Internet fora do mundo anglo-saxônico é o problema da **língua** em que conteúdos estão vazados. A área de **processamento de linguagens naturais** (incluindo obviamente a língua portuguesa) é objeto de interesse de vários grupos de pesquisa no Brasil, embora em escala mais reduzida do que, por exemplo, em Portugal. Não obstante, há significativas iniciativas no Brasil, com condições de gerar resultados no mesmo nível de grupos de pesquisa de renome mundial nessa área. É o caso, por exemplo, do NILC, consórcio de pesquisadores da Universidade Federal de São Carlos, Unicamp e Unesp.

Processamento de imagem e robótica

O processamento de imagens acoplado à robótica constitui uma tecnologia emergente demandada por uma série de aplicações, como monitoramento do meio ambiente, agricultura de precisão e geoprocessamento. No Brasil, há pelo menos um projeto que visa a gerar aplicações relacionadas com essa tecnologia: o projeto *Autonomous Unmanned Remote Monitoring Robotic Airship* (*AURORA*) do CTI. No *AURORA*, tem-se um dirigível com capacidade para carregar menos de 10kg, dotado de um sistema de captação e tratamento de imagens capaz de guiá-lo ao longo de um percurso previamente delimitado.

O sistema tem diversas aplicações, tais como monitoramento de tráfego, planejamento urbano, inspeção de linhas de transmissão ou de oleodutos, prospecção mineral e arqueológica etc. Pode ser utilizado no monitoramento de florestas, sítios ecológicos e reservas ambientais. Pode também ser acoplado a uma estação rádio base móvel (barcos, por exemplo), que pode se conectar a uma estação fixa, e esta pode por sua vez ser ligada à Internet utilizando-se *Very Small Aperture Terminal (VSAT)*, sendo o controle do dirigível e o monitoramento realizável a distância. Cabe lembrar que os locais monitorados constantemente encontram-se distantes de acessos à Internet. O monitoramento ambiental automático poderia evitar tragédias recentes como o derramamento de óleo no rio Iguaçu, PR, ou na Baía da Guanabara. Usado na região Norte, pode ser acoplado aos sistemas Sivam/Sipam, funcionando como uma base mais próxima de monitoramento do alvo final do que os satélites. O *AURORA III* tem previsão de autonomia de mais de 24h, percorrendo mais de 100km.

Criptografia

A criptografia não apenas busca aumentar a privacidade nas comunicações e armazenamento de informações, mas também a integridade e, não menos importante, autenticidade dos autores ou atores de uma transação ou documento eletrônico. Alguns países, como os EUA, dão especial destaque a esta tecnologia, considerando-a como parte importante da segurança nacional. Este fato, em função do domínio tecnológico americano no setor, tem inibido o desenvolvimento sólido da segurança em redes, ao mesmo tempo em que tem aberto perspectivas para o aparecimento de diferentes soluções de criptografia, embora haja visível esforço para padronizar os protocolos que utilizam estes algoritmos, como o IPsec, o TLS etc.

Outra tendência para o setor é o desenvolvimento de *chips* dedicados para criptografia, como o Projeto Clipper norte-americano. Com a evolução para a sociedade da informação e a tendência de diversificação dos equipamentos de acesso à rede, somando-se a expansão de aplicações que demandam maior segurança, surge a necessidade de uso de criptografia por *hardware*, ampliando a utilização desta tecnologia para dispositivos com dispositivos manuais, celulares etc.

Há esforços de domínio desta tecnologia no Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República, mais especificamente no Cepesc, que tem o papel de assessoramento e coordenação das propostas de políticas e ações de governo para a utilização da criptografia no País. Há também esforços de pesquisa no Impa, na Unicamp e na UFPE. No setor privado, há esforços ainda embrionários de algumas empresas.

Geoprocessamento

A tecnologia de geoprocessamento é estratégica para o governo em suas diversas esferas. Existe uma série de aplicações onde o geoprocessamento é um vetor determinante, como monitorização ambiental, controle fiscal, fiscalização agrária, vigilância nacional, controle de tráfego aéreo, previsão meteorológica, zoneamento urbano, gerência do uso do solo, agricultura de precisão, entre outras.

O Brasil detém tecnologia nesta área, com experiências muito bem consolidadas, como, por exemplo, a atividade da Embrapa, em aplicações agrícolas, e do Inpe, com atuação já tradicional na previsão meteorológica. Nos níveis municipal e estadual há diversos esforços de envergadura em alguns estados, como no caso de Minas Gerais e Bahia, de planejamento e gerência do uso de vias públicas em grandes cidades. Verifica-se também a atuação da iniciativa privada ofertando sistemas e serviços, inclusive via Internet.

Processamento de Alto Desempenho

Há considerável tradição no Brasil na pesquisa e prototipagem de equipamentos e *software* para processamento de alto desempenho, com grupos ativos em instituições como a UFRJ, USP, Unicamp etc. Recentemente, um pacote tecnológico oriundo dessas pesquisas foi transferido pela Finep para o setor privado, com vistas a permitir a fabricação no Brasil de equipamentos para processamento de alto desempenho para áreas específicas de aplicação, como agricultura de precisão, inspeção visual de aeronaves etc. A possibilidade de disponibilização de equipamentos desse tipo (e de suas aplicações) a um custo acessível no Brasil é essencial

para compor uma estratégia de oferta de serviços de alto desempenho no País, através de uma hierarquia de equipamentos e servidores, como comentado no Capítulo 8 - Infra-estrutura Avançada e Novos Serviços.

Telemedicina

Considerando-se o ambiente global e, em particular, o de alguns países líderes no mundo, deve-se ter em conta as repercussões que as novas tecnologias de informação e comunicação produzirão no contexto dos médicos, trabalhadores da saúde e pacientes. As aplicações das tecnologias emergentes na medicina, em especial aquelas relacionadas com a Internet, indiferentemente chamadas de telemedicina, apresentam um potencial extremamente atraente pela eliminação das distâncias, oferecendo uma esperança de atendimento médico qualificado em locais remotos e/ou desprovidos da melhor infra-estrutura.

Deve-se ressaltar que a tecnologia não é a solução para os problemas relacionados com infraestrutura, investimentos, mão-de-obra, serviços e suas disponibilidades, mas sim um elemento adicional ao enorme esforço dos governos na superação das deficiências.

Televisão de alta definição

A TV digital será em breve uma realidade para o mercado brasileiro. Seguramente será uma mudança de grandes proporções tanto para as emissoras quanto para os telespectadores, com custos elevados para ambos.

O resultado dos testes realizados até o presente indicam a pretensão de uso de parte do espectro e da infra-estrutura de distribuição dos sinais para transporte de dados, nos moldes do que se articula no mercado norte-americano.

Considerando a convergência com telecomunicações, as preocupações das emissoras claramente remetem a um novo modelo de negócio de TV. Tal convergência apresenta um aspecto relevante para avaliação e eventual regulação pela Anatel na implantação da TV digital no Brasil.

7.3 – Para Onde Vamos

- **É necessário preparar um salto tecnológico para 2004**

O Brasil tem condições de dar um salto tecnológico em áreas selecionadas de informática, telecomunicações e suas aplicações. Tal salto deve ter impacto direto na forma e na escala de produção de bens e serviços incorporando tecnologias de informação e comunicação no País. O desafio, entretanto, demanda meticuloso planejamento, desde já, para que comece a ser concretamente atacado a partir de 2004.

- **É necessário identificar tecnologias-chave**

Com vistas a ter aporte tecnológico relevante a partir de um horizonte mínimo de cinco anos, é necessário identificar de imediato um conjunto de tecnologias-chave em que se principiará a investir de forma prioritária desde já, começando em **pesquisa básica** e formação de **recursos humanos**, se necessário. Vale registrar que é necessário principiar, aqui, com a definição de uma metodologia rigorosa (provavelmente integrando métodos semelhantes ao Delphi com o estudo de cenários) para levantar, classificar e avaliar tecnologias, aferir opiniões dos especialistas envolvidos, descrever e analisar cenários etc. Para se ter idéia do que se necessita, a Figura 7.3 ilustra como pode ser elaborado o processo de filtragem de

tecnologias-chave a partir da identificação de tecnologias sucessivamente/alternativamente qualificadas como pervasivas, genéricas, capacitadoras, estratégicas etc.

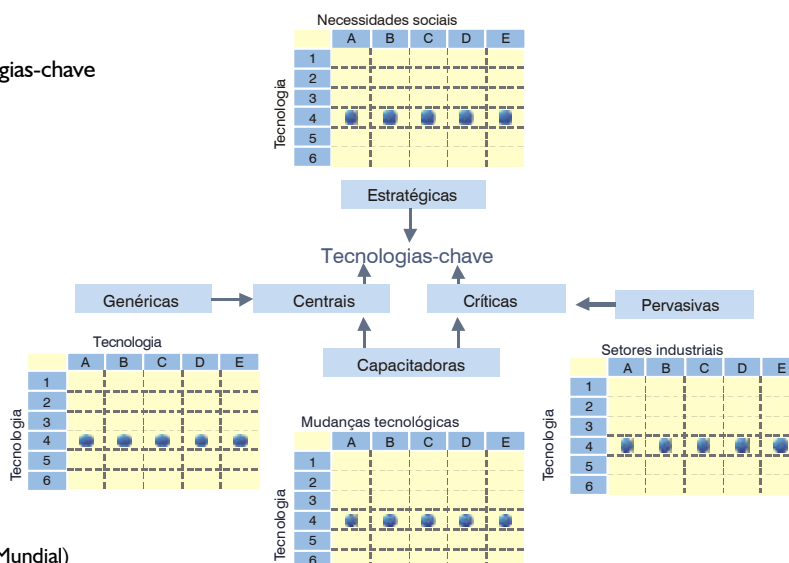
- **É necessário consolidar um modelo de pesquisa consorciada em tecnologias-chave**

Identificado um conjunto de tecnologias-chave, é necessário ter um modelo de pesquisa consorciada, envolvendo instituições de diversos tipos no Brasil no exterior, no qual os problemas de financiamento, acompanhamento de atividades, empacotamento de resultados, transferência de tecnologia e compartilhamento de resultados estejam previamente resolvidos antes do lançamento de quaisquer chamadas de projetos.

- **É necessário ampliar significativamente a capacidade instalada de P&D no País e a integração entre universidade e indústria**

O Brasil precisa aumentar sua infra-estrutura de pesquisa, tanto nas universidades como nas empresas. É necessário ampliar o suporte aos programas de pós-graduação e criar novos e inovadores projetos de formação integrada de recursos humanos nas áreas relacionadas às tecnologias de informação e suas interfaces. A alavancagem de iniciativas cooperativas pressupõe a existência de atividades de P&D no âmbito das empresas. Assim, é necessário criar condições para que as empresas disponham de equipes perma-

Figura 7.3
Identificação de Tecnologias-chave



Fonte: Hanna, N. (Banco Mundial)

centes de P&D. Também é necessário ampliar incentivos e aperfeiçoar mecanismos para o desenvolvimento de projetos em parceria, envolvendo universidades, centros de pesquisa e empresas, explorando as oportunidades nos campos científico e industrial.

7.4 – O que Fazer

Quadro Jurídico

- Conceber modelos de Consórcios de P&D.
- Desenvolver proposta de Propriedade Intelectual para transferência de tecnologia de produtos resultantes de projetos financiados por órgãos de fomento.

Ações Estruturadoras

- Identificar dez tecnologias-chave em tecnologias de informação e comunicação com tempo de maturação de pelo menos quatro anos e consolidar metodologia para amplo uso.
- Montar e financiar pelo menos dois consórcios em regime de competição para cada tecnologia (cada qual com dois grupos de P&D, duas empresas e dois grupos cooperantes no exterior).
- Ampliar e aprimorar mecanismos no âmbito das agências de fomento, para incentivar o desenvolvimento de projetos cooperativos de empresas com universidades e centros de pesquisa.
- Identificar oportunidades e criar consórcios para desenvolvimento de aplicações de alcance social, de impacto industrial e resultados no curto prazo, com base em tecnologias capacitadoras ou emergentes.
- Fomentar projetos multidisciplinares para a orientação do desenvolvimento da infraestrutura nacional (transportes, meio ambiente, saúde, educação etc.) que intrinsecamente demandem o emprego de redes eletrônicas, seja pela cooperação de diversas instituições, ou pela operação em múltiplos sítios.

Outras Ações

- Identificar barreiras para geração/integração/difusão de aplicações em áreas estratégicas selecionadas.
- Montar esquema de prototipagem interna/externa de fomento a aplicações para atacar barreiras encontradas nas áreas selecionadas.
- Ampliar a base de pesquisa instalada nas universidades, priorizando oportunidades no plano científico, relacionadas às tecnologias-chave.
- Articular ações do setor público e privado por meio de chamadas de projetos mobilizadores em tecnologias-chave, envolvendo universidades, centros de P&D e empresas.

Capítulo 8

Infra-estrutura Avançada e Novos Serviços

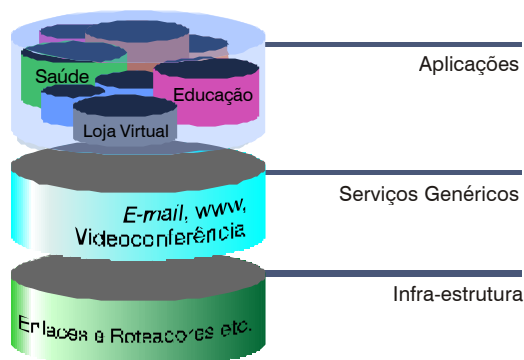
Capítulo 8 – Infra-estrutura Avançada e Novos Serviços

8.1 – Do que se Trata

O Modelo de Referência para Discussão

Sistemas baseados no uso intensivo de tecnologias de informação e comunicação podem ser vistos como compostos por três **camadas** de funções, conforme ilustrado na Figura 8.1.

Figura 8.1
Um Modelo Estratificado do Uso de TIC



Fonte: SocInfo

- **Aplicações**

Esta camada inclui funcionalidade específica para áreas de aplicação, tais como Saúde, Educação, Serviços Governamentais, Atendimento Bancário etc.

- **Serviços genéricos**

Esta camada é constituída por **funções de uso geral**, tais como correio eletrônico, transferência de arquivos, acesso a computadores remotos, acesso a WWW, que podem ser usadas em qualquer aplicação. É implementada por *software* e equipamentos especiais e utiliza a função de rede (da camada inferior) para a interação com pontos remotos.

- **Infra-estrutura**

Corresponde à função básica de **redes** interligando quaisquer dois pontos com características técnicas de serviço bem definidas. É implementada fisicamente por uma malha de conexões digitais de todos os ti-

pos (cabo metálico, microondas, fibras óticas, satélites etc.) e de equipamentos e *software* que convertem essa malha física em infovias.

O grande apelo da Internet, considerado o modelo de três camadas acima descrito, é unificar e oferecer um conjunto de **serviços genéricos** de grande utilidade e facilidade de uso, através de uma **infra-estrutura de redes** cada vez mais ampla, veloz, confiável e de baixo custo, de tal sorte que se torna cada vez mais atraente e fácil implantar novas **aplicações**.

Esta linha de ação se refere a:

- planejamento e implantação de uma **infra-estrutura avançada de redes** no Brasil, integrando esforços de governo, do setor acadêmico e do setor privado, que acompanhe a evolução de iniciativas similares no exterior;
- viabilização e otimização de uma nova classe de **serviços genéricos avançados** sobre a infra-estrutura de alta velocidade, incluindo em especial:
 - **processamento de alto desempenho;**
 - **videoconferência;**
 - **diretórios distribuídos.**

Tal infra-estrutura e tais serviços, uma vez implantados e validados em ambientes de pesquisa, deverão rapidamente passar para uso geral na Internet brasileira. A **transferência de tecnologia** rápida e eficiente será, pois, uma condicionante fundamental do processo.

Redes e o Fator Velocidade de Transmissão

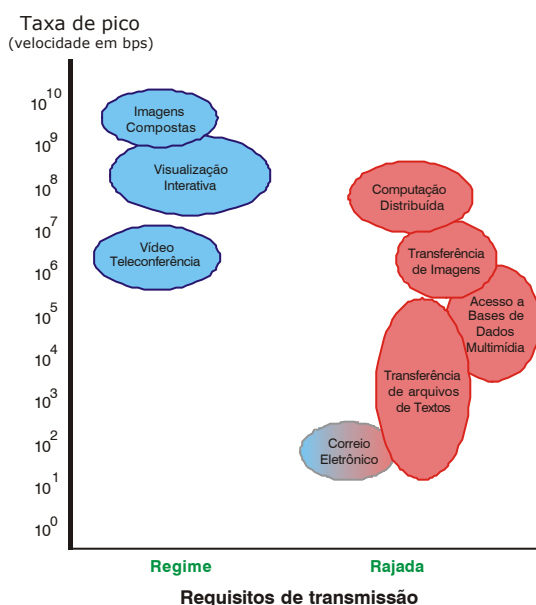
A principal condicionante de uma rede é a **velocidade** de transmissão que ela oferece. Dependendo da velocidade, alguns serviços serão possíveis (mesmo com baixo desempenho), enquanto outros serão simplesmente inviáveis. Alguns serviços são demandantes de velocidade constante, em situação de **regime**, enquanto outros são demandantes em determinados instantes somente, por funcionarem mais em forma de **rajada** (isto é, com picos intermitentes de alta demanda ocorrendo em situações usualmente de baixa demanda).

O que é possível fazer a uma dada velocidade de rede?

O Gráfico 8.1 responde a essa questão. Por exemplo, ele sugere que a **visualização interativa** através de redes é demandante de velocidades da ordem de 100Mbps (10^8 bps), em regime. Em contraposição, o Correio Eletrônico é viável a taxas de 10Kbps (10^4 bps) e opera em modo de **rajada**, o que explica por que, mesmo nas piores redes, este ainda é um serviço viável.

Gráfico 8.1

Aplicações e Demanda de Comunicações



Fonte: adaptado de Office of Science and Technology Policy, 1992

Outras Características Técnicas

A velocidade de transmissão é um fator determinante do perfil de uso possível de uma rede. Contudo, há diversas outras características desejáveis nas redes Internet da próxima geração. Elas incluem:

- **Qualidade de serviço**

Aplicações diferentes requerem diferentes serviços da rede, algumas não toleram atrasos muito grandes na rede, outras não são sensíveis aos atrasos, algumas toleram perda de informações em algum nível na rede, outras não. Videoconferência, por exemplo, pode funcionar perfeitamente com eventuais perdas de quadros. Já na transferência de arquivo, tem de ser garantida a integridade do arquivo. Redes com Qualidade de Serviço

permitted à aplicação a definição do tipo de serviço desejado.

- **Escalabilidade no serviço**

Convém que, dependendo do tipo e das condições em que um serviço deva ser suportado, a “própria rede” seja capaz de determinar e gerenciar a alocação dos recursos necessários, de forma a não haver nem falta nem desperdício.

- **Segurança e robustez**

É necessário haver mecanismos para proteção de serviços, usuários e recursos contra o mau uso e mesmo uso malicioso de redes. Em situações de emergência, o serviço de redes deve “degradar-se graciosamente”, e não interromper operação abruptamente.

Esses e outros requisitos, que se tornam mais críticos em redes e aplicações de velocidade cada vez maior, compõem a pauta de pesquisa para a Internet de Nova Geração, ou Internet 2, como muitos se referem ao novo ciclo de evolução da Internet em curso desde 1997 nos países mais avançados.

Processamento de Alto Desempenho

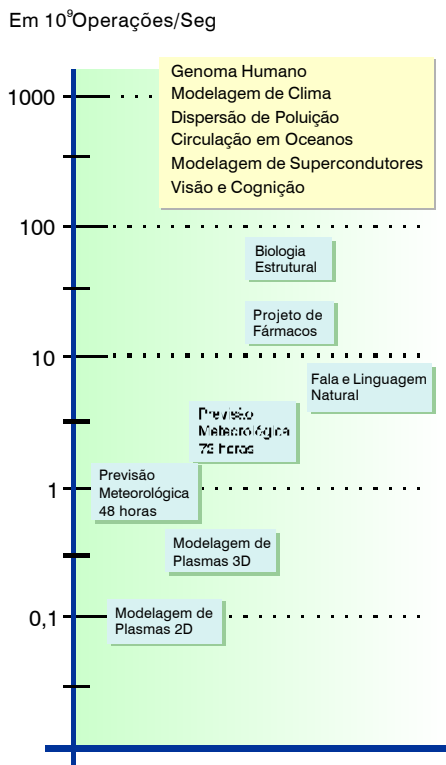
A capacidade de processamento em nível local a uma instituição vem crescendo substantivamente, ao longo dos anos, à medida que processadores e estações de trabalho cada vez mais poderosos vão surgindo no mercado, a custos relativos cada vez mais baixos. No entanto, a complexidade das aplicações e a conseqüente demanda por processamento de alto desempenho também cresce, especialmente na área de pesquisa.

O Gráfico 8.2, adaptado de figura original da NSF, ilustra a demanda por processamento para alguns grandes desafios correntes em P&D.

Obviamente, poucas instituições poderão ter internamente tal capacidade de processamento.

Para resolver esse tipo de demanda, a idéia é implantar, para uso coletivo via redes, alguns poucos supercentros de computação de alto desempenho. Alguns desses centros podem ser dedicados a uma área específica de aplicação (exemplo: clima), enquanto outros centros podem ser abertos a diversas classes e áreas de aplicações.

Gráfico 8.2
Requisitos de Processamento de Alto Desempenho para Grandes Desafios em P&D



Fonte: adaptado de Office of Science and Technology Policy, 1992

Diretórios

Diretórios distribuídos constituem uma necessidade cada vez mais crítica que redes de alta velocidade permitirão implementar. Tais diretórios serão úteis, por exemplo, em casos como os seguintes:

- i. a estruturação e acesso eficiente a informações e aplicações de governo;

- ii. a identificação e autenticação de usuários de determinado serviço (uma vez que o diretório tenha associado uma função de certificação digital baseado em uma infra-estrutura de chaves públicas).

O Papel de Redes para P&D

Como se inicia um novo ciclo de evolução da Internet em um país? Nos países centrais, o papel catalisador é desempenhado por suas **iniciativas nacionais de redes para P&D** ou por instituições que coordenam esforços similares (exemplo: NSF e NGI nos EUA, SURFnet na Holanda, Canarie no Canadá, DFN na Alemanha etc.). Tais iniciativas, geralmente organizadas na forma de consórcios envolvendo governo, academia e indústria, montam redes com velocidades vastamente superiores às encontradas em redes comerciais e utilizam novas tecnologias na viabilização de serviços experimentais, usualmente restritos à comunidade de pesquisa. A razão primária que impulsiona a implantação dessas redes para P&D é desempenhar esse papel de vanguarda, mais como *testbed* do que como “serviço normal” (que vem como objetivo secundário no processo). Isto faz com que tais redes tenham características bastante específicas, em comparação com outras redes (exemplo: Redes de Governo), como ilustra o Quadro 8.1. Vale registrar, à guisa de ilustração adicional, que uma rede de Educação para interconectar escolas de ensino básico se assemelha mais a uma rede como a de Governo do Quadro 8.1 do que a uma rede de P&D *stricto sensu*.

Quadro 8.1

Contrastes entre Infra-estruturas para P&D e Infra-estruturas para Serviços de Governo

	P&D	Serviços de Governo
Foco	Processamento	Informação
Usuários	Pesquisadores e engenheiros (totalizando dezenas de milhares)	Usuários de aplicações e informações de governo, estendendo-se a outros setores (totalizando centenas de milhares ou mesmo milhões)
Infra-estrutura básica	Rede de Alta Velocidade (com poucos pontos) e Processadores de Alto Desempenho (< dez)	Rede com média/baixa velocidade, com grande capilaridade e muitos servidores de informações (> 100)
Mecanismos de Acesso	Estações de Trabalho com alto desempenho e boa velocidade de comunicação (> 10 Mbps)	Microcomputadores, pools, quiosques etc., incluindo esquemas móveis/sem fio
Privacidade/Segurança	Desejável, mas não crítica no início	Essencial
Proteção de Propriedade Intelectual	Desejável, mas não crítica no início	Essencial

Fonte: adaptado de NCO/HPCC: Toward a NII, 1994

O grande desafio de redes de P&D é o de se concretizar e entrar em operação rapidamente, em adiantado em relação a serviços comerciais de requisitos similares, de sorte a poder exercer a contento o seu papel de “batedor de fronteiras”. Nos países centrais, isto ocorre graças ao próprio interesse de empresas (operadoras de serviços de comunicação, fabricantes de equipamentos etc.) em viabilizar redes acadêmicas, para nelas ganhar experiência com tecnologias e serviços ainda localizados além do horizonte comercial imediato. Para tal, os enlaces de comunicação e os equipamentos são fornecidos a preços diferenciados, quando não zerados. Do lado acadêmico, isto permite reduzir consideravelmente o custo de manutenção e expandir continuamente um serviço de redes em caráter experimental.

Nos países em desenvolvimento, tal modelo de parceria entre o setor acadêmico e o setor industrial em tecnologias de informação e comunicação é pouco disseminado. Instala-se, então, um jogo do “perde-perde”. A indústria local abdica da possibilidade de, mesmo não gerando novos avanços tecnológicos, propiciar a queima de etapas rumo a novas tecnologias e a capacitação de recursos humanos em quantidade e qualidade.

Em contraposição, o setor acadêmico, em face da necessidade de arcar com preços comerciais extremamente onerosos para a obtenção de enlaces de muito alta velocidade, passa a mirar a implantação ou expansão de redes sob uma ótica preponderantemente contábil e, portanto, a justificar a empreitada pela ótica de **serviços**, e não como *testbeds*. Como resultado, ocorre, com frequência, que redes acadêmicas se tornam redes de serviços comuns (embora voltados para uma audiência específica), no mesmo patamar tecnológico de serviços comerciais, quando não piores.

O desafio aqui é:

- i. encontrar um modelo para montar, manter e expandir redes para P&D como resultado de parceria entre governo, setor acadêmico e setor privado;
- ii. montar um modelo complementar de transferência acelerada de tecnologias avançadas em redes para o setor privado, a partir da experiência com redes para P&D.

Algumas idéias para diretrizes

Conforme se salientou anteriormente, redes para P&D devem ser miradas como **vectores para a modernização acelerada da infra-estrutura global de redes em um país**. Consoante com essa visão, sua implementação e sua evolução devem ser objetos de ação concertada entre o setor público e o setor privado. No setor privado, as empresas fabricantes de equipamentos e as empresas operadoras de serviços de comunicações devem ser participantes ativos e constantes desde sempre, por serem os beneficiários potenciais imediatos dos resultados.

Isto posto, que diretrizes adicionais podem ser concebidas para acelerar a implantação de infra-estruturas de redes, reforçando o papel de P&D e, ao mesmo tempo, acelerando o surgimento de novos serviços de caráter comercial? Duas frentes podem ser exploradas:

i. **Parceria com iniciativas de implantação de fibra escura**

A partir do instante em que tecnologias de informação e comunicação passaram a ser encaradas como um grande negócio em potencial, houve e há interesse generalizado da iniciativa privada e mesmo de empresas públicas em investimento em infra-estrutura para a área. À luz desta tendência, articulações buscando parcerias, tanto de interesse para a comunidade de P&D como para as próprias empresas provedoras de fibra escura, podem ser feitas, de modo a viabilizar experimentos em nível nacional ou regional por parte da comunidade de P&D, bem como gerar oportunidades de absorção tecnológica para as empresas envolvidas, além da geração de novos mercados.

Tal tipo de parceria pode acelerar dramaticamente a expansão de *backbones* de alta velocidade para o interior dos estados, bem como a interconexão de regiões. A motivação subjacente seria a seguinte:

- trocar tecnologia por banda;
- fazer *backboning* (isto é, banda) puxar aplicações.

ii. **Implantação de redes metropolitanas**

Em regiões metropolitanas, há maior disponibilidade de enlaces e acessos de alta velocidade (juntando telecomunicações, TV a Cabo, servi-

ços de *trunking* etc.), bem como um grande número de instituições potencialmente interessadas em redes para veicular novos **serviços e aplicações**.

Neste caso, a motivação subjacente seria:

- trocar tecnologia por aplicações;
- fazer aplicações puxarem banda (isto é, *backboning*).

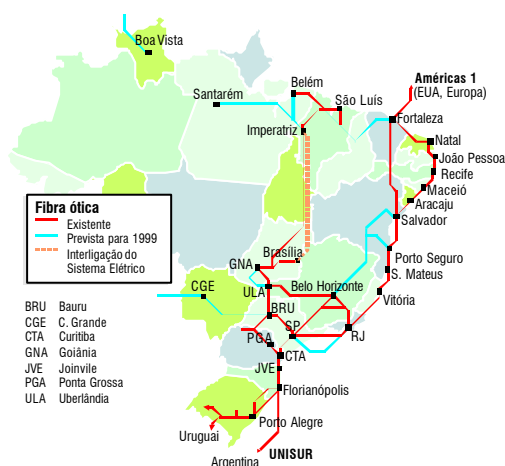
As duas frentes são complementares. É ocioso frisar que, em cada uma delas, é necessário um imenso esforço de articulação para que iniciativas concretas subseqüentes possam efetivamente ocorrer.

8.2 – Onde Estamos

Fibras Óticas no Brasil

Há grande corrida no Brasil de implantação de linhas de fibras óticas para futuro uso em telecomunicações. A Figura 8.2 ilustra a situação em meados de 1999.

Figura 8.2
Infra-estrutura de Fibra Ótica em Implantação no País



Fonte: Ministério do Planejamento

Há, portanto, um grande potencial para a expansão de Internet de alta velocidade nos próximos anos no País, conforme se discute em maior detalhe no Anexo 4.

Backbones Internet em Operação

Há três tipos de redes Internet no País:

- i. **Redes para Educação (essencialmente no nível superior) e P&D**

Estas são estruturas de uso exclusivo da comunidade acadêmica. Há um *backbone* nacional da RNP e estruturas complementares em estados como São Paulo (ANSP), Rio de Janeiro (RedeRio), Santa Catarina (RCT) e outras.

- ii. **Redes Governamentais**

Estas são ou estruturas fechadas que servem exclusivamente a um órgão ou aplicação de governo (exemplo: rede da Previdência) ou são estruturas abertas para apoiar qualquer aplicação governamental em seu nível específico de atuação (como a rede do Serpro ou a rede da Prodemge). Estas redes são discutidas no Capítulo 6 – Governo ao Alcance de Todos.

- iii. **Redes Comerciais**

Estas são estruturas montadas para oferecer serviços de conectividade Internet a qualquer interessado, para qualquer fim. A maior estrutura de *backbone* dessa natureza atualmente em operação no Brasil é a da Embratel/MCI.

De uma maneira geral, essas redes:

- operam enlaces a velocidades médias de 2Mbps;
- suportam serviços convencionais Internet;
- são mal articuladas entre si, posto não haver política clara de troca de tráfego no País.

De qualquer forma, é evidente que, no conjunto, essas iniciativas mostram uma vitalidade na infraestrutura de serviços Internet no País.

Redes para P&D e Internet de Nova Geração

A infra-estrutura de redes para suporte à P&D tem características distintas das redes para educação comentadas no Capítulo 4 - Educação na Sociedade da Informação, bem como para o governo (conforme indicado no Quadro 8.1). As atividades de P&D demandam, em geral, alto tráfego na rede, baixa capilaridade e, comparando-se com educação, baixo volume. Há também uma demanda por serviço de rede de nova geração com alta velocidade e suporte a QoS (conforme comentado na seção anterior). Em termos de infra-estrutura de redes, portanto, temos um espectro contínuo que se estende, desde redes com alto grau de capilaridade, de baixa velocidade e

com um grande número de usuários, até as redes experimentais de P&D na fronteira tecnológica. Investimentos continuados em todo o espectro são necessários para que as ações propostas no âmbito do Programa Sociedade da Informação tenham um suporte de infra-estrutura adequado. São particularmente críticos os investimentos em redes de interligação de escolas a fim de preparar as futuras gerações para o novo contexto moldado pelas tecnologias de informação e comunicação.

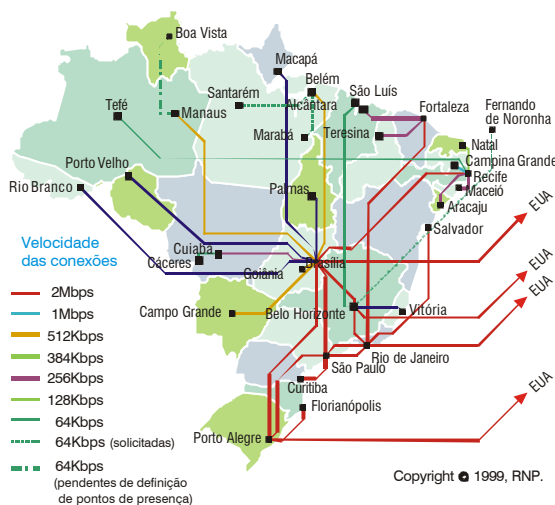
A RNP e algumas redes estaduais estão em processo de evolução para um novo ciclo de tecnologias e serviços Internet no Brasil. A RNP, em particular, que opera um *backbone* com boa cobertura regional, embora a baixas velocidades, está colocando em operação uma nova malha a velocidades mais altas entre alguns pontos no País, enquanto viabiliza um enlace de mais alta velocidade aos EUA, conforme ilustram as Figuras 8.3 e 8.4.

Por outro lado, a RNP assinou Memorando de Entendimento com a UCAID para participação no Projeto Internet 2, que se concentra em desenvolver aplicações nas áreas de Educação e Pesquisa que executam em infra-estruturas Internet de nova geração (conforme discutido no Anexo 4), a velocidades da ordem de Gbps.

Redes Metropolitanas de Alta Velocidade (Remav)

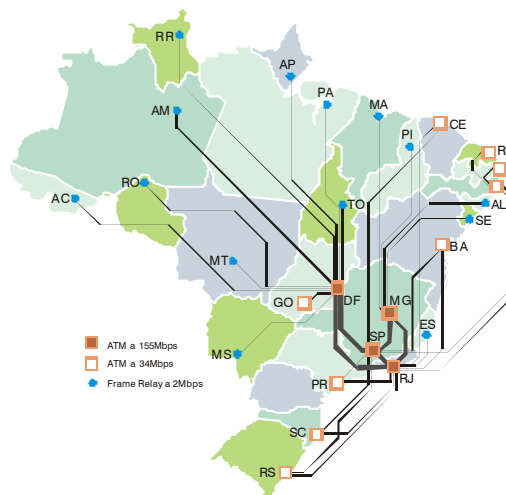
Existe uma iniciativa interessante, no âmbito do MCT, de fomento à montagem de redes metropolitanas de alta velocidade (Remav) para a indução e experimentação com **aplicações** que demandam, como piso, velocidades no patamar de 2Mbps. Há presentemente 14 consórcios Remav em andamento, nas cidades de Belo Horizonte, Brasília, Campinas, Curitiba, Florianópolis, Fortaleza, Goiânia, João Pessoa, Natal, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador e São Paulo, cada qual composto por instituições de educação e pesquisa, instituições governamentais e empresas operadoras de telecomunicações, explorando conjuntos específicos de aplicações de redes. Recentemente, o Comitê Gestor da Internet no Brasil decidiu estender seu apoio à iniciativa original e incentivar a entrada de empresas nos consórcios, como passo inicial rumo a um modelo de fomento à implantação de redes de alta velocidade no País para serviços comerciais.

Figura 8.3
Backbone da RNP (dezembro de 1999)



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

Figura 8.4
Backbone de Alta Velocidade da RNP (julho de 2000)



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

Centros de Processamento de Alto Desempenho (Cenapad)

Há correntemente no Brasil seis centros de processamento de alto desempenho (Cenapad) montados sob os auspícios do MCT, em cooperação com instituições locais:

- Belo Horizonte, na UFMG;
- Cachoeira Paulista, no Inpe;
- Campinas, na Unicamp;
- Fortaleza, na UFCE;
- Petrópolis, no LNCC;
- Porto Alegre, na UFRGS.

Esses centros estão conectados à RNP por meio de enlaces de 2 a 4Mbps.

8.3 – Para Onde Vamos

- **É preciso expandir a infra-estrutura de redes para P&D**

Primeiramente, é necessário consolidar um modelo de atuação nesta frente, articulando os interesses dos setores de governo, academia e indústria, para a implantação e manutenção de redes deste tipo e sua articulação a outras redes.

- **É preciso acompanhar a evolução tecnológica rumo à Internet de Nova Geração**

A capacidade de P&D já instalada no Brasil deve ser colocada a serviço da implantação acelerada de tecnologias e serviços típicos de iniciativas como a da NGI e Internet 2. Tópicos a considerar, em uma primeira enumeração, incluem:

- IP sobre DWDM (*Dense Wavelength Division Multiplexing*) para alcançar taxas de transmissão da ordem de 10Gbps em enlaces de fibra ótica;
- serviços básicos: *Multicasting*, *IP Móvel*, *LDAP (Lightweight Directory Access Protocol)*, *PKI (Public Key Infrastructure)*, *IPsec (IP Security)* etc.;
- serviços com QoS: *RSVP (Resource reServation Protocol)*, *DiffServ (Differentiated Services)*, *MPLS (MultiProtocol Label Switching)* etc.

- **É preciso expandir, generalizar e consolidar as Redes Metropolitanas de Alta Velocidade**

As Remav atuais devem ser expandidas, institucionalizadas e convertidas em pólos auto-sustentados de redes e aplicações de alta velocidade para todos os fins, inclusive e principalmente para fins comerciais. Em adição, novas Remav precisam ser fomentadas de tal sorte que, em prazo previsível, todo pólo metropolitano em torno de cidades com (digamos) mais de 500 mil habitantes tenha uma Remav.

- **É preciso consolidar um modelo de Processamento de Alto Desempenho no Brasil**

Um modelo para a implantação, o provimento e a sustentação de serviços de processamento de alto desempenho precisa ser definido. À luz desse modelo, os Centros atuais

terão propostas concretas de evolução. Para fins de referência, até o final de 2003 deverá haver pelo menos dois Centros de Processamento de Alto Desempenho com infra-estrutura e serviços compatíveis com os serviços mais avançados no exterior. Diretrizes complementares podem incluir:

- incentivar a integração entre a universidade e setor empresarial existente, para a exploração de nichos de mercado de sistemas de alto desempenho, utilizando tecnologias-chave;
- desenvolver no País um sistema de alto desempenho extremamente potente (1 TeraFlop), constituído por conglomerados de processadores, para uso integrado dos setores acadêmico, empresarial e governamental, no desenvolvimento de tecnologias-chave e de aplicações de interesse estratégico para o País;
- gerar linhas de produção industrial de sistemas de alto desempenho, financiando lotes pioneiros destinados a áreas de aplicação específicas.

- **É preciso integrar a infra-estrutura e os serviços avançados em uma malha computacional**

Uma malha computacional agrega a infra-estrutura e os serviços, alterando fundamentalmente a maneira com que usamos e pensamos a computação. Provendo um acesso consistente, seguro e abrangente a recursos computacionais avançados, as malhas computacionais vão apoiar o desenvolvimento de novas classes de aplicações que dependem da existência de recursos computacionais não locais, tais como diagnóstico a distância, cartão de seguridade social etc.

8.4 – O que Fazer

Quadro Jurídico

- Esforço de padronização de protocolos e serviços de redes em amplo uso do Brasil há vários anos.
- Definição de modelo para participação sistemática do Brasil na discussão e elaboração de padrões e recomendações internacionais sobre redes Internet e suas aplicações (via IETF, ISO etc.), bem como seu reatamento em ações no Brasil

(via ABNT/CB-21 e Comitê Gestor da Internet no Brasil).

- Regulamentação de interoperabilidade de redes Internet no Brasil e de Pontos de Troca de Tráfego.
- Definição de estratégia e mecanismos operacionais para a alocação de endereços IPv6 e ATM no Brasil.

Ações Estruturadoras

- Implantação de nova malha de redes para P&D no País, com as seguintes características:
 - uso de infra-estrutura baseada em fibra ótica e IP sobre DWDM;
 - Pontos de Transferência de Tráfego (PTT) a 155Mbps com todos os *backbones*;
 - montagem de Pontos de Presença de alta capacidade (denominados Giga PoP) em instituições selecionadas de P&D, para viabilizar uso restrito como *testbeds* para experimentos;
 - conexão a pelo menos 155Mbps a iniciativas internacionais similares (Internet 2, TEN-155, Ca-Net3 etc.);
 - implantação de novo patamar de tecnologias e serviços (conforme 8.3) em cooperação e articulação com iniciativas do novo ciclo da Internet, tais como Internet 2, TEN-155 etc.;
 - conexão às principais Remav em operação no País, para apoiar a experimentação e difusão de novas tecnologias e aplicações.
- Implantação de pelo menos 10 Remav adicionais, em cooperação com o Comitê Gestor da Internet no Brasil, com foco em aplicações avançadas que possam posteriormente passar para exploração comercial.
- Reestruturação do Sistema de Processamento de Alto Desempenho no País.
- Concepção detalhada e suporte à implantação de amplo programa de Capacitação Avançada em Redes, sob a coordenação do Comitê Gestor da Internet no Brasil, especialmente no setor privado.

Outras Ações

- Fomento a projetos multiinstitucionais para a prototipagem de aplicações de alto desempenho em áreas estratégicas selecionadas, incluindo biologia molecular, climatologia, geoprocessamento e outras.
- Apoio à implementação de **bibliotecas digitais** no País, conforme o Capítulo 5 – Conteúdos e Identidade Cultural.
- Apoio à implantação e uso amplo de redes, conforme o Capítulo 3 – Universalização de Serviços para a Cidadania e o Capítulo 4 – Educação na Sociedade da Informação.
- Negociação de redução de custos e níveis de serviços na contratação de serviços de telecomunicações, em um esforço de uniformização em escala para estabelecimento de um padrão mínimo na oferta de serviços.
- Articulação de ações do setor público e privado para o desenvolvimento e expansão da infra-estrutura, mediante do lançamento de projetos mobilizadores em temas como HDTV, comunicação móvel, IP sobre meios não convencionais (por exemplo, rede elétrica), em que universidades, centros de P&D e empresas somem esforços para viabilizar o uso maciço de novas tecnologias de informação e de comunicação.

Anexo 1

**A Evolução de Iniciativas
Rumo à Sociedade
da Informação no Mundo**

Anexo I – A Evolução de Iniciativas Rumo à Sociedade da Informação no Mundo

I.1 – Histórico

Durante a década de 90 tomaram vulto ações em diversas frentes para dar sustentação à assim denominada sociedade da informação.

Claramente, os EUA começaram o processo, com o lançamento do Programa HPCC (Destaque A1.1) da NII americana e, depois, com a GII. Esse papel de liderança se deve a uma conjunção de fatores da história recente americana (especialmente a liderança incontestada em Internet, o redirecionamento da indústria de alta tecnologia pós-Berlim etc.) que mais cedo ou mais tarde levariam os EUA a lançar uma nova pauta de ações para o mundo.

A União Européia respondeu ao desafio com algum atraso, mas de forma muito bem articulada. Aproveitou o tema para dar impulso à

informatização interna (especialmente da administração pública) dos países, reciclar a propensão atávica a propor padrões industriais excessivamente pesados e de quebra reforçou a tendência à privatização de telecomunicações no âmbito da União Européia.

Alguns países, como o Canadá e a Austrália, têm evoluído com sucesso em trilhas muito próprias, complementadas por iniciativas de cooperação internacional no âmbito do G7, OCDE etc. Há, por outro lado, um bloco - o escandinavo - que pouco se envolve nessas iniciativas mundiais de GII e/ou GIS. A razão é simples: eles estão anos à frente dos outros países, inclusive dos EUA, no uso generalizado de informática e especialmente telecomunicações.

Ao longo do processo, termos diferentes foram cunhados. Os mais difundidos são “Infra-estrutura de Informações” e “Sociedade da Informação”.

A diferença é de ênfase na **origem**. O termo “*Information Infrastructure*” foi lançado pelos EUA, sublinhando o aspecto em que eles eram mais *fortes*, isto é, na pré-existência de uma plataforma de computação/comunicações e de um conjunto de serviços genéricos de suporte a aplicações que não tinham competidores. E, muito no espírito norte-americano, a idéia implícita era de que as **aplicações** deveriam ser livres, irrestritas, do jeito que os usuários quisessem.

Já o termo “*Information Society*” deriva da resposta da União Européia ao desafio lançado pelos EUA com a NII e, em seguida, com a GII. A ênfase em “*Information*” traduz o viés da Europa em favor de aplicações envolvendo aspectos multiculturais e multilingüísticos, uso social de tecnologia etc. Por outro lado, a ênfase em “*Information*” em lugar de “*Infrastructure*” também reflete o fato (visto agora, à distância) de que em termos de infra-estrutura o que a União Européia fez foi acelerar a privatização de empresas de telecomunicações, não tanto no sentido de privatizar completamente quanto no sentido de promover a injeção de capital privado.

Uma abordagem mais recente relaciona os dois termos e os reinterpreta no sentido de que a

Destaque A1.1

HPCC/NII e o Começo de Tudo

O Programa HPCC (*High Performance Computing and Communications*), que ganhou notoriedade mundial a partir de 1991/92, pode ser considerado o começo do processo que hoje perpassa governos e empresas sob o rótulo de sociedade da informação. Inicialmente voltado para o avanço da tecnologia de redes e computação nos EUA e com um viés basicamente acadêmico, expandiu-se a partir de 1993/94 para incluir a iniciativa da *National Information Infrastructure* (NII), impulsionada pela administração Clinton/Gore, com foco na abordagem de desafios concretos da economia e sociedade americana. A chamada NII foi o mote inicial a partir do qual, em 1994, os EUA lançaram a idéia da *Global Information Infra-structure* (GII) como um desafio mundial a ser enfrentado por todos os governos.

O Programa HPCC, a partir de 1994, foi estruturado em cinco componentes, a saber:

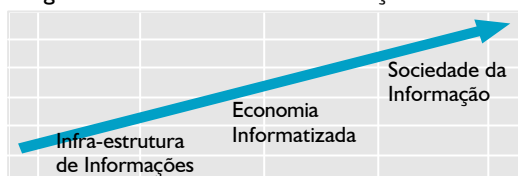
- . Sistemas de Processamento de Alta Performance;
- . Tecnologia Avançada de *Software*;
- . Rede para Educação e Pesquisa;
- . Infra-estrutura Nacional de Informações;
- . Pesquisa Básica e Recursos Humanos.

O modelo de execução do Programa, matriciado pelas agências federais envolvidas (NSF, Nasa, DOE, EPA e outras), é exemplar e inspirador de várias iniciativas subseqüentes, inclusive do Programa Sociedade da Informação.

Fontes: <http://www.hpcc.gov> e <http://nii.nist.gov>

NII/GII seria o **estágio primeiro** rumo a uma sociedade da informação, conforme a Figura A1.1.

Figura A1.1
Estágios Rumo à Sociedade da Informação



Fonte: SocInfo

Em suma, a motivação de iniciativas nacionais na linha do que hoje denominamos “sociedade da informação” foi explicitamente econômica, ou industrial com um forte viés econômico. Em documentos do governo norte-americano, encontramos em destaque expressões como “*American technological leadership*” e “*open, global trade*”. Documentos da União Européia dão grande ênfase a expressões como “*job creation*”.

1.2 – Paradigmas de Estruturação de Iniciativas Nacionais

Iniciativas nacionais de **infra-estrutura de informação** ou **sociedade da informação** têm sido coordenadas, em muitos países, por um ministério ou equivalente ligado à indústria e/ou comércio. Como exemplo, podem ser citados o Departamento de Comércio dos EUA, Ministério da Indústria do Canadá, Ministério das Finanças e Indústria na França e o Miti no Japão. Em outros países, a coordenação coube a um ministério responsável pela área de Ciência e Tecnologia, como é o caso de Portugal e Espanha. No caso do Brasil, a opção pelo MCT se explica tanto por razões institucionais como históricas. O MCT gestou, financiou e conduziu a fase de criação da Internet no Brasil no período de 1988 a 1996, em decorrência de seu papel de articulador de atividades de C&T no País com forte ênfase em informática. Do ponto de vista institucional, o MCT é o responsável pela coordenação da Política de Informática e Automação no País, através da Sepin.

Em nível mundial, é possível identificar uma linha de evolução típica nas iniciativas nacionais mais adiantadas, em termos de seqüência de atividades. Essa seqüência se compõe de cinco passos:

- i. **Proposta**
Alguns institutos de governo foram acionados ou tomaram a iniciativa de coordenar o processo de elaboração de uma primeira proposta, em nível **muito político**, com poucos considerandos técnicos. Tipicamente, uma Comissão foi formada para levar a cabo a tarefa, com cronograma de meses, e muita pressão política (interna ou externa).
- ii. **Gestação**
A comissão promoveu um processo de consultas a especialistas e a empresários e também gerou uma proposta sucinta, mas bem articulada, a ser apresentada ao **primeiro nível** do Executivo: presidente, primeiro-ministro, Conselho de Ministros etc., sendo o Legislativo envolvido para apoiar a iniciativa, assegurar orçamento, envolver-se nos seus aspectos legais e ramificações sociais etc. Esse processo envolveu, em muitos países, **centenas** de interlocutores do setor público, academia e setor privado.
- iii. **Consulta Pública**
À exceção de países onde o planejamento é mais centralizado, seguiu-se amplo processo de divulgação da iniciativa e de **coleta de opiniões do público em geral**. Os EUA se utilizaram de mecanismos de coleta de opinião dos mais diversos: documentos de consulta, listas de discussão, audiências públicas etc., em uma iniciativa muito bem planejada e de imensa utilidade para lograr consenso e apoio geral.
- iv. **Foco em Implantação**
Seguiu-se uma grande operação de implementação, envolvendo atividades induzidas em Infra-estrutura, chamadas de projetos de P&D e Aplicações, bem como atividades de difusão de resultados.
- v. **Foco em Legislação e outros**
Passada a primeira grande onda de implantação e a par de uma segunda onda, começou a

haver foco crescente em **aspectos legais** e temas correlatos, tais como padrões e auto-regulamentação, classificação de conteúdos e crimes no mundo eletrônico.

- vi. Foco em Comércio Eletrônico e Conteúdos
Por último, tem havido ênfase crescente em Comércio Eletrônico e em Conteúdos, como as duas grandes frentes (de Aplicações) de impacto quase imediato do tema sobre o grande público, já no estágio de aplicações concretas, e não mais de projeto de infra-estrutura para o futuro.

1.3 – Ênfases de Iniciativas Nacionais

Com relação à infra-estrutura, ocorreu uma divisão de postura entre os países com infra-estrutura já mais avançada e estruturada (EUA e Canadá, em particular) e os demais.

No caso do primeiro grupo, houve claro movimento no sentido de consolidar a articulação: na área de telecomunicações, redes etc., seguindo o sentido de:

P&D → **Indústria** → **Serviços**

enquanto, no segundo grupo (a vasta maioria), houve um claro movimento no sentido de **abrir os serviços de telecomunicações** como forma de encurtar o período de “acomodação” aos novos tempos. Nesse grupo, a seqüência foi então:

Serviços → **Indústria** → **P&D**

É interessante observar que essa “acomodação” não significou exatamente **privatização furiosa e total** do setor de telecomunicações, como muitos tendem a acreditar que tenha ocorrido na Europa em particular.

Em termos de aplicações, também podem ser identificadas ênfases distintas nos dois grupos de países.

No caso dos EUA, claramente o foco das ações na fase de decolagem da NII (digamos, de 1994 a 1996) foi em *infra-estrutura*, mesmo quando foi implantado o modelo de *National Challenges* (isto é, aplicações concretas) *versus Grand Challenges* (isto é,

grandes temas de pesquisa). Acertadamente (para o contexto americano), deixou-se a prototipagem de aplicações para a livre-iniciativa de pesquisadores e empreendedores. Mais recentemente, a tendência é ainda mais clara. O relatório do Pitac diz explicitamente que aplicações devem ser incentivadas, desde que não se perca de vista que o foco é **pesquisa** (e **pesquisa básica**).

No caso da União Européia, o bloco em si pôs prioridade em *aplicações*, como se reflete no *Work Program* da DGXIII para 1994/98 e especialmente nos Projetos-Piloto do G7/G8 (conforme Destaque A1.2), sem maior preocupação com qualidade de pesquisa.

O objetivo maior parece ter sido colocar uma operação rápida em movimento acerca do tema “sociedade da informação”, de tal sorte que aplicações (e temas associados, tais como legislação, difusão etc.) fossem tratadas em nível de bloco, enquanto cada país buscaria uma estratégia pró-

Destaque A1.2



Global Information Society/G8:
Relatório Final de Projetos-Piloto

Em julho de 1994, os chefes-de-estado/governo do G7 lançaram, durante Reunião de Cúpula em Nápoles (complementada por Reunião Ministerial em Bruxelas, em 1995), onze projetos visando a catalisar ações rumo à sociedade da informação em áreas tais como *administração pública, comércio, cultura, educação, meio ambiente e saúde*. Tal iniciativa era tomada na esteira do impacto mundial provocado pelo desafio da GII colocado pela administração americana.

Ao longo do período de duração (até 1998), esses projetos-piloto lograram envolver vários países fora do G7/G8, estabelecer premissas para cooperação paritária e livre de amarras burocráticas entre países e agregar valor ao desenvolvimento da Sociedade Global da Informação.

Alguns dos projetos-piloto executados foram:

- . Bibliotecas Eletrônicas;
- . Acesso Multimídia à Herança Cultural Mundial;
- . Gerência de Meio Ambiente e Recursos Naturais;
- . Aplicações Globais em Saúde;
- . Governo *On-line*;
- . Mercado Global para Pequenas e Médias Empresas.

A avaliação geral dos projetos, ao seu término, foi bastante positiva.

Fonte: <http://www.ispo.cec.be/g7/projidx.htm>

pria no nível de infra-estrutura (isto é, telecomunicações).

É interessante constatar, por outro lado, que o programa da DGXIII para 1999/2002, denominado *Information Society Technologies* (IST), continua enfatizando aplicações, mas destaca temas de P&D logo abaixo da superfície. É bastante provável que qualidade de P&D nos temas selecionados tenha critérios mais rígidos agora do que no quadriênio 1994/98, quando a iniciativa européia decolou.

O que é importante registrar é que há de se buscar e analisar a **lógica geral** subjacente aos rumos das grandes iniciativas, para balizar o planejamento de iniciativas como a do Programa Sociedade da Informação.

1.4 – Atuação Governamental em Aspectos Críticos

Os principais problemas de alavancagem de iniciativas do tipo “sociedade da informação” não são essencialmente técnicos. Existem diversos outros entraves que inibem e até podem vir a inviabilizar tais iniciativas.

Por exemplo, um grande desafio é adequar a legislação vigente de cada país à nova realidade que vem moldada pelas tecnologias de informação e comunicação.

Basicamente, a postura geral em termos de legislação nos países mais avançados tem sido:

- i. definir claramente o que o governo vai regulamentar e fazer a parte que lhe couber com agilidade e concisão;
- ii. promover ativamente a **auto-regulamentação** sempre que possível.

O surgimento da Icanp põe ênfase no modelo em nível de Administração de Redes, com peso no lado auto-regulamentado.

Temas como Comércio Eletrônico e Conteúdos ainda não têm diretrizes claramente consolidadas. Em relação a tais temas, os países que lideram o processo em nível mundial estão muito próxi-

mos em termos de evolução. Além de adequações da legislação, iniciativas desta natureza dependem fortemente também de ações integradas entre países para que possam ter um desenvolvimento mais acelerado.

Outro aspecto a ser considerado em iniciativas nacionais é o de visão de P&D. A questão de P&D em **tecnologias de informação** tem sido destacada como um aspecto central dessas iniciativas regionais e/ou nacionais. Quanto mais desenvolvido o país/bloco em tecnologias de informação e comunicação, maior tem sido o destaque dado ao papel de P&D. Mas os modelos variam segundo as circunstâncias.

No caso dos EUA, o Programa HPCC original era de pesquisa em sua quase totalidade. A parte de redes, a NREN, era voltada **exclusivamente para educação e pesquisa**. Só depois, com a inclusão do quinto componente, a IITA (no bojo da qual vieram a NII e os *National Challenges*) vingou a vertente de infra-estrutura e aplicações para fins externos à área científica. Em uma frase, no caso dos EUA, o esforço foi estruturado, na origem, como um **megaprograma de pesquisa** dentro do qual se inseriu um **componente de articulação de aplicações e de difusão** para o setor privado/governamental.

Já no caso da União Européia, a iniciativa foi estruturada, na origem, como um **megaprograma de ações políticas** (de várias naturezas, desde indução de aplicações até estímulo à privatização de telecomunicações) dentro do qual há um **componente de P&D** e de **infra-estrutura de redes para educação e pesquisa**.

A lista de aspectos críticos é obviamente muito maior, e os dois ou três pontos destacados anteriormente apenas dão idéia do problema como um todo. O Programa Sociedade da Informação não pode deixar de examinar com cuidado iniciativas similares no exterior, para definir com clareza suas metas e aprender com os acertos e desacertos do mundo em seu foco de atuação.

Anexo II

**Indicadores
de Acompanhamento**

Anexo 2 - Indicadores de Acompanhamento

2.1 – Introdução

O planejamento de atividades no Programa Sociedade da Informação deverá ter em alta prioridade a identificação de um conjunto de **indicadores** (quantitativos, na medida do possível) para permitir o acompanhamento de todas as iniciativas propostas.

Os objetivos amplos que são propostos para o Programa priorizam a identificação de indicadores relacionados com aspectos gerais de cada **linha de ação**. Por outro lado, a natureza das atividades do Programa revela que seu impacto poderá ser mais diretamente mensurado através de indicadores sobre infra-estrutura, produção e uso de bens e serviços específicos da área de tecnologias de informação e comunicação.

Para ilustrar o tipo de abordagem com que se pretende tratar a elaboração de indicadores no âmbito do Programa Sociedade da Informação, a seção 2.2 do presente anexo descreve a Abordagem INEXSK e a seção 2.3 transcreve a lista de indicadores sugeridos no *Draft Action Plan* da iniciativa eEurope 2002, recentemente lançada pela União Européia.

2.2 – A ABORDAGEM INEXSK (INfrastructure, EXperience, Skills, Knowledge)

Esta seção resume trechos do Capítulo 1 do livro de Robin Mansell & Uta Wehn (1998).

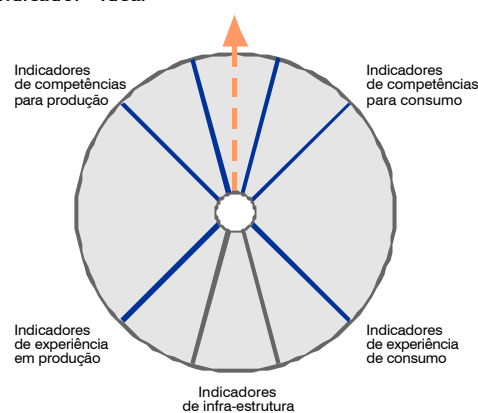
O Modelo Básico

A análise do potencial das tecnologias de informação e comunicação no desenvolvimento econômico e social requer um método sistemático para coletar dados e fazer comparações internacionais.

Tal abordagem permite avaliar como a **infra-estrutura**, a **experiência** e **competências** podem contribuir para o desenvolvimento e o crescimento econômico a partir da aplicação de tecnologia de informação e comunicação.

Na parte inferior da Figura A2.1 estão os indicadores de infra-estrutura que permitem avaliar quão sólida (ou precária) é a base para o desenvolvimento de experiência (de produção de bens e serviços de tecnologia de informação e comunicação) e de competências (de uso de bens e serviços de tecnologia de informação e comunicação). Uma infra-estrutura pouco desenvolvida implica uma base muito estreita para o desenvolvimento da produção e do consumo de bens e serviços de tecnologia de informação e comunicação.

Figura A2.1
Indicador “Ideal”



Fonte: Mansell & Wehn, 1998

Em seguida, são representados os indicadores de produção e de consumo, posto que é consenso de especialistas que o conhecimento é um processo cumulativo decorrente de experiências de produção ou consumo.

Em seguida (já no hemisfério superior da Figura A2.1), aparecem indicadores de competência para produção e consumo, que reforçarão os indicadores de (experiência em) produção e consumo. Assim, os indicadores do hemisfério inferior **viabilizam** e contribuem para o desempenho dos indicadores do hemisfério superior.

Finalmente, no topo da Figura A2.1, está o indicador “ideal”, que aponta a situação da informação e da aplicação de informação para o desenvolvimento econômico e social de um país. Obviamente, o indicador “ideal” serve apenas como referência, daí o uso de um grupo de quatro níveis de indicadores para suprir a ausência do indicador “ideal”.

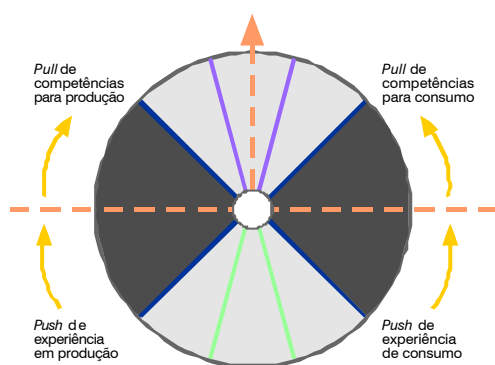
Efeitos “push” e “pull”

O funcionamento relativamente simples, anteriormente introduzido, permite também ilustrar a **relação** entre experiência e competências, um aspecto básico do processo de desenvolvimento para a produção e uso de tecnologia de informação e comunicação. A Figura A2.2 ilustra essa relação.

A experiência com produção e consumo propicia às tecnologias um papel de empurrão (*push*)

Figura A2.2

Processo de Pull/Push no Modelo INEXSK



Fonte: Mansell & Wehn, 1998

na criação de conhecimento. Não obstante, nem a produção nem o consumo, tomados independentemente, converterão infra-estrutura e experiência em criação de conhecimento. Isto requer o **empuxo** (*pull*) da parte de competência de produção e consumo, representadas pelas linhas no hemisfério superior da Figura A2.2.

Capacidade Organizacional

Conforme destacado no sombreado da Figura A2.2, há um espaço comparativamente maior no centro do diagrama, denotando maior distância entre os indicadores de experiência e de competências do que entre os indicadores de experiência e infra-estrutura.

Isto reflete a dificuldade inerente em se coordenar o *push* da experiência com o *pull* das competências para assegurar um resultado positivo. Grande parte do desafio de articular tecnologias de informação e comunicação com o desenvolvimento reside na dificuldade de mobilização de conhecimentos tácitos e capacidade organizacional

para efetivamente utilizar experiências e competências na construção de sociedades baseadas em conhecimento.

O Modelo Detalhado

Para o indicador de infra-estrutura, a medida tradicional é o tamanho e o crescimento dos recursos de **telecomunicações** e da base instalada de **computadores**. No que se refere a telecomunicações, a difusão de linhas telefônicas, embora não sendo um indicador ideal, é ainda a melhor alternativa. No caso de computadores, a difusão de **computadores pessoais** é também um bom indicador.

Para compreender o papel da experiência, pode-se examinar a produção e a demanda da **indústria eletrônica**. No que se refere a contribuição de **competências**, é vital utilizar medidas que indiquem o nível de preparo da sociedade na ampliação do uso de informações para produzir conhecimento. Um indicador fundamental de tal preparo é o grau de **alfabetização** da sociedade. Por outro lado, é importante incluir medidas da capacidade específica de produzir ou adaptar tecnologia de informação e comunicação. Aqui, a quantidade de **graduados** em cursos de engenharia, matemática e informática é relevante.

Finalmente, é interessante acrescentar indicadores da disseminação atual de **Internet** e de **televisores** na sociedade, como aproximações de medidas do corrente grau de imersão da sociedade nessas mídias convergentes.

Os oito indicadores selecionados e a explicação acerca de como eles são computados são ilustrados no Quadro A2.1.

Três fatores foram importantes na construção desses índices, a saber:

- i. No caso de medidas de infra-estrutura e de competências, é necessário fazer ajuste por população. Um país de maiores dimensões freqüentemente terá uma infra-estrutura maior e um maior número de técnicos em termos absolutos, o que não significará estar em melhor posição em termos relativos com respeito a um país menor, com números absolutos menores.

Quadro A2.1

Indicadores Adotados

Indicador	Variáveis Envolvidas	Cálculo Utilizado	País com 100
1 Índice de Computadores Pessoais	Computadores pessoais (PC) População	PC <i>per capita</i>	Nova Zelândia
2 Índice de Linhas Telefônicas	Linhas telefônicas População	Linhas telefônicas <i>per capita</i>	Suécia
3 Índice de Produção de Eletrônicos	Receita de produção PIB	Parcela da receita no PIB	Irlanda
4 Índice de Consumo de Eletrônicos	Mercado de eletrônicos PIB	Consumo <i>per capita</i> relativo a PIB <i>per capita</i>	Irlanda
5 Índice de Graduados Técnicos	Graduados em Inform. e Mat. mais todos os engenheiros	Total de graduados por 1.000 habitantes	Holanda
6 Índice de Alfabetização	Porcentagem da população que é alfabetizada	Simples porcentagem	Nenhum (100% = 100)
7 Índice de Internet Hosts	Número de hosts Internet População	Hosts Internet por 1.000 habitantes	Dinamarca
8 Índice de Televisores	Número de aparelhos de TV População	Aparelhos de TV por 100 habitantes	Grã-Bretanha

Fonte: Mansell & Wehn, 1998

ii. Na definição de indicadores para experiência em produção e consumo, é necessário considerar o peso relativo dos números (referentes ao setor de **eletrônicos** na economia) com a economia como um todo, medida pelo PIB.

iii. É necessário colocar diferentes países em uma escala comum.

Um país deve ser escolhido como o ponto “extremo” ou de mais alto nível, com o qual comparar os outros países, para cada índice. O país “tomado como 100” não é, em geral, o de mais alto valor para o índice no mundo. Isto fica evidente na Tabela A2.1, no caso de Graduados Técnicos. Quatro dos cinco países têm valores para esse índice que extrapolam o da Holanda, o país tomado

como 100. A Grã-Bretanha é o país tomado como 100 para o índice de aparelhos de TV, embora os EUA e Japão tenham índices superiores.

A “Pegada” TI (IT Footprint)

Adotados os indicadores conforme se descreveu acima, o diagrama da Figura A2.3 permite compor a “pegada” TI de um país.

A “pegada” TI em um país é desenhada através da **ligação dos pontos** correspondentes aos valores de índices desse país. No Centro do diagrama na Figura A2.3, o valor de cada índice é **zero**, e na borda do círculo o valor é 100. Quando um

Tabela A2.1

Índices para Países Industrializados

Valores de Índices	França	Alemanha	GB	EUA	Japão
Computadores Pessoais	60	74	60	147	68
Linhas telefônicas	82	72	74	92	72
Produção de Eletrônicos	19	19	27	32	44
Consumo de Eletrônicos	32	32	46	54	43
Graduados Técnicos	114	87	165	104	121
Alfabetização	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Hosts Internet	27	60	78	238	22
Aparelhos de TV	95	90	100	127	101

Fontes: Mansell & Wehn, 1998
(ITU STARS, 1996; Elsevier, 1996; Unesco, 1995)

Figura A2.3

A “Pegada” TI (IT Footprint)



Fonte: Adaptado de Mansell e Wehn, 1998

Fonte: adaptado de Mansell & Wehn, 1998

valor de índice estiver abaixo de 5, ele será representado pelo pequeno círculo no centro do diagrama, para permitir visualizá-lo no todo.

Em todos os diagramas, o “Indicador Ideal” é incluído, para simbolizar o fato de que esta análise é provisória, e que melhores medidas do impacto de infra-estrutura, experiência e competências em iniciativas rumo à sociedade da informação são necessárias.

2.3 – Indicadores da Iniciativa eEurope 2002

Esta seção é transcrição do Anexo do documento eEurope 2002 – *An Information Society for All, Draft Action Plan, European Commission*.

Lista Indicativa de Indicadores do eEurope 2002 (abril 2000)

1. Internet mais barata, rápida e segura

a) Acesso mais barato e rápido à Internet

- penetração da Internet (domicílios conectados, usuários de Internet, acesso de alta velocidade);
- preços do acesso à Internet.

b) Internet mais rápida para pesquisadores e estudantes

- velocidade das interconexões e serviços, disponíveis entre e dentro das redes nacionais de pesquisa (dentro da União Européia e mundialmente);
- número de redes internas de alta velocidade estabelecidas em *campi*.

c) Redes seguras e cartões inteligentes

- percentagem da população que usa cartões inteligentes para acesso e/ou transações;
- penetração de mercado de IPsec.

2. Investindo em habilidades e pessoas

a) Juventude Européia para a era digital

- número de computadores por 100 alunos;

- percentagem de escolas primárias e secundárias na Internet;
- número de visitas a servidores de *web* de escolas e do sistema público de educação.

b) Trabalhando na economia baseada em conhecimento

- percentagem da força de trabalho que possui competências no uso de computadores;
- proporção da força de trabalho exercendo teletrabalho.

c) Participação de todos na economia baseada em conhecimento

- número de terminais de acesso público à Internet por 1.000 pessoas;
- número de centros de excelência conectados à rede *design-for-all*.

3. Estimulando o uso da Internet

a) Acelerando o comércio eletrônico

- percentagem de *websites* de comércio eletrônico com marcas de confiabilidade, selos de segurança e outros certificados;
- consumidores conscientizados da existência de ADR;
- percentagem de empreendimentos que realizam mais de 10% de seus negócios por meios eletrônicos;
- número de terminais públicos de acesso à Internet por 1.000 pessoas;
- número de centros de excelência conectados à rede *design-for-all*.

b) Governo on-line: acesso eletrônico a serviços públicos

- percentagem de interações *on-line* realizadas em serviços públicos básicos;
- percentagem de compras do poder público, realizados *on-line*.

c) Saúde on-line

- percentagem de prestadores de serviços primários e secundários de saúde em rede regional;
- número existente de *websites* europeus relacionados com saúde com avaliação pelos pares.

d) Conteúdo digital para redes mundiais

- percentagem de *websites* da União Européia que

se encontram entre os 20 *websites* nacionais mais visitados;

- número de portais multilíngües europeus.

e) Sistemas inteligentes de transportes

- percentagem de chamadas na Europa para o serviço 112, com dados sobre localização;
- percentagem de grandes cidades europeias com serviços de planeamento de tráfego e viagens;
- percentagem das redes europeias de auto-estradas (por comprimento total da rede), equipadas com sistemas de informação de congestão e administração.

Anexo III

**Informática e
Telecomunicações no Brasil**

Anexo 3 – Informática e Telecomunicações no Brasil

3.1 - Introdução

Os setores de informática e de telecomunicações, embora fossem considerados similarmemente estratégicos para o País, evoluíram de forma relativamente independente, ao longo das últimas três décadas.

Neste anexo, faz-se um resumo histórico e um balanço atual de cada setor.

3.2 - Telecomunicações

O setor de telecomunicações evoluiu no Brasil, a partir de meados da década de 60, como braço de execução de uma política nacional que considerava as comunicações como estratégicas para o desenvolvimento e a integração do País.

Em termos concretos, o primeiro passo para um efetivo controle governamental do setor foi dado com a criação da Embratel, inicialmente dedicada à telefonia de longa distância e principalmente transmissão de sinal de TV, cunhando o *slogan* “via Embratel”, que ainda hoje se ouve. Em seguida, foi criada a Telebrás como empresa *holding* de praticamente todas as empresas operadoras no País, agrupadas em empresas de âmbito estadual. A Embratel também foi subordinada à Telebrás.

A década de 70 assistiu à notável expansão dos serviços de telecomunicações, a par de qualidade crescente na instalação e operação dos mesmos. A implantação de infra-estrutura física, em particular, mereceu atenção e cuidados que viriam a destacar a Telebrás dentre empresas similares em outros países em desenvolvimento. Por outro lado, ainda entre o final da década de 60 e o início da década de 70, houve notável avanço em comunicação televisiva, epitomizada pelo surgimento de pelo menos um programa de notícias que transmitia em cadeia nacional ao vivo, com matérias de vários pontos do País.

Um marco importante na busca de aprofundamento de um modelo nacional e independente para o setor foi a criação do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento (CPqD) da Telebrás, no final da década de 70, visando a reunir (e verticalizar) em um só lugar projetos de pesquisa e desenvolvimento de equipamentos e serviços para a infra-estrutura de telecomunicações do País. A ambiciosa iniciativa, que tentava a um só tempo emular o modelo voltado para pesquisa de uma Bell Labs e também o modelo voltado para serviços de uma Western Electric, propiciou a geração de diversas tecnologias, particularmente em fibras óticas e em comutação.

A partir de meados da década de 80, porém, o modelo global de atuação do setor principiava a entrar em crise, especialmente devido à insuficiência de investimentos de base, impedindo a necessária expansão e melhoria dos serviços. Enquanto isso, nos países centrais, a acelerada digitalização de linhas e sistemas era acompanhada do surgimento de novas tecnologias e produtos de comunicação, baseados em novas linguagens e protocolos. Enquanto o setor desacelerava no Brasil, ele principiava a se acelerar nos países centrais.

O longo período de crise na evolução brasileira no setor se estendeu até 1995, quando o Governo Federal propôs novas diretrizes, que seriam sancionadas em uma nova Lei de Telecomunicações, preconizando:

- privatização do sistema Telebrás;
- concepção de um regime de duopólio para todos os serviços durante um período de transição até o final de 2001;
- competição crescentemente ampla a partir de 2002.

Para exercer o papel do Estado no setor, foi também proposta a criação de uma agência nacional para telecomunicações, a Anatel (descrita no Destaque A3.1), que principiaria a funcionar em novembro de 97, no calor do debate da privatização de todo o sistema Telebrás.

Após a privatização, o CPqD se tornou uma fundação de direito privado, mantendo as instalações físicas de sua sede em Campinas e os paco-

Destaque A3.1



Anatel e a Infra-estrutura Nacional de Informações

A Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) foi instalada em novembro de 1997, com a missão de viabilizar um novo modelo para as telecomunicações brasileiras, principiando com a definição e a execução do processo de privatização do Sistema Telebrás. O Plano Geral de Outorgas (PGO), que proporia as linhas gerais do processo, estaria sendo colocado para consulta pública em exatos 30 dias.

O papel fundamental da Anatel é de regulamentação, outorga e fiscalização de serviços de telecomunicações no País. Tal papel é de complexa execução: todos os trâmites, propostas e decisões são submetidos a amplo escrutínio público, visando a conciliar o interesse público maior com as visões particulares do setor

Fonte: <http://www.anatel.gov.br>

privado e de segmentos da sociedade em geral. Em dois anos de funcionamento, a Anatel pôs à luz os seguintes documentos, que dão dimensão concreta a aspectos críticos da Lei Geral de Telecomunicações (LGT):

- Plano Geral de Metas de Universalização;
- Plano Geral de Metas de Qualidade;
- Contrato de Concessão de Serviço de Telefonia Fixa;
- Protocolo de Compromisso.

Em setembro de 1998, a Anatel criou o Comitê sobre Infra-estrutura Nacional de Informações (C-INI), com o objetivo de discutir e propor ações para o desenvolvimento da infra-estrutura nacional de comunicações, a partir de uma abordagem “demand-pull”. O C-INI produziu, entre outros resultados de interesse, a proposta do Br@sil.gov, um *backbone* nacional para serviços governamentais.

tes tecnológicos por ela gerados, em particular o da família Trópico de estações de comutação.

O sucesso da privatização é hoje visível na explosão de novos serviços oferecidos, especialmente em telefonia celular. Diversos problemas de operação em campo que haviam surgido parecem estar sendo sanados. O início das operações de várias empresas-espelho e o interesse de empresas de outras áreas em atuar no setor de telecomunicações parecem auspiciar um bom futuro para o consumidor, especialmente a partir do início da ampla concorrência, em 2002.

Resultados da Privatização

Em julho de 1998, quando as 27 empresas de telefonia estatal foram privatizadas, havia no Brasil 20,2 milhões de acessos telefônicos fixos. As 34 operadoras de telefonia fixa instalaram, desde então até dezembro de 1999, 7,6 milhões de novas linhas, um acréscimo de mais de 37% em um ano e meio. De modo similar, os telefones de uso público (TUP), no mesmo período passaram de 547 mil para 740 mil. Melhoraram, também no mesmo período, os principais itens de qualidade, como o índice de digitalização das redes, o tempo de obtenção de sinal de discar, as taxas de chamadas locais e de longa distância e o número de solicitações de reparos por 100 telefones de uso público. Até maio de 1999, todos os mais de 271 mil telefones adquiridos pelos planos de expansão, mas ainda não entregues até dezembro de 1998, foram instalados. Assim, como resultado das metas estabelecidas e efetivamente cobradas das

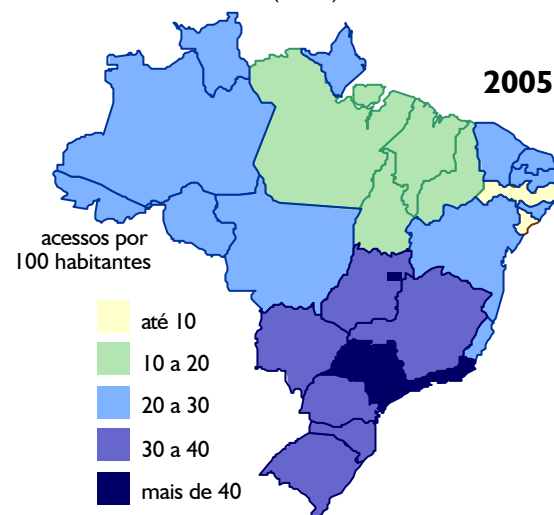
concessionárias de telefonia pela Anatel, tem ocorrido uma brusca mudança da situação e da tendência de evolução das telecomunicações do País.

Na área da telefonia celular, a evolução também tem sido grande. De 800 mil pessoas com telefone celular em 1994 e 5,6 milhões de aparelhos em uso em julho de 1998, chegou-se a 15 milhões de aparelhos em operação em dezembro de 1999.

As metas de privatização, no que tange à densidade telefônica (tanto fixa como móvel) em regiões do País, são bastante ambiciosas, como ilustram as Figuras A3.1 e A3.2, para 2005.

Figura A3.1

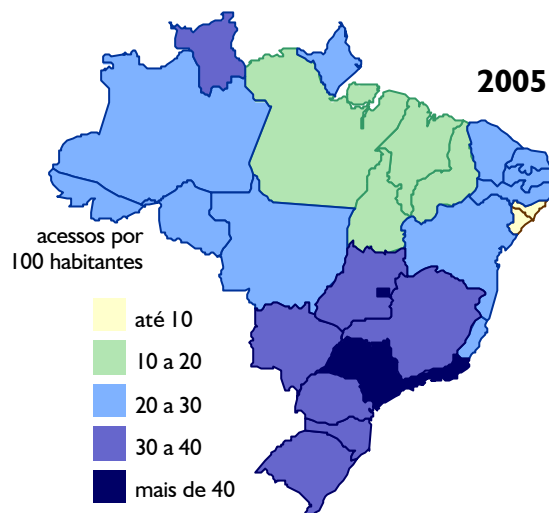
Evolução da Densidade Telefônica do Serviço Telefônico Fixo Comutado (STFC)



Fonte: Anatel, Paste 2000

Figura A3.2

Evolução da Densidade Telefônica do Serviço Móvel Comutado (SMC)



Fonte: Anatel, Paste 2000

3.3 - Informática

O setor de informática evoluiu, ao longo das décadas de 70 e 80, segundo um modelo de corte igualmente centralizado na concepção, mas comparativamente mais descentralizado de funcionamento do que na área de telecomunicações. O ápice do controle governamental no setor ocorreu com a criação da Secretaria Especial de Informática (SEI).

Basicamente, a política nacional no setor defendia a criação de uma indústria doméstica forte, capaz de fabricar e aprimorar equipamentos e *software*, além de produzir localmente boa parte dos insumos necessários, tais como circuitos integrados, placas, componentes discretos etc. Para dar dimensão concreta a tal objetivo, o Governo Federal dispunha de vários mecanismos, especialmente o do controle de importação de bens e serviços em informática.

Entre o final da década de 70 e o início da década de 80, a diretriz central da ação governamental no setor foi a da viabilização de uma indústria de minicomputadores (incluindo tanto *hardware* como *software*) no Brasil, a partir da absorção inicial de pacotes tecnológicos do exterior. Os esforços nessa direção estão na origem de empresas como

Cobra, Edisa, Scopus, SID e Labo, que surgiram ou principiaram a decolar com o apoio dos grandes conglomerados bancários, tais como Bradesco, Itaú etc., que se lançavam em grande esforço de informatização de suas operações em todo o País.

Já em meados da década de 80, o foco de ações estratégicas no setor passou para microcomputadores, que principiavam a ganhar importância, juntamente com redes locais. Dezenas de empresas se lançaram no mercado para produzir microcomputadores e equipamentos periféricos (impressoras, unidades e controladoras de disco, terminais de vídeo, *modems* etc.) e atender à demanda crescente. Em paralelo, abriu-se um grande nicho de oportunidade em automação bancária, obviamente sob forte influência dos grandes bancos, propiciando o surgimento de empresas como a Procomp, Itautec e outras. Finalmente, ao longo da mesma década, consolidou-se o setor de *software* e serviços, explorado por milhares de pequenas e médias empresas, parcela significativa das quais se organizou na Assespro (conforme se descreve no Destaque A3.2).

Destaque A3.2



A Assespro

A Associação das Empresas Brasileiras de Software e Serviços de Informática (Assespro), fundada em 1976, congrega hoje mais de 1.200 empresas na área de tecnologias da informação e comunicação, associadas em 18 regiões. Parcela significativa dessas empresas é de porte médio ou pequeno e se dedica à produção de *hardware* e *software* nacional.

A organização é dirigida por um colegiado com um presidente, um vice-presidente e sete diretores de temas ou regiões. De especial interesse para ilustrar as dimensões da atuação da Assespro são as Diretorias de Democratização de Informática e de Negócios com o Mercosul.

Fonte: <http://www.assespro.org.br/>

A década de 90 principia com uma guinada na política de informática do País rumo a um modelo mais aberto, simbolizado pela redução significativa de alíquotas de importação para diver-

sos itens. A necessária preocupação em dar suporte à indústria instalada no País e à produção local, por outro lado, seria contemplada com a sanção da Lei 8.248 de Incentivos Fiscais em Informática.

O início da década é, por outro lado, marcado pelo lançamento de várias iniciativas nacionais em Informática, sob a égide do MCT:

- Rede Nacional de Pesquisa (RNP), que visava a implantar uma Internet para educação e pesquisa em todo o País;
- Programa Temático de Pesquisa em Computação (Protem-CC), que visava a estruturar e apoiar um modelo de pesquisa consorciada entre entidades acadêmicas e o setor privado;
- Programa Nacional de *Software* para Exportação (Softex), que visava a estruturar e coordenar um esforço nacional para incrementar significativamente a exportação de *software* produzido no País;
- Sistema Nacional de Processamento de Alto Desempenho (Sinapad), que visava a implantar um conjunto de centros prestadores de serviços de supercomputação no País.

As primeiras três iniciativas foram colocadas sob coordenação conjunta da Sepin/MCT (Destaque A3.3), compondo os chamados Programas Prioritários em Informática (PPI), para fins de beneficiamento segundo os termos da Lei 8.248.

Destaque A3.3

Sepin/MCT



A Secretaria de Políticas em Informática e Automação (Sepin) do Ministério da Ciência e Tecnologia responde pela concepção, implantação e acompanhamento de política industrial em tecnologias da informação no País, com especial ênfase em equipamentos, *software* e microeletrônica. Tem a seu cargo, em particular, a gestão de todos os aspectos relacionados com a Lei de Incentivos Fiscais em Informática (Lei 8248).

Coerentemente, a Sepin é quem efetivamente coordena todas as ações que remetem a políticas industriais no Programa Sociedade da Informação.

Fonte: <http://www.mct.gov.br/>

As quatro iniciativas tiveram considerável sucesso em sua fase inicial. A RNP, em particular, teve papel crucial não somente na montagem de serviços Internet para a área acadêmica como especialmente na transição e montagem de um modelo de serviços abertos em Internet no País. Por outro lado, o programa Protem-CC capacitou a comunidade de pesquisa na área para articular projetos coletivos em cooperação com o setor privado no País e com grupos de pesquisa no exterior.

Por volta de 1996, contudo, o modelo dos PPI então existente principiava a se exaurir, devido a problemas de institucionalização, de financiamento e mesmo de necessidade de redefinição de rumos estratégicos. Em 1997, por iniciativa do Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia, foi encetado um estudo sobre os possíveis contornos de um programa nacional de Tecnologias para a Sociedade da Informação, envolvendo cerca de 150 especialistas em 10 frentes de atuação. O projeto em que se traduziu o estudo foi aprovado pelo Conselho no final de 1998 e, em meados de 1999, deu origem a este Programa.

RNP

A RNP, além de prestar serviços pioneiros de Internet à comunidade acadêmica do País, formou um contingente numeroso e importante de profissionais, com conhecimento de aplicação de tecnologia de ponta em redes e com experiência prática em operação de um serviço para atender a um público exigente que é a comunidade acadêmica. Assim, quando a Internet começou a deixar de ser uma rede puramente acadêmica no Brasil, com o interesse crescente das empresas por comunicação mais barata via correio eletrônico e, depois, por uma forma ainda primitiva de negócio eletrônico, usando os *websites* como vitrines e catálogos eletrônicos, havia esse contingente de profissionais experientes que ajudaram viabilizar para as empresas provedoras e clientes de serviços de Internet uma iniciação relativamente rápida na aplicação dessas novas tecnologias.

Softex 2000

O Programa Nacional de *Software* para Exportação (Softex) foi criado pelo MCT em fevereiro de 1993 para promover a mudança de foco da

indústria de informática do País: de equipamento para *software*, do mercado doméstico para o mercado de exportação; da produção em pequena escala para a de grande escala.

A Sociedade Brasileira para a Promoção da Exportação de *Software* (Softex), uma entidade civil sem fins lucrativos, foi criada em 03 de dezembro de 1996, para atuar, a partir de 02 de janeiro de 1997, como gestora do Programa Softex. Desde 1999, as ações da Softex se baseiam no Plano Plurianual 1999-2002, engajadas na meta estabelecida de que em 2002 o País realizará exportação de *software* e serviços conexos no valor de US\$250 milhões. Para este fim, a Softex está empenhada no apoio à geração de novas empresas, na capacitação das empresas para a exportação, no financiamento às exportações e no apoio à comercialização no exterior.

A Sociedade Softex conta no Brasil com 21 agentes para a geração de novas empresas, 19 núcleos regionais, 6 escritórios internacionais (Austin, Boston, San Jose, Düsseldorf, Beijing e Buenos Aires) e 2 agentes comerciais internacionais (Austrália e Espanha). Os 21 agentes Softex, distribuídos principalmente em universidades no País, são para a geração de novas empresas de *software* e de Internet. Como resultado de sua atuação, a graduação de empresas de *software* e/ou Internet foi crescente: 10 em 1997, 39 em 1998 e 39 em 1999.

O total dos investimentos realizados no Programa Softex foi R\$150 milhões (até dezembro de 1999).

Protem-CC

O Programa Temático Multiinstitucional em Ciência da Computação (Protem-CC) diz respeito à alavancagem da pesquisa científica e tecnológica necessária para o desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação no Brasil. É um programa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), com o objetivo de contribuir para dinamizar a pesquisa e formação de pessoal qualificado em Ciência da Computação no País, mediante a promoção de um amplo processo de cooperação nacional entre grupos de pesquisa e entre estes e o setor industrial, por meio da rea-

lização de projetos temáticos multiinstitucionais em torno de temas/problemas importantes.

Sinapad

O Sistema Nacional de Processamento de Alto Desempenho (Sinapad) é uma iniciativa focada na difusão do emprego de computação de alto desempenho pela comunidade acadêmica e as empresas, para o aumento da competitividade dos serviços e produtos. No período de 1992 a 1999 foi coordenado pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) do MCT, que era também a sua principal fonte de financiamento.

As origens do Sinapad remontam ao final da década de 80 e início da década de 90, quando havia necessidade premente de reequipar o parque computacional disponível para a comunidade acadêmica e elevar a capacidade computacional disponível para essa comunidade a um novo patamar. Para a racionalização dos investimentos, optou-se por concentrar a parte mais elevada da capacidade de computação em alguns poucos centros e levar o acesso aos serviços disponíveis nesses centros, incluída nisso a capacidade computacional, aos diversos usuários por intermédio de rede de comunicação, prioritariamente a RNP. O sucesso do sistema de racionalização através da distribuição de acesso via essa rede de comunicação dependia da disponibilidade de serviços adequados na RNP, em termos de localização dos pontos de acesso e velocidade e confiabilidade da comunicação.

O Sinapad entrou em funcionamento com a inauguração do primeiro centro nacional de processamento de alto desempenho, o Cesup-RS, em julho de 1992, na UFRGS, no Rio Grande do Sul. A ele seguiram outros centros nacionais, em São Paulo, no Ceará, em Minas Gerais e no Rio de Janeiro, ao todo seis.

Até cerca de 1996, o Sinapad passou por um período de grande utilidade para a produção acadêmica do País, contribuindo para a formação de especialistas e viabilizando o desenvolvimento de aplicações avançadas em computação científica, para fins de pesquisa científica e o desenvolvimento de projetos em diversos ramos da engenharia.

Mais recentemente, contudo, problemas remitentes de recursos, institucionalização e apoio em redes de alta velocidade ocasionaram o declínio do **Sinapad**, e a iniciativa perdeu boa parte de sua competência, capacidade computacional e atualidade tecnológica. É necessário revisar todo o modelo de serviços de processamento de alto desempenho no País, sem o que será difícil resgatar o esforço do Sinapad.

3.4 – Situação Atual e Perspectivas

A Economia da Informação no Brasil (abrangendo todo tipo de bens e serviços em informática e telecomunicações) é da ordem de US\$50 bilhões anuais, como ilustrado na Tabela A3.1.

A exemplo dos países centrais, o setor econômico ligado a tecnologias da informação e comunicação é hoje um dos de maior dinamismo no País, com efeito catalisador em toda a economia. Vale recordar que nos EUA, entre 1995 e 1998, o setor contribuiu em média com mais de um terço do crescimento total real da economia americana. Em adição, entre 1996 e 1997, a queda da ordem de 7% em preços de bens e serviços de tecnologias de informação e comunicação puxou a inflação para baixo em 0,7% em cada ano. Este fenômeno ajuda a explicar o fato de a economia americana, nos últimos anos, ter sido capaz de conter a inflação e taxas de juros baixas, enquanto crescia a taxas da ordem de 5% ao ano.

No Brasil, o impacto abrangente de tecnologias de informação e comunicação (em particular

após a consecução de algumas ações estratégicas como a da privatização das telecomunicações) começa ainda a se fazer sentir. Analistas prevêem que o grande salto brasileiro poderá ocorrer na segunda metade da década, com considerável atraso em relação a muitos países, portanto. O Programa Sociedade da Informação visa a ajudar a antecipar e a efetivar essa predição.

O Setor de Informática

Segundo a Sepin, em 1999 o setor cresceu cerca de 14%, tendo a comercialização de bens e serviços de informática alcançado o valor de R\$ 25,6 bilhões. No período, o segmento de *hardware* cresceu 14%, o de *software* 15% e o de serviços técnicos de informática 13%.

Estimava-se que existissem cerca de 9 milhões de computadores instalados e em operação no mercado brasileiro, com projeção de crescimento anual acima de 30% até o ano de 2001. Uma análise do ano de 1999 indicava que para cada 1 bilhão de PIB, o Brasil possuía cerca de 11.400 computadores instalados. O setor contribui, atualmente, com 100 mil empregos diretos, sendo 36,23% com formação universitária.

Outra preocupação expressa da Sepin diz respeito à qualidade dos produtos e serviços de informática. Dadas as exigências do mercado, as empresas que atuam neste segmento têm se destacado na adoção de sistemas modernos de gestão de qualidade. Atualmente, o Brasil possui cerca de 198 empresas de informática com certificação ISO 9000.

Tabela A3.1

Economia da Informação no Brasil

Vendas

Classificação dos setores - total das receitas operacionais brutas - em US\$ bilhões - 1998		
1	Serviços básicos de comunicação	23,9
2	Computadores, periféricos e componentes	10,2
3	Infra-estrutura de redes e telecomunicações	5,7
4	Serviços operacionais, de consultoria e de distribuição	2,7
5	Produtos e serviços especializados em comunicação	2,4
6	Software básico, de produtividade e de gestão	1,3
7	Provedores e serviços de Internet	0,1
		Total 46,3

Fontes: Info Exame - agosto/99

Por outro lado, como principal instrumento da Política Nacional de Informática, a Sepin conta com os mecanismos da Lei 8.248 de Incentivos Fiscais em Informática.

Os resultados obtidos com os incentivos da Lei 8.248, no período de 1993 a 1999, mostraram-se bastante expressivos.

A avaliação desses resultados retrata um aumento significativo dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento no País, em função dos incentivos da Lei.

No ano de 1999, foram aprovados 183 pleitos de incentivos fiscais de 263 empresas.

Sob a égide da Lei, foram atraídos investimentos nacionais e estrangeiros em implantação, ampliação e modernização industrial.

Cresceram, também significativamente, os investimentos em pesquisa e desenvolvimento, sendo contabilizado no ano de 1999, o total de R\$600 milhões, proveniente de empresas que usufruem os incentivos da lei, dos quais R\$ 225 milhões referem-se a parcela investida pela iniciativa privada em parceria com universidades e centros de pesquisa.

Durante o ano de 1999, os Programas Prioritários do Ministério da Ciência e Tecnologia receberam significativo volume de recursos financeiros e materiais no valor de R\$15 milhões, decorrentes das obrigações emanadas da Lei de Informática. Assim, pôde-se consolidar projetos de formação e desenvolvimento de recursos humanos na área de P&D, ampliar a Rede Nacional de Pesquisa e apoiar a exportação de *software*.

Tecnologia Local

Uma das principais diretrizes que nortearam tanto a política de telecomunicações quanto a de informática no Brasil, desde pelo menos a década de 70, foi a ênfase em domínio tecnológico e na produção de equipamentos e *software* no País.

Na área de telecomunicações, ao longo da década de 90, tal diretriz foi colocada em prioridade secundária, não somente no Brasil como em todo o mundo, devido à necessidade de acelerar ações de países e blocos rumo à sociedade da informação mediante desregulamentação e liberalização dos mercados de telecomunicações. Tal necessidade está, por exem-

plo, entre as principais motivações que levaram a União Européia a recomendar a privatização de empresas estatais da área em seus países membros.

Os resultados concretos logrados em muitos países após ações de privatização na área parecem corroborar essa tese: em geral, a oferta de serviços de comunicações tem aumentado consideravelmente e, em menor grau, as tarifas de telefonia e de comunicação de dados têm caído apreciavelmente, tanto em função da competição aberta, como em função da introdução de tecnologias de melhor custo/*performance*. Contudo, nota-se que a apregoada livre concorrência em serviços de telecomunicações não se faz refletir na implantação de infra-estrutura para os mesmos serviços, nos mercados domésticos dos principais países do mundo. A Tabela A3.2 mostra a situação a respeito em oito países, incluindo o Brasil, na qual fica claro que o mercado doméstico de equipamentos de comutação em cada país é amplamente dominado por fabricantes locais. O Brasil enfrenta, pois, um desafio formidável que é o de tentar manter uma parcela relevante de seu mercado de equipamentos de telecomunicações em mãos da tecnologia nacional.

Balança Comercial em Tecnologias de Informação e Comunicação

A situação da balança comercial no setor de informática vem se deteriorando continuamente desde 1992, com as importações superando, em valores crescentes, as exportações. Esse quadro se agravou ainda mais a partir de 1995, quando o valor das importações atingiu a casa dos bilhões,

Tabela A3.2

Equipamentos de Comutação Digital - Mercados Domésticos

Mercados	Fabricantes	Fatia do Mercado%
USA	Lucent (50), Nortel USA (32)	82,0
Canada	Nortel	84,0
Germany	Siemens (67), Alcatel Germany (31)	98,0
Sweden	Ericsson	97,0
France	Alcatel	88,0
Italy	Italtel	54,0
Japan	Fujitsu (23), NEC (29), Hitachi (22), OKI (19)	93,0
Brazil	Ericsson (17), Siemens (23), NEC (17), Tropic (31)	88,0

Fontes: Sepin/MCT

enquanto as exportações, muito concentradas nas firmas líderes do mercado, mantiveram-se praticamente estagnadas. Em 1997, as importações mais que dobraram, ultrapassando o valor das exportações em cinco vezes. O crescimento da Internet no Brasil está sustentado basicamente pela importação de equipamentos de telecomunicação, e o déficit na balança comercial desse segmento é crescente. A Tabela A3.3 sintetiza esse quadro.

Tabela A3.3
Brasil: Balança Comercial - Informática e Telecomunicações 96/99 (em US\$ milhões)

Discriminação	1996	1997	1998
Importações	4.126	5.357	5.008
Computadores e periféricos	2.662	3.070	3.015
Telecomunicações	1.464	2.287	1.993
Exportações	382	553	592
Computadores e periféricos	289	329	337
Telecomunicações	93	224	255
Déficit	3744	4804	4416

Fonte: Sepin/MCT

Manufatura Local e Exportação

O esforço no sentido de geração e uso de tecnologias locais também encontra justificativa econômica quando se analisa a evolução das contas externas do País. O crescimento do setor da economia ligado a tecnologias de informação e comunicação no Brasil obviamente implica necessidade concomitantemente crescente de importação de insumos para a produção/exploração de bens e serviços de informática e telecomunicações no País. Tais insumos incluem placas, componentes óticos/eletrônicos, *software* etc., que se juntarão a outros itens produzidos no mercado interno (tais como monitores de vídeo, outros componentes etc.) para compor produtos completos. Ora, à medida que a demanda no País por inúmeros itens tecnológicos aumenta, torna-se viável e mesmo necessário (do ponto de vista de custos) produzir mais e mais desses itens

no próprio País. Portanto, iniciativas judiciosamente planejadas de substituição de importação de itens de alta densidade tecnológica têm seu lugar na nova economia.

São criadas, assim, condições para que a exportação de produtos envolvendo tecnologias de informação e comunicação se torne cada vez mais uma opção estratégica para o Brasil, uma vez que:

- primeiro, grandes empresas de manufatura e de escala mundial de operações vêm se instalando no Brasil para aqui produzir bens tanto para o mercado interno como para exportação;
- segundo, empresas fornecedoras de partes, peças e serviços de alta densidade tecnológica em tecnologias de informação e comunicação criam um ambiente propício para suporte à produção de novos itens inovadores;
- terceiro, as empresas tradicionalmente atuantes no mercado de informática e telecomunicações brasileiro, uma vez reposicionadas em um mercado doméstico fortemente competitivo, capacitam-se para disputar mercados no exterior.

Geração e Transferência de Tecnologias

A comunidade de P&D em tecnologias de informação e comunicação no Brasil é bastante capacitada (sendo que boa parte dela egressa de programas de pós-graduação das melhores universidades no exterior), articulada e ativa. Contribui regularmente com resultados importantes para o progresso científico e tecnológico mundial em diversos temas de ponta em tecnologias de informação e comunicação.

Não obstante, há alguns desafios críticos a superar:

- Em termos quantitativos, a comunidade revela dimensões excessivamente reduzidas para fazer face às necessidades do País nos próximos anos. Este aspecto e possíveis medidas para atacá-lo são discutidos no Capítulo 5 – Educação na Sociedade da Informação.
- Em termos de distribuição, outro problema que salta à vista é que a comunidade científica brasileira está em grande parte concentrada em

universidades e centros de pesquisa, ao ponto de somente 2 a 3 entre 10 pesquisadores estarem em indústrias. Embora não haja dados específicos acerca desse problema para a área de tecnologias de informação e comunicação, não é despropositado supor que a situação seja até mais grave. Isto tende a dificultar a identificação e a focalização de ações estratégicas em um conjunto de tecnologias-chave, como se propõe no Capítulo 7 – P&D, Tecnologias-chave e Aplicações.

- Finalmente, um terceiro aspecto a registrar é a baixa taxa de transferência de tecnologia gerada no setor acadêmico para o setor industrial. Este tema é extremamente complexo e demanda estudo detalhado. Vale a pena registrar aqui que ações estratégicas a respeito serão necessárias, para contrapor medidas concretas à tendência natural de agravamento do problema, à medida que empresas privatizadas ou absorvidas passarem a dispor de tecnologias de suas matrizes no exterior.

Tendências no MCT

Com os incentivos fiscais instituídos pela Lei 8.248, verificou-se uma crescente ampliação do parque produtivo do setor de informática e telecomunicações. Todavia, os fabricantes de periféricos, componentes semicondutores, automação industrial e instrumentação digital diminuíram suas atividades industriais, o que indica a necessidade de criação de novos mecanismos e instrumentos de fortalecimentos destas indústrias.

Com este objetivo, a Sepin tem participado ativamente, em conjunto com outros órgãos de governo, dos esforços desenvolvidos pelo BNDES de financiamento às empresas operadoras das Bandas A e B de telefonia celular, para fins de aquisição de equipamentos e produtos produzidos no País.

Outra iniciativa iniciada em 1998 está sendo desenvolvida em conjunto com a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (Abinee) e a Associação Brasileira de Televisão por Assinatura (ABTA), além de órgãos do Governo Federal, com o objetivo de incentivar a produção no País de peças, partes, componentes, cabos e equi-

pamentos utilizados pelas empresas prestadoras de serviços de TV por assinatura. Identificada a viabilidade de produção, o Governo Federal procura mecanismos para incentivá-la, e, para aqueles itens que necessariamente terão de ser importados, pode ser estudada a redução das alíquotas de importação. Com essas medidas, pode haver significativa redução nos custos dos serviços, propiciando aumento da base instalada de assinantes. Novamente, o BNDES atuaria como possível agente de financiamento para aquisição dos itens produzidos no País.

As empresas multinacionais que instalaram e ampliaram as suas unidades fabris no País têm conseguido atender ao mercado da América do Sul e estão realizando exportações crescentes para o Mercosul e demais países vizinhos. As exportações para o Mercosul por parte dessas empresas são favorecidas pelo atendimento do Regime de Origem, que na maioria dos casos é similar ao processo produtivo básico, condição necessária para a obtenção do incentivo da isenção do IPI.

Anexo IV

A Internet

Anexo 4 – A Internet

4.1 – Introdução

A Internet, como a conhecemos hoje, deriva diretamente da difusão ampla da tecnologia gerada para se implantar uma rede de computadores encomendada no final da década de 60 a alguns grupos de pesquisa de universidades americanas pelo Departamento de Defesa dos EUA.

Como típico produto da era da Guerra Fria, a tecnologia gerada incorpora algumas características interessantes do ponto de vista militar, tais como:

- ausência de nodo central;
- flexibilidade arquitetural;
- redundância de conexões e funções;
- capacidade de reconfiguração dinâmica;
- etc.

Por outro lado, como convém a um novo modelo de pesquisa estratégica e multiinstitucional em tecnologias de informação e comunicação (que o próprio Departamento de Defesa experimentava), a tecnologia gerada espalhou-se de forma generosa e com baixíssimo controle pelo ambiente acadêmico, primeiramente nos EUA e em seguida no exterior.

Já no final da década de 80, a promoção do uso de Internet e do avanço da tecnologia associada nos EUA era liderada pela *National Science Foundation* (NSF), e não mais pelo Departamento de Defesa. A partir de 1989, a NSF passou a incentivar ativamente as conexões de outros países aos EUA, para fins ligados à educação e pesquisa.

O Setor Acadêmico e a Internet

Seguindo e/ou respondendo ao modelo de evolução da Internet nos EUA, a tendência nos países mais atentos ao nascente fenômeno foi o envolvimento inicial de instituições do setor acadêmico na montagem de redes nacionais, ou diretamente adotando a linha Internet ou evoluindo de tecnologias anteriores, como Bitnet, UUCP etc. Em seguida, ocorreu o envolvimento de go-

vernos, interessados na implantação de infraestrutura de redes para apoio a atividades de educação e pesquisa. Finalmente, já na década de 90, os serviços até então restritos à educação e pesquisa se abriram e expandiram rumo a serviços Internet abertos a quaisquer fins.

Certamente houve e há várias variantes nessa evolução básica. Por exemplo:

- O papel de Organizações Não Governamentais (ONG) foi importante em alguns países, essencial em outros, e absolutamente negativo em outros. Em alguns países, as ONG fizeram o papel do setor acadêmico e desempenharam a função de agente principal de difusão da Internet.
- O papel de governos foi e tem sido bastante heterogêneo no que diz respeito à própria compreensão do potencial da Internet. Em termos de apoio concreto, governos de países em desenvolvimento têm tido, em geral, reações tardias e, mesmo nestes casos, insuficientes.

A Evolução da Internet no Brasil

O histórico da evolução da Internet no Brasil seguiu o modelo básico acima descrito, principian-do com o pioneirismo de algumas instituições acadêmicas e ONG, assim como decolando a partir do envolvimento ativo do Governo Federal, através do MCT, e de vários governos estaduais, tais como os de São Paulo, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e outros. O decidido apoio governamental à Internet no Brasil, desde os estágios iniciais, claramente distingue o Brasil da maioria dos países em desenvolvimento.

Uma primeira versão de serviços Internet com pontos em 21 estados no País foi implantada pela Rede Nacional de Pesquisa (RNP) de 1991 a 1993, a velocidades baixas. Entre 1995 e 1996, esses serviços foram atualizados para velocidades mais altas.

Paralelamente, a partir de junho de 1995, uma decisão do Governo Federal definiu as regras gerais para a disponibilização de serviços Internet para quaisquer interessados no Brasil.

4.2 – Arquitetura e Operação de Serviços Internet

Concretamente, a Internet se traduz em um conjunto de funções, tais como *e-mail*, ICQ etc., implementadas sobre uma funcionalidade básica, a de conexão em redes, que é corporificada no chamado protocolo IP. Na forma mais simples, um usuário utiliza seu computador e se liga a um provedor de serviços por meio de uma linha telefônica comum. O provedor de serviços é o ponto mais próximo aonde “chega” a Internet, e a partir do qual *e-mails*, por exemplo, são enviadas a um destinatário remoto, talvez em outro país, que com boa probabilidade tem acesso à Internet via chamada telefônica a seu provedor de serviços local. Como ocorre o transporte eletrônico da mensagem entre os dois provedores de serviços, na origem e no destino, permanece um mistério para a maior parte das pessoas.

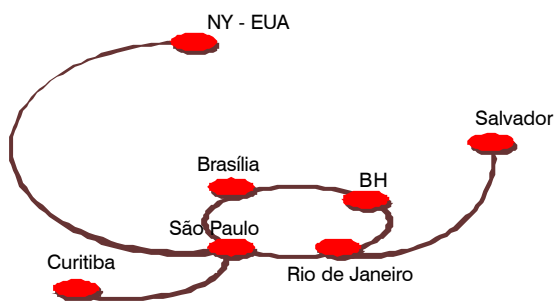
Backbone e Acesso

Serviços Internet são implementados sobre a infraestrutura física de telecomunicações de uma região ou país. Essa infra-estrutura tinha, até a explosão da Internet, um uso básico distinto, qual seja, a de comunicação de voz. Gradativamente, à medida que serviços Internet se expandem, essa infra-estrutura vai sendo adaptada e problemas operacionais contornados.

O modelo subjacente de comunicação na Internet é essencialmente o ilustrado na Figura A4.1 para um provedor hipotético.

Figura A4.1

Um Backbone com Seis Pontos no País



Fonte: SocInfo

Entre grandes centros de tráfego, há uma malha de comunicação, composta por vários enlaces de dados a alta velocidade e denominada de *backbone* (isto é, “espinha dorsal”).

O *backbone* ilustrado acima interliga pontos em Curitiba, São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Brasília e Salvador, no Brasil. Além disso, tem também uma ligação a Nova York, nos EUA, presumivelmente a um ponto da Internet americana. Esses pontos são denominados Pontos de Presença (PoP) desse provedor.

O trecho que falta entre a residência de um usuário e o Ponto de Presença mais próximo do provedor é o chamado acesso, ou última milha. Em geral, hoje esse acesso é viabilizado, no Brasil, por uma chamada telefônica usando a linha comum que o usuário tem em casa.

Outras opções que começam a surgir incluem a conexão do serviço de TV por Assinatura, o telefone móvel etc.

Velocidade e Serviço

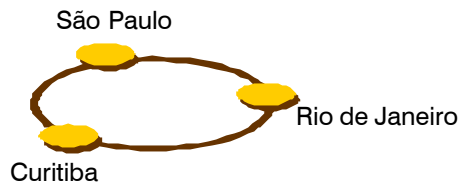
Uma variável crítica para se ter um serviço Internet de qualidade é obviamente a velocidade tanto do acesso (na última milha) como no *backbone*. De praxe, a velocidade limitativa principal é a da linha telefônica entre o usuário e o provedor, que se mede em, por exemplo, 28,8Kbps (ou quilobits por segundo). A velocidade mínima de um *backbone* (isto é, do enlace de menor velocidade em um *backbone*) deve ser pelo menos duas ordens de magnitude superior, para poder dar vazão ao fluxo de informação resultante da comunicação concorrente de um grande número de usuários sobre os enlaces de uso coletivo.

Tráfego entre Backbones Distintos

Consideremos, por hipótese, a existência de um *backbone* B no Brasil, competindo com o ilustrado na Figura A4.1, e interligando PoP próprios em Curitiba, Rio de Janeiro e São Paulo, conforme a Figura A4.2.

Vale salientar que esses PoP, embora nas mesmas cidades, são distintos dos PoP do *backbone* anteriormente descrito, porque serão de empresas concorrentes, cada qual servindo seus próprios clientes, empresas e assinantes individuais.

Figura A4.2
Um Outro *Backbone* com Três Pontos Próprios



Fonte: SocInfo

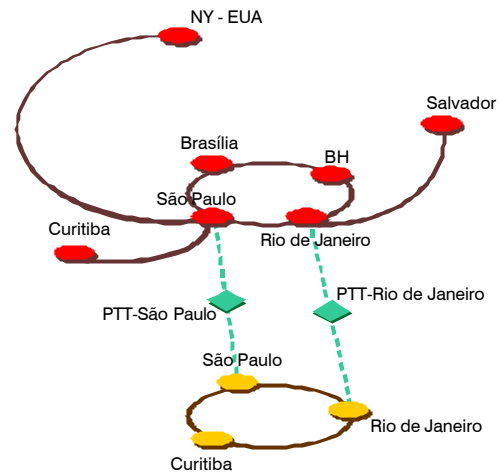
Cabe aqui, então, a seguinte pergunta: como é que uma mensagem oriunda de um usuário do *backbone* A chega a um destinatário que é assinante do *backbone* B?

A resposta é tecnicamente óbvia: de alguma forma, mas preferivelmente de forma direta, os dois *backbones* deverão estar interconectados para troca de tráfego. Onde e como é feita essa interconexão não deve (em tese, ao menos) ser assunto de interesse para o usuário comum da Internet. A este, deve bastar saber o endereço eletrônico de um usuário ou recurso da rede para poder alcançá-lo.

Do ponto de vista da arquitetura global de serviços Internet em um país, contudo, a questão é absolutamente relevante. Para assegurar a passagem eficiente de comunicação de um *backbone* a outro, Pontos de Troca de Tráfego (PTT) devem ser implementados em “encruzilhadas” críticas. A Figura A4.3 ilustra uma possível configuração de dois PTT. À medida que aumentam os usuários de cada *backbone* e as velocidades dos enlaces, a implementação de múltiplos PTT com alta *performance* se torna mais e mais importante para otimizar o desempenho global das redes.

Os PTT devem ser implantados idealmente contemplando todos os *backbones* nacionais. Esta é uma tarefa que exigirá um mínimo de articulação entre os diversos provedores, com eventual interveniência de órgãos reguladores, visando a promover os interesses dos usuários e dos próprios provedores, diminuindo o tráfego internacional de cada um, posto que a comunicação entre *backbones* passaria a ser efetuada via os PTT, e não via os concorridos *links* internacionais.

Figura A4.3
Ponto de Troca de Tráfego entre Dois *Backbones*



Fonte: SocInfo

Engenharia e Segurança de Redes

No nível de implantação e manutenção de serviços Internet em um país, a implantação de Pontos de Troca de Tráfego (PTT) entre *backbones* Internet é apenas uma das preocupações.

Há vários outros aspectos que precisam ser tratados, tais como:

- padrões técnicos para serviços de redes;
- novos serviços;
- segurança e emergências.

Isto significa que é preciso uma “casa das máquinas” que planeja e acompanha a operação de serviços Internet e é capaz de intervir explicitamente em situações de emergência.

Em nível global, as questões maiores de engenharia de redes na Internet são discutidas e, eventualmente, resolvidas pelo IETF, que funciona como o fórum que estabelece os padrões de fatos dos protocolos e serviços Internet. O IETF é aberto, aceitando inscrições de profissionais de instituições interessadas, e torna-se o fórum onde os interesses individuais são defendidos, em geral respaldados por propostas concretas e com implementações anteriores que são eventualmente recusadas, aprimoradas ou eventualmente aceitas. O Brasil, isto é, as instituições e profissionais brasileiros, tem participado tímida e esporadicamente do IETF. Este aspecto reflete a imaturi-

dade do setor no País. É desejável que a comunidade científica e a iniciativa privada atentem para a importância da participação no mais alto fórum técnico da Internet.

Endereços IP e Nomes de Domínio

Finalmente, do ponto de vista de um usuário de serviços Internet, dois conceitos adicionais completam essa breve introdução: os endereços ou números IP e os nomes de domínio.

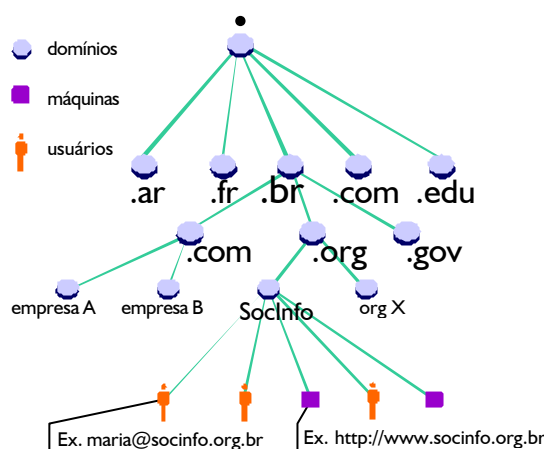
Um endereço ou número IP é uma identificação unívoca de um computador ligado à Internet mundial, e é o equivalente ao número de telefone composto por <Código de País/Código de Área/Número do Assinante> no mundo de redes. É através da identificação de um número IP de um destinatário que a comunicação a partir de um ponto de origem é viabilizada, de computador a computador.

Mas como as pessoas se identificam na rede? Certamente não é por números IP! A identificação é feita por meio de endereços eletrônicos na forma: `maria@socinfo.org.br` referindo-se a “maria”, que está (“@”) em uma entidade denominada “socinfo”, que é uma organização (daí “.org” e não, por exemplo, “.com”) registrada na estrutura Internet do Brasil (daí o “.br” e não, por exemplo, “.fr”).

A estrutura subjacente a esses endereços e a operação de registro e habilitação dos mesmos, através da vinculação a endereços IP, é a chamada estrutura de Nomes de Domínio da Internet. No Brasil, o domínio global de primeiro nível é representado por “.br”, dentro do qual há subdomínios especializados, mas de uso coletivo como “.com”, “.org” etc. Finalmente, no terceiro nível, surgem nomes específicos de entidades, tais como “socinfo”, “corinthians” etc. que identificam instituições do mundo real. A Figura A4.4 ilustra a estrutura de domínios Internet.

A alocação de endereços IP, o registro de Nomes de Domínio e a vinculação entre número e nome (que é verificada a cada referência a um endereço) são funções adicionais no nível de “casa das máquinas” que é necessário manter para assegurar o bom funcionamento da Internet.

Figura A4.4
Estrutura de Domínios



Fonte: SocInfo

Operação da Internet Brasileira

As funções básicas acima descritas como compondo a “casa das máquinas” da Internet brasileira têm sido historicamente mantidas e operadas por uma estrutura técnica e administrativa ligada à Fapesp, inicialmente como a Coordenação de Operações da RNP e, a partir de abril de 1995, por delegação do Comitê Gestor da Internet no Brasil.

4.3 – GOVERNANÇA NA INTERNET

O Comitê Gestor da Internet no Brasil (CG) foi instituído em abril de 1995, por iniciativa conjunta do Ministério das Comunicações e do Ministério da Ciência e Tecnologia, com a missão de organizar e supervisionar as funções básicas de infraestrutura para serviços Internet no Brasil, bem como planejar e encaminhar a sua evolução no futuro, contemplando adequadamente os interesses do setor público, setor privado, e as prioridades científicas e tecnológicas do País.

As ditas funções básicas incluem:

- Alocação de endereços IP;
- Registro de Nomes de Domínio (no “.br”);
- Protocolos básicos e de serviços;
- Engenharia de redes.

O Comitê Gestor é, no Brasil, a contrapartida natural da *International Corporation for Assigned Names*

and Numbers (Icann), a organização supranacional criada em 1998 para administrar funções operacionais básicas da Internet mundial.

4.4 – A INTERNET NO BRASIL

Iniciada em 1989 como uma rede acadêmica, a Internet brasileira dispõe hoje de 446.444 *hosts*, sendo em volume de *hosts*, a 13ª do mundo, conforme Gráfico A4.1.

Há hoje seis *backbones* nacionais, segundo o Comitê Gestor da Internet no Brasil:

- RNP - <http://www.rnp.br>
- Embratel - <http://www.embratel.net.br>
- Banco Rural - <http://www.homeshopping.com.br>
- Unisys - <http://www.unisys.com.br>
- Global-One - <http://www.global-one.net>
- IBM - <http://www.ibm.com.br>

No segmento de redes para Educação, P&D, a RNP é complementada pelas seguintes redes regionais acadêmicas:

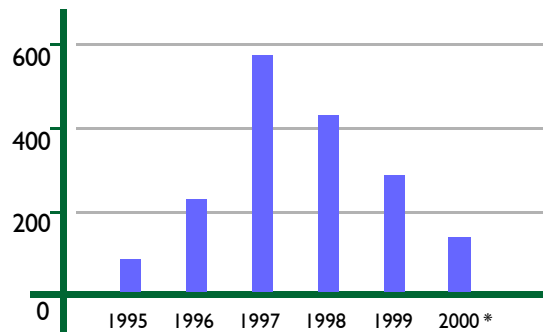
- Rede ANSP (Rede Acadêmica Paulista) <http://www.ansp.br>
- Rede Bahia <http://www.redebahia.br>
- Rede Catarinense <http://www.funcitec.rct-sc.br>

- Rede Internet Minas <http://www.redeminas.br>
- Rede Paraibana de Pesquisa <http://www.pop-pb.rnp.br>
- RedeRio <http://www.rederio.br>
- Rede Rio Grandense de Informática <http://www.pop-rn.br>
- Rede Pernambuco de Informática <http://www.pop-pe.rnp.br/RPI/welcome.html>
- Rede Tchê <http://www.tche.br>

Existem ainda redes governamentais estaduais que completam a malha Internet nacional.

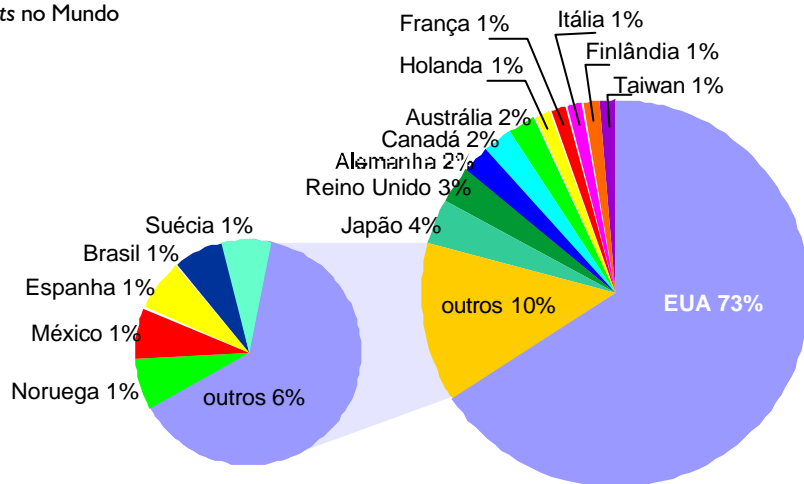
Segundo a Abranet, o País possui hoje cerca de 150 provedores Internet, conforme ilustrado no Gráfico A4.2.

Gráfico A4.2
Evolução do Número de Provedores no País



Fonte: Abranet - <http://www.abranet.org.br>

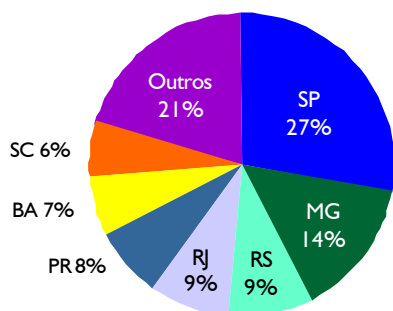
Gráfico A4.1
Distribuição de Hosts no Mundo



Fonte: Internet Software Consortium, janeiro/2000 - <http://www.isc.org>

Em 1997, havia cerca de 600, o que mostra o forte processo de oligopolização que marca o setor em todo o mundo. Existe uma concentração no Sul/Sudeste do País, onde operavam 72,9% dos provedores em 1999, conforme mostra o Gráfico A4.3.

Gráfico A4.3
Distribuição Regional de Provedores no País (1999)



Fonte: Abranet - <http://www.abranet.org.br>

Há, por outro lado, uma tendência crescente de valorização dos provedores de conteúdo, havendo já grandes serviços nacionais, como o UOL, Terra, iG, Starmedia, entre outros.

Número de Domínios no Brasil

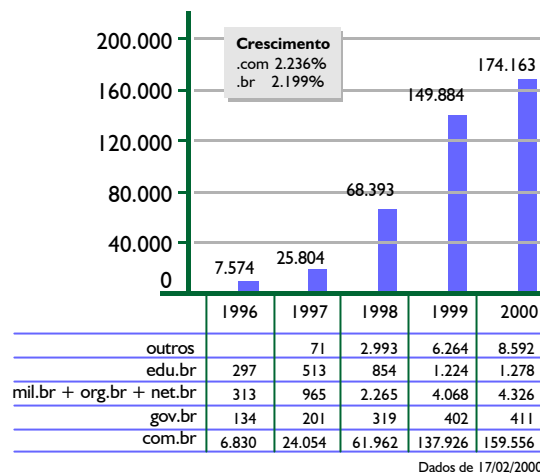
O número de domínios no Brasil saltou de 7.574 em 1996 para 174.163 em fevereiro de 2000, sendo o domínio comercial o de maior crescimento entre os domínios de primeiro nível (DPN), com um crescimento ligeiramente superior ao crescimento do número total de domínios neste período (conforme Gráfico A4.4).

4.5 – DESAFIOS PARA O FUTURO

Backboning

A comunicação em alta velocidade depende cada vez mais da utilização de infra-estrutura de fibras óticas. Somente com elas se logram velocidades (e, especialmente, interatividade) da ordem de Gbps (10^9 no Gráfico 8.1 do Capítulo 8 – Infra-estrutura Avançada e Novos Serviços). Por outro lado, apesar de o cabo de fibra custar tipicamente dez vezes mais do que o cabo de cobre, ele transporta quase 40 mil vezes mais informações, ou seja, apresenta relação custo-benefício enormemente superior. Finalmente, as características

Gráfico A4.4
Serviço Internet no Brasil
Número de Domínios (2000)



Fonte: Fapesp (registro.br/estatistica.html)

físicas da transmissão em fibras a tornam muito menos sujeitas a interferências e problemas.

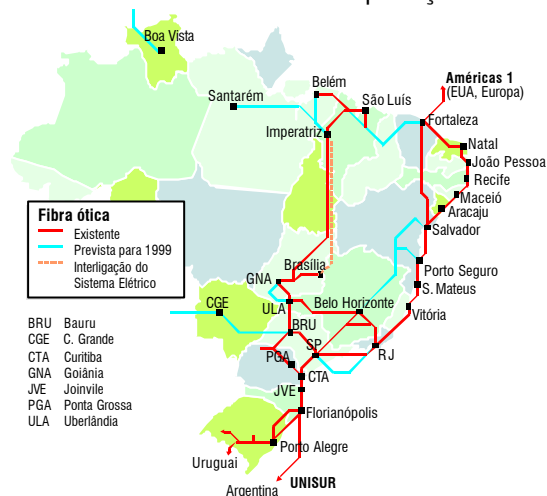
Não espanta, pois, que a implantação de malhas de fibras óticas seja hoje um grande negócio para empresas que implantam qualquer tipo de infra-estrutura física ligando pontos no mapa: linhas de transmissão elétrica, gasodutos, linhas ferroviárias, estradas etc. Em fins de 1999, a Anatel, Aneel e ANP publicaram Regulamento Conjunto que dispõe sobre o Compartilhamento de Infra-estrutura implantada por empresas de qualquer setor (regulamentadas por uma das Agências) para comunicação de dados.

A Figura A4.5 ilustra a estrutura de fibra ótica implantada ou em implantação em 1999.

Salta à vista a ausência de infra-estrutura na região Norte e Noroeste do Brasil. Essa vasta região ainda dependerá, por bastante tempo, de meios de comunicação baseados em satélites, geoestacionários ou de órbita baixa, para suprir suas necessidades, inclusive de telefonia de voz. Duas tecnologias com potencial muito interessante para a região são as de transmissão do tipo DTH (*direct-to-home*), na banda Ku, e as de redes de satélites de baixa órbita, como a da *Globalstar*.

Figura A4.5

Infra-estrutura de Fibra Óptica em Implantação no País



Fonte: Ministério do Planejamento

Acesso

Há clara tendência no sentido de que a infra-estrutura de telecomunicações atualmente existente (também no Brasil), que foi montada originalmente para atender às necessidades de telefonia de voz e depois estendida para dar suporte à comunicação entre computadores, migrará para um modelo em que as próprias estações de comutação serão baseadas em suporte a IP, de tal sorte que o serviço de voz se torne uma variante do serviço Internet. Em complemento, a linha telefônica atual dará lugar a uma linha multi-serviços à média/alta velocidade. Por outro lado, o uso da infra-estrutura de TV por Assinatura certamente se tornará mais generalizado, criando outra alternativa para acesso à Internet em média/alta velocidade. Finalmente, o telefone móvel certamente ocupará espaço cada vez maior como meio para acesso à Internet, especialmente a partir da implantação da terceira geração.

A médio prazo, o principal desafio para a disseminação mais ampla da Internet, no que tange a acesso, será o preço do serviço. Estudos recentes da OCDE, na realidade, argumentam no sentido de que o aumento significativo de usuários Internet em alguns países, notadamente a Inglaterra, parece ter como principal causa o esquema tarifário de chamadas telefônicas que em vários casos zera o preço da ligação.

Não se pode, certamente, defender tal esquema de forma generalizada e, em particular, para países em desenvolvimento, nos quais há ainda muito por investir em infra-estrutura. Contudo, deve-se registrar como importante a idéia de se criar tarifas especiais que favoreçam o uso da Internet. Nesse contexto, a Anatel tem interessante proposta no sentido de se implantar um esquema de acesso próprio à Internet que contorne a infra-estrutura de telefonia normal e permita bilhetar esse serviço independentemente. Essa proposta, de codinome Oi00, incorpora outra vantagem, que é a possibilidade de se apoiar decisivamente a distribuição de provedores por uma ampla região, e não somente em uma cidade, a preços fixos e uniformes; independentemente de distância entre o usuário prospectivo e o provedor.

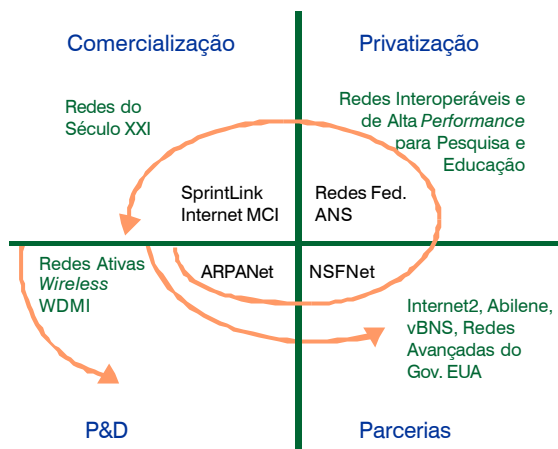
Internet 2 e Internet de Nova Geração

Como é largamente conhecido, a evolução da Internet ao longo de mais de 20 anos (a partir de 1968/69, quando sua concepção original começou a tomar forma concreta) ocorreu no semi-anonimato de laboratórios de pesquisa e instituições governamentais dos EUA e de uns poucos países adicionais, com a cooperação de grupos de pesquisa industriais.

A partir de cerca de 1988, concomitante com a decolagem da infra-estrutura e de aplicações nos EUA, a Internet principiou a ganhar o mundo, até que em 1993/94 a rede se tornou o fenômeno que é hoje. Ao longo desse período, a liderança da NSF e a existência da chamada NSFnet foram essenciais. Em 1995, com o término de operações da NSFnet, um primeiro ciclo de evolução da Internet (nos EUA) foi concluído, conforme ilustrado na Figura A4.6.

A partir de 1996/97, um novo ciclo se inicia, tendo como ponto de partida interesses convergentes, mas não totalmente coincidentes de instituições de pesquisa, de um lado, e do governo norte-americano, do outro lado, no sentido de impulsionar e dar foco a um novo salto tecnológico em redes Internet e suas aplicações. Esse novo ciclo é simbolizado pelo Projeto Internet 2, da

Figura A4.6
Ciclos de Evolução da Internet nos EUA



Fonte: Sepin/MCT

UCAID, e da iniciativa *Next Generation Internet* (NGI) do governo americano, conforme se resume no Quadro A4.1.

As duas iniciativas são, em vários sentidos, complementares e articuladas. Utilizam estruturas comuns de *backboning* (vBNS, Abilene). Contemplam patamares e objetivos tecnológicos similares. Do ponto de vista organizacional, a diferença fundamental reside na UCAID, um consórcio de universidades que contribuem para manter a iniciati-

va e lançar novos projetos (onde a Internet 2 é o primeiro, mas não o único deles).

A principal diferença entre as duas iniciativas está nos objetivos. O Projeto Internet 2 põe foco na implantação de novas aplicações avançadas de redes, com um viés nas necessidades para educação e pesquisa. Em contraposição, a NGI é mais aprofundada e abrangente: aborda problemas fundamentais da Internet atual, tais como segurança, qualidade de serviços (QoS), robustez, gerência etc. Em vários sentidos, a NGI apóia, financia e expande o Projeto Internet 2 nos EUA.

No mesmo compasso das iniciativas americanas, há diversos projetos similares no Canadá, Austrália, Japão e na União Européia. Cada qual concretiza, do ponto de vista organizacional, uma visão específica ao país/bloco acerca de cooperação entre governo, academia e setor privado para o desenvolvimento de novos serviços de redes que, prototipados em ambientes de P&D, rapidamente ganham espaço e uso nas redes comerciais.

Um dos grande desafios do Programa Sociedade da Informação é exatamente o de conceber, implementar e consolidar um modelo de cooperação nessa área no Brasil.

Quadro A4.1
Iniciativas Americanas para a Evolução da Internet

	Internet 2	NGI
Coordenação	UCAID	White House
Financiamento	Consorticiados, Corporações	Congresso americano
Objetivos	. Desenvolvimento de aplicações avançadas . Desenvolvimento de ferramentas de redes	. Desenvolvimento de tecnologias avançadas de redes . Implantação de <i>testbeds</i>

Fonte: SocInfo

Lista de Endereços *Web*

Lista de endereços web

A Dinâmica do Desenvolvimento Tecnológico

<http://www.admi.net/evariste/>

A Divisão Digital entre Regiões no Mundo

http://www.nua.ie/surveys/how_many_online/index.html

Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel)

<http://www.anatel.gov.br>

América Online

<http://www.americaonline.com.br>

Americanas.com

<http://www.americanas.com.br>

Arremate

<http://www.arremate.com.br>

Associação Brasileira dos Provedores de Acesso, Serviços e Informações da Rede Internet (Abranet)

<http://www.abranet.org.br>

Associação de Empresas Brasileiras de Softwares e Serviços de Informática (Assespro)

<http://www.assespro.org.br>

Banco Bradesco

<http://www.bradesco.com.br>

Banco Rural

<http://www.homeshopping.com.br>

Biblioteca Nacional

<http://www.bn.br>

Camerasurf

<http://www.camerasurf.com.br>

Carteira de Identidade

http://www.caixa.gov.br/docpessoais/c_ident.htm

Carteira de Trabalho

<http://www.mte.gov.br/sppe.ctps/default.htm>

Catho Online

<http://www.catho.com.br>

Comparecom

<http://www.comparecom.com.br>

Comunicação Celular 3G

<http://misnt.indstate.edu/harper/UMTS.html>

Conectividade Internacional e Internet (de 1991 a 1997)

<http://www.cs.wisc.edu/~lhl/lhl.html>

Correios

<http://www.correiosonline.com.br>

CPF

<http://www.caixa.gov.br/docpessoais/cpf.htm>

Easy.cred

<http://www.easyc Cred.com.br>

Ecovias

<http://www.ecovias.com.br>

Elefante

<http://www.elefante.com.br>

Embratel

<http://www.embratel.net.br>

Eponte

<http://www.eponte.com.br>

Estadão

<http://www.estadao.com.br/classificados/>

FGTS

<http://www.caixa.gov.br/fgts/fgts.htm>

Fiat

<http://www.fiat.com.br>

FreeBsd

<http://www.freebsd.org>

Fulano

<http://www.fulano.com.br>

Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp)

<http://www.registro.br/estatistica.html>

Gazeta Mercantil

<http://www.gazetamercantil.com.br>

Global Information Society/G8: Relatório Final de Projetos-Piloto

<http://www.ispo.cec.be/g7/projidx.jtm>

Global-One

<http://www.global-one.net>

GM Center

<http://www.gmcenter.com.br>

Guiasp

<http://www.guiasp.com.br>

High Performace Computing and Communications

<http://www.hpcc.gov>

Ibge

<http://www.ibge.gov.br>

IBM

<http://www.ibm.om.br>

Internet Software Consortium

<http://www.isc.org>

Investshop

<http://www.investshop.com.br>

IR

<http://receita.fazenda.gov.br>

Itaú

<http://www.itaui.com.br>

Itautecshop

<http://www.itautechshop.com.br>

Kidlink e o Projeto Kidlink no Brasil (Kbr)

<http://www.kidlink.org/brasil/projetao.html>

Lancenet

<http://www.lancenet.com.br>

Lokau

<http://www.lokau.com.br>

Masp

<http://www.uol.com.br/masp/>

Mediacast

<http://www.mediast.com.br>

Miner

<http://www.miner.com.br>

Ministério da Ciência e Tecnologia

<http://www.mct.gov.br>

MTV

<http://www.mtv.com.br>

Multilingüismo na Internet

<http://babel.alis.com>

National Information Infrastructure

<http://nii.nist.gov>

Netcard

<http://www.netcard.com.br>

Netcasa

<http://www.netcasa.com.br>

Noite ao vivo

<http://www.noiteavivo.com.br>

NUA Internet Surveys

<http://www.nua.ie>

O Site

<http://www.osite.com.br>

Oneclick

<http://www.oneclick.com.br>

Passaporte

<http://www.dpf.gov.br/passaporte.htm>

Patagon

<http://www.patagon.com.br>

PIS/Pasep

<http://www.caixa.gov.br/fgts/pis.htm>

Planeta vida

<http://www.planetavida.com.br>

Plantão Eletrônico

<http://www.seguranca.sp.gov.br>

Ponto Frio

<http://www.pontofrio.com.br>

Posição da Europa frente a 136 Tecnologias (196)

<http://www2.admi.net/evariste/100tc/fiches.html>

Previdência Social

<http://www.brasil.gov.br>

Programa de “FITness” (Fluency with Information Technology)

<http://books.nap.edu/html/beingfluent/>

Programa Sociedade da Informação

<http://www.socinfo.org.br>

Projeto Agência Cidadão

http://www.unicamp.br/agencia_cidadão/

Projeto Inovar

<http://www.venturecapital.gov.br>

Rádio 89 FM

<http://www.rockwave.com.br>

Receita Federal

<http://www.receita.fazenda.gov.br>

Rede Bahia

<http://www.redebahia.br>

Rede Catarinense

<http://www.funcitec.rct-sc.br>

Rede Governo

<http://www.redegoverno.gov.br>

Rede Internet Minas

<http://www.redeminas.br>

Rede Nacional de Pesquisa (RNP)

<http://www.rnp.br>

Rede Paraibana de Pesquisa

<http://www.pop-pb.rnp.br>

Rede Pernambuco de Informática

<http://www.pop-pe.rnp.br/RPI/welcome.html>

Rede Acadêmica Paulista (ANSP)

<http://www.ansp.br>

Rede Rio Grandense de Informática

<http://www.pop-rn.br>

Rede Rio

<http://www.rederio.br>

Rede Tchê

<http://www.tche.br>

Saraiva

<http://www.saraiva.com.br>

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae)

<http://www.sebrae.com.br>

Spasite

<http://www.spasite.com.br>

Starmedia

<http://www.starmedia.com.br>

Submarino

<http://www.submarino.com.br>

Terra

<http://www.terra.com.br>

Título de Eleitor

http://www.caixa.gov.br/docpessoais/tit_eleit.htm

Turismonet

<http://www.turismonet.com.br>

Turma da Mônica

<http://www.turmadamonica.com.br>

Unisys

<http://unisys.com.br>

Universidade Virtual Pública do Brasil (Unirede)

<http://www.unirede.br>

UOL

<http://www.uol.com.br>

Usina do Som

<http://www.usinadosom.com.br>

Webmotors

<http://www.webmotors.com.br>

Yahoo!

<http://www.yahoo.com.br>

ZIP.NET

<http://www.zip.net>

Glossário

Glossário

Acceptable Use Policy – AUP

Política de utilização aceitável. Política aceitável que determina que tipo de tráfego é aceitável para um determinado *backbone*, rede ou ponto de acesso à rede.

ADSL

Asymmetric Digital Subscriber Line (Linha digital assimétrica de assinante).

Asymmetric Digital Subscriber Line – ADSL

Linha digital assimétrica de assinante. A tecnologia empregada permite o envio de dados por meio de linhas telefônicas convencionais, a taxas elevadas, de até 1Mbps para transmissão e de até 8Mbps para recepção. [<http://www.adsl.com> – ADSL Forum]

Advanced Research Projects Agency Network – ARPANET

Rede de longa distância criada em 1969 pela *Advanced Research Projects Agency* (Arpa), em consórcio com as principais universidades e centros de pesquisa dos EUA, com o objetivo de investigar a possibilidade de comunicação segura de dados em alta velocidade, para fins de defesa. Conhecida como a rede mãe da Internet de hoje, saiu de operação em 1990.

Alfabetização digital

Processo de aquisição de habilidades básicas para o uso de computadores, redes e serviços de Internet.

Aplicativo

Programa de computador que desempenha finalidades específicas, tais como processar textos, organizar e relacionar dados em forma de planilha, compactar arquivos, simular “mundos” virtuais com os quais os usuários interagem (por exemplo, simuladores de vôo, jogos), gravar, organizar e reproduzir sons etc.

ARPANET

Advanced Research Projects Agency Network (Rede da agência de projetos de pesquisa avançados).

Asynchronous Transfer Mode – ATM

Modo assíncrono de transferência. Tecnologia de rede baseada na transferência de dados em células não necessariamente periódicas (assíncronas) de tamanho pequeno e fixo, que permite a transmissão de dados digitais de diferentes aplicações através da mesma rede, com qualidade de serviço (QoS) especificada pelo sistema usuário. Atualmente, as implementações nessa tecnologia permitem taxas de transferência de 2Mbps a 2,46Gbps.

ATM

Asynchronous Transfer Mode (Modo assíncrono de transferência).

AUP

Acceptable Use Policy (Política de Utilização Aceitável).

Backbone

“Espinha dorsal” de uma rede. Enlaces principais que compõem a infra-estrutura de alta velocidade, interligando várias redes e sub-redes.

Biblioteca digital

Biblioteca cujos conteúdos estão em forma eletrônica e digital e são acessados localmente ou por meio de redes de comunicação.

Biblioteca virtual

Serviço que reúne informações antes dispersas, que são capturadas, organizadas, sistematizadas, integradas e disponibilizadas em rede. Consiste de dados e metadados relativos a documentos, pessoas, instituições, serviços e objetos, existentes nas mais diversas formas. As informações podem ser apresentadas mesclando texto e multimídia (imagem, som e vídeo).

Bit

Unidade mínima de informação em um sistema digital binário, que pode assumir apenas um de dois valores - 0 ou 1 (*binary digit*).

Bps

Bits por segundo. Medida da taxa de transferência de dados.

Byte

Unidade de informação que normalmente corresponde a oito bits.

Bitnet

Rede formada por computadores centrais (*mainframe*) que interligava principalmente instituições educacionais americanas, para a transmissão de mensagens de correio eletrônico. Trata-se de um acrônimo da expressão “*because it is time network*” (rede “pois já é hora”). Apesar de ter características distintas das da Internet, as mensagens de correio eletrônico podiam ser intercambiadas entre as duas redes.

CA*net3

Rede experimental avançada canadense, destinada a ser a sucessora da CA*net e da CA*net II, que está sendo desenvolvida, desde 1998, para uso em P&D.

Br@sil.gov

Infovia de abrangência nacional, orientada para a atuação governamental integrada e para a prestação dos serviços de governo ao cidadão brasileiro.

Cibercafé

Espaço público – normalmente localizado em estabelecimentos comerciais, tais como restaurantes, livrarias, bares etc. – onde são oferecidos serviços de acesso a computadores pessoais e à Internet, geralmente mediante pagamento de taxa de utilização.

Comércio eletrônico

Atividade econômica em que se efetuam transações de compra e venda, via redes de computadores. Usa-se também a forma inglesa e-commerce.

Conteúdo

Todas as informações utilizáveis pelo usuário que passam pela Internet. São conteúdos, por exemplo, as home pages, as mensagens e os endereços de correio eletrônico, os acervos das bibliotecas digitais etc.

Correio eletrônico

Modalidade de transmissão de mensagens por meio de rede eletrônica, em particular a Internet. Usa-se também a forma inglesa e-mail.

Dense Wavelength Division Multiplexing – DWDM

Multiplexagem densa por divisão de comprimento de onda. Tecnologia utilizada para aumentar a taxa de transmissão de dados por fibras óticas. Consiste na transmissão simultânea, por meio de cada fibra, de um grande número de sinais, em feixes de luz com comprimentos de onda diferentes, o que amplia a capacidade total de transmissão para taxas da ordem de centenas de Gbps.

Digital Subscriber Line – xDSL

Linha digital de assinante. Termo genérico que abrange todos os tipos de linhas digitais de assinantes, entre os quais ADSL e SDSL.

Digitalização

Conversão de qualquer tipo de informação para o formato digital.

DTH

Iniciais de *direct-to-home*. Conjunto de produtos e serviços utilizados principalmente para a difusão de programação de televisão e de música, que permite, a custo relativamente baixo, a recepção direta, em domicílios, de sinais de satélites.

DWDM

Dense Wavelength Division Multiplexing (Multiplexagem densa por divisão de comprimento de onda).

E-business

Ver negócios eletrônicos.

ECDL

European Computer's Driving Licence (Certificado europeu de habilitação para uso de computadores).

E-commerce

Ver comércio eletrônico.

EDI

Electronic Data Interchange (Intercâmbio eletrônico de dados).

Educação a distância

Processo de ensino-aprendizagem caracterizado pela separação física entre professor e aluno, que substitui a interação pessoal típica da sala de aula. Com a ascensão das tecnologias de informação e comunicação a área tem incorporado novos serviços e aplicações que vão do correio eletrônico à videoconferência.

Electronic Data Interchange – EDI

Intercâmbio eletrônico de dados. Tecnologia de transferência de dados em uma empresa ou entre diferentes empresas, através de redes eletrônicas. À medida em que mais e mais empresas se conectam à rede, a importância da EDI aumenta, por ser uma ferramenta de fácil utilização para compra, venda e troca de informações.

E-mail

Ver correio eletrônico.

European Computer's Driving Licence – ECDL

Certificado europeu de habilitação para uso de computadores. Certificado referente ao conhecimento e capacidade de utilização de computador e Internet.

Extensible Markup Language – XML

Linguagem de marcação extensível. Metalinguagem, subconjunto da SGML, que permite a criação de formatos de informação compartilháveis por um conjunto de usuários, no que se refere tanto aos conteúdos quanto aos próprios formatos. Usa símbolos de marcação para indicar tipos de informação em conteúdos, a forma como os dados vão ser interpretados e como se vai interagir com eles.

File Transfer Protocol – FTP

Protocolo usado para transferir arquivos entre computadores (Protocolo de transferência de arquivos).

FTP

File Transfer Protocol (Protocolo de transferência de arquivos).

GigaPoP

Ponto de presença da Internet de nova geração com capacidade de tráfego da ordem de bilhão de bits por segundo, suporte a QoS e implantação de AUP.

Grupos de discussão

Ver news(group)

Hacker

Pessoa com alta habilidade técnica para lidar com sistemas de computação ou comunicações em rede; Cracker - especialista em sistemas informatizados que invade sistemas alheios, sem autorização. Diz-se também pirata digital.

HDTV

High Definition Television (Televisão de alta definição).

High Definition Television – HDTV

Televisão de alta definição. Padrão emergente de televisão, de uso comercial ainda pouco difundido mesmo nos EUA, empregando moderna tecnologia digital, que oferece qualidade de imagem similar a filme de 35mm e qualidade de som semelhante a de um disco compacto (CD).

High Performance Computing – HPC

Computação de alto desempenho. Tecnologia de computação, abrangendo equipamentos e programas de computação, visando à otimização dos serviços computacionais para determinadas aplicações ou tipos de aplicações. A otimização, em geral, é da velocidade de processamento ou da relação entre velocidade de processamento e custo. Aplicações típicas de HPC são as de engenharia complexa, como, por exemplo, projeto estrutural de veículos e plantas industriais, prospecção de petróleo, previsão de tempo e clima, pesquisa da estrutura da matéria, geração de imagens para desenho animado e efeitos especiais em cinema etc.

High Performance Computing and Communication – HPCC

Computação e comunicação de alto desempenho. Além da computação de alto desempenho, leva também necessidades de alta velocidade que diversas configurações de HPC exigem.

Hipertexto

Texto que contém links (apontadores, elos) para outros documentos ou outras partes do mesmo documento. Os elos estão associados a palavras ou expressões que permitem ao leitor se deslocar automaticamente para as partes por eles apontadas.

Hospedeiro

Ver host.

Home page

Principal e primeira página de um website. Serve como índice ou sumário de documentos armazenados naquele ou em outro site.

Host

No contexto da Internet um host é um computador ou dispositivo que possua um endereço Internet e possa se comunicar com outros hosts. É um nó da rede.

HPC

High Performance Computing (Computação de alto desempenho).

HPCC

High Performance Computing and Communication (Computação e comunicação de alto desempenho).

HTML

Hypertext Markup Language (Linguagem de marcadores para hipertexto).

HTTP

Hypertext Transfer Protocol (Protocolo de transferência de hipertexto).

Hypertext Markup Language – HTML

Linguagem de marcação de hipertexto. Linguagem padrão usada para escrever páginas de documentos para WWW, variante (subconjunto) da SGML. Possibilita preparar documentos com gráficos e links, para visualização em sistemas compatíveis com o WWW.

Hypertext Transfer Protocol – HTTP

Protocolo de transferência de hipertexto. Conjunto de regras para intercâmbio de informações (texto, imagens, som, vídeo, e outros arquivos multimídia) na WWW. É um protocolo de aplicação.

ICQ

Representação sonora de *I seek you*. Um dos diversos serviços de mensagem instantânea disponíveis na Internet que estabelece conexão para troca de mensagens, em tempo real, entre duas ou mais pessoas conectadas simultaneamente à Internet.

IETF

The Internet Engineering Task Force.

The Internet Engineering Task Force – IETF

Força tarefa de engenharia da Internet. Comunidade internacional de *designers*, operadores, empresas vendedoras e pesquisadores, cuja principal preocupação é a evolução da arquitetura da Internet e da facilidade de operação dessa rede. A IETF está aberta para qualquer indivíduo que a ela deseje integrar-se.

IITA

Information Infrastructure Technology & Applications - IITA (Tecnologia e aplicações da infra-estrutura de informações).

Information Infrastructure Technology & Applications - IITA

Tecnologia e aplicações da infra-estrutura de informações. Programa da Nasa (EUA), encerrado em 1997, que visava a demonstrar como as tecnologias emergentes de comunicação podiam ser usadas para tornar as informações científicas e de engenharia acessíveis às escolas e ao público em geral. O sucessor do programa é o projeto de aprendizado de tecnologias Learning Technologies Project – LTP.

Infovia

1. Via de comunicação entre computadores, utilizada para a troca de informações. 2. Conjunto de recursos utilizados para interligar, conectar, processar, controlar e compatibilizar as transmissões de informações, comunicações e serviços em meio eletrônico na rede Internet. Diz-se, também, superestrada da informação e supervia.

Infra-estrutura avançada

Sistema de telecomunicações (*hardware* e *software*) que permite conexões digitais a longa distância, com qualidade de serviço e alta velocidade. Inclui os backbones e suas derivações. As taxas de transmissão alcançadas por esse sistema devem estar adequadas ao atendimento das demandas, ou seja, devem ser suficientes para as diversas aplicações.

Internet Protocol – IP

Protocolo de Internet. Protocolo responsável pelo roteamento de pacotes entre dois sistemas que utilizam a família de protocolos TCP/IP usada na Internet. Protocolo básico da Internet.

Internet

Sistema mundial de redes de computadores – uma rede de redes – que pode ser utilizado por qualquer pessoa, em qualquer parte do mundo, onde haja ponto de acesso, e que oferece um amplo leque de serviços básicos, tais como correio eletrônico, acesso livre ou autorizado a informações em diversos formatos digitais, transferência de arquivos. Os protocolos básicos para o transporte dos dados são do TCP/IP.

Internet 2

Iniciativa norte-americana, voltada para o desenvolvimento de tecnologias e aplicações avançadas de redes Internet para a comunidade acadêmica e de pesquisa. Envolve 150 universidades norte-americanas, além de agências do governo e da indústria, e visa ao desenvolvimento de novas aplicações, como telemedicina, bibliotecas digitais, laboratórios virtuais, entre outras não viáveis com a tecnologia Internet atual. Também se escreve Internet II.

Internet Protocol Security – IPsec

Segurança de protocolo Internet. Padrão, em desenvolvimento, para maior segurança da comunicação em redes. Diferentemente de padrões anteriores, que visavam à segurança no nível da aplicação, o IPsec proporciona segurança no nível de rede ou de tratamento de pacotes.

Internet Service Provider – ISP

Provedora de serviços Internet. Empresa que provê acesso à Internet e aos seus serviços.

IP

Internet Protocol (Protocolo de Internet).

IPsec

Internet Protocol Security (Segurança de protocolo Internet).

ISP

Internet Service Provider (Provedora de serviços Internet).

LDAP

Lightweight Directory Access Protocol (Protocolo leve de acesso a diretório).

Lightweight Directory Access Protocol – LDAP

Protocolo leve de acesso a diretório. Protocolo para acessar diretórios de informações. Serviço de diretório em conformidade com as especificações da IETF, com ampla aceitação na comunidade Internet.

Link

Elo ou apontador para outros documentos e/ou partes do documento, em hipertexto.

Login remoto

Procedimento utilizado para se ter acesso remoto a um computador, via rede.

Metadados

Dados a respeito de outros dados, ou seja, qualquer dado usado para auxiliar na identificação, descrição e localização de informações. Trata-se, em outras palavras, de dados estruturados que descrevem as características de um recurso de informação.

Método Delphi

Um método para estruturar um processo de comunicação em grupo de tal forma que o processo é efetivado permitindo a um grupo de indivíduos, como um todo, tratar um problema complexo (Flanagan, 1999).

Modem

Dispositivo que permite que um computador transmita e receba dados através de um meio de comunicação analógico, como linhas telefônicas. Acrônimo de modulador-demodulador.

MPLS

MultiProtocol Label Switching (Chaveamento multiprotocolo baseado em rótulo).

MultiProtocol Label Switching – MPLS

Chaveamento multiprotocolo baseado em rótulo. Iniciativa da IETF que proporciona alta flexibilidade e melhor desempenho com o redirecionamento do tráfego das comunicações, suportando a resolução de problemas tais como congestionamento e falha de conexão.

Negócio eletrônico

Atividade econômica em que se efetuam transações de compra, venda, pagamentos, *marketing* etc., em redes, na forma digital. Usa-se também a forma inglesa e-business.

News(groups)

Grupos que entram em interação *on-line* em redes digitais, discutindo assuntos de interesse comum. Diz-se também grupos de discussão.

Network News Transfer Protocol – NNTP

Protocolo de rede de transferência de notícias. Protocolo usado para postar, distribuir e receber mensagens da Usenet.

NNTP

Network News Transfer Protocol (Protocolo de rede de transferência de notícias).

Open Systems Interconnection – OSI

Sistema aberto de interconexão. Modelo de referência do modo como, em uma rede de comunicações, as mensagens devem ser transmitidas, a partir da definição de sete camadas de funções existentes em cada ponta da comunicação. É adotado como padrão internacional pela ISO.

OSI

Open Systems Interconnection (Sistema aberto de interconexão).

PAD

Processamento de Alto Desempenho.

PEP

Ponto Eletrônico de Presença. Local onde redes inteiras ou máquinas individuais conectam-se a uma rede maior, ou *backbone*.

Pirata digital

Ver *hacker*.

PKI

Public Key Infrastructure.

Ponto Eletrônico de Presença – PEP

Local onde redes inteiras ou máquinas individuais conectam-se a uma rede maior, ou *backbone*.

Ponto de Troca de Tráfego – PTT

Ponto de interconexão de *backbones* de diferentes redes, que capacita redes que não estão diretamente conectadas a trocar informações.

Point of Presence – PoP

Ver PEP

PoP

Point of presence (*ponto de presença*)

Portal

Site que reúne produtos e serviços de informação de determinada área de interesse e também de interesse geral. Portais de acesso à *web* normalmente oferecem, por exemplo, serviços gratuitos de correio eletrônico, notícias, *chat*, informações sobre o tempo, cotação de ações, facilidade para procurar outros *sites* etc.

Portal vertical

Portal direcionado para um público específico, que oferece uma série de serviços *on-line*, visando a atender amplamente às necessidades desse público. Pode servir como elemento catalisador, ensejando a formação e desenvolvimento de nova comunidade virtual, com interesses bem definidos e comuns, mediante realimentações que propiciam a criação de novos serviços ou reinvenção de outros. Diz-se também vortal.

POSIX

Portable Operating System Interface (*Interface portátil de sistema operacional*).

Portable Operating System Interface – POSIX

Interface portátil de sistema operacional. Conjunto de interfaces para sistema operacional baseadas no sistema UNIX e padronizadas para empresas usuárias de computadores desenvolverem programas de computação que possam ser utilizados com os sistemas computacionais de diferentes fabricantes.

Processamento de Alto Desempenho – PAD

Processamento que engloba computadores, programas básicos e aplicações que manipulam grande volume de dados e executam cálculos em alta velocidade. Ver também HPC.

Protocolo

Conjunto de regras que formam uma linguagem utilizada pelos computadores para intercomunicação.

Provedor

Empresa ou instituição que presta serviços Internet. Ver ISP.

PTT

Ponto de Troca de Tráfego

Public Key Infrastructure – PKI

Infra-estrutura de chave pública. Sistema de certificação digital que verifica e autentica a validade de cada parte envolvida em uma transação realizada na Internet.

QoS

Quality of Service. Capacidade de uma rede de prover serviços com características diferenciadas em função das necessidades das aplicações.

Quiosque eletrônico

Espaço, consoles ou cabines com computadores ligados a sistemas de informação, para fins de consulta de um público-alvo (funcionários de uma empresa, visitantes de um parque, público em geral).

Redes proprietárias

Redes utilizadas por grupos fechados, as quais, em geral, não estão em conformidade com padrões universais.

Resource reSerVation Protocol – RSVP

Protocolo de reserva de recursos. Protocolo de controle e sinalização desenvolvido pela IETF, que garante QoS para a Internet e outras redes TCP/IP.

Roteamento de pacotes

Encaminhamento de pacote feito por hosts interligados a pelo menos duas redes, visando a atingir o destinatário.

RSVP

Resource reSerVation Protocol (Protocolo de reserva de recursos).

SDSL

Symmetric Digital Subscriber Line (Linha de assinante digital simétrica).

Serviço de diretório

Serviço que auxilia a localização de pessoas ou objetos e informações associadas a partir de uma organização análoga à das “páginas brancas” de lista telefônica que dão informações sobre assinantes.

Servidor

Programa que presta determinado serviço por demanda geralmente via rede. Na Internet, em particular, servidor de web é o programa que atende a solicitações de páginas ou arquivos em HTML.

Set-top box

Conversor que se conecta à TV, com a finalidade de permitir a conexão via telefone ou TV a cabo para navegar na Internet e utilizar correio eletrônico. A tela da TV passa a funcionar como monitor.

SGML

Standard Generalized Markup Language (Linguagem padrão de marcação generalizada).

SIG

Sistema de Informações Geográficas.

Simple Mail Transfer Protocol – SMTP

Protocolo de transferência de mensagens simples. Protocolo da família de protocolos TCP/IP que possibilita o envio de mensagens por e-mail de um servidor para outro.

Sistema de Informações Geográficas – SIG

Sistema utilizado para reunir, transformar, manipular, analisar e produzir informações georreferenciadas, normalmente apresentadas na forma de mapas, modelos virtuais em 3D, tabelas, listas etc. Usa-se também a forma em inglês *Geographic Information System* – GIS.

Site

Coleção de páginas da web referentes a um assunto, instituição, empresa, pessoa etc. Diz-se também website. A forma portuguesa sítio é pouco usada.

SMTP

Simple Mail Transfer Protocol.

SGML

Standard Generalized Markup Language.

Sítio

Ver site.

Standard Generalized Markup Language – SGML

Linguagem padrão de marcação generalizada. Sistema de organização e marcadores dos elementos de um documento.

Superestrada da informação

Ver [infovia](#).

Supervia

Ver [infovia](#).

Symmetric Digital Subscriber Line – SDSL

Linha de assinante digital simétrica. A tecnologia empregada permite o envio de dados por linhas telefônicas convencionais, a taxas de até 3Mbps. Opera enviando pulsos digitais na área de alta frequência dos cabos telefônicos.

TCP/IP

Transmission Control Protocol / Internet Protocol (Protocolo de controle de transmissão / Protocolo da [Internet](#)).

Tecnologias de informação e comunicação

Tecnologias utilizadas para tratamento, organização e disseminação de informações. Pode-se utilizar a abreviação [TIC](#).

Telemática

Ciência que trata da manipulação e utilização de informação através do computador. Utiliza-se um conjunto de técnicas e de serviços de comunicação a distância que associam meios informáticos aos sistemas de telecomunicações.

Telemedicina

Aplicação dos computadores e das telecomunicações à prática médica (remota e local), ao processo de ensino-aprendizagem e à investigação científica na área das ciências médicas.

Teletrabalho

Atividade profissional realizada à distância física do local convencional de trabalho, ou seja, da empresa contratante.

TEN-155

Rede pan-européia, de tecnologia avançada, que dá suporte à pesquisa cooperativa de tecnologia e às aplicações de redes. Além de prover serviços de IP a altas velocidades, presta serviços de comunicação avançados e funciona como campo de provas para pesquisas em redes e aplicações avançadas.

TIC

Ver [tecnologias de informação e comunicação](#).

Transmission Control Protocol / Internet Protocol – TCP/IP

Protocolo de controle de transmissão / Protocolo da Internet. Conjunto de protocolos básicos da Internet, que permitem a entrega de pacotes de um host para outro.

Uniforme Resource Locator – URL

Localizador de páginas da Internet. Forma padronizada de endereçar recursos na Internet.

Unix-to-Unix Copy – UUCP

Protocolo e utilitário do sistema operacional Unix que capacita um computador a enviar arquivos para outro por meio de conexão serial direta ou via modem e rede telefônica. Para a maioria das aplicações de transferência de arquivos, o UUCP está se tornando obsoleto em relação a outros protocolos, tais como FTP, SMTP e NNTP.

URL

Uniforme Resource Locator.

Usenet

Rede de fóruns de discussões baseada no NNTP.

UUCP

Unix-to-Unix Copy.

VBNS

Very high-speed Backbone Network Service (Serviço de rede de *backbone* de velocidade muito alta).

Very high-speed Backbone Network Service – vBNS

Serviço de rede de *backbone* de velocidade muito alta. *Backbone* experimental de alta velocidade em desenvolvimento pelo MCI dos EUA, para o desenvolvimento da próxima geração de tecnologia de redes. Permite o transporte de volumes muito grandes de voz, dados e vídeo, a velocidades praticamente quatro vezes maior que as alcançadas pela tecnologia atual.

Vortal

Ver portal verticalizado.

xDSL

Digital Subscriber Line (Linha digital de assinante).

XML

Extensible Markup Language.

WAP

Wireless Application Protocol.

Web

Ver WWW.

Website

Ver *site*.

Wireless Application Protocol – WAP

Protocolo de aplicações sem fio. Especificação de um conjunto de protocolos de comunicação, concebido pelas empresas Ericsson, Motorola, Nokia e Unwired Planet, que padroniza a maneira de utilização de dispositivos sem fio, tais como telefones celulares e transceptores de rádio, para acessar a Internet, incluindo serviços de *e-mail*, WWW, *newsgroups* etc.

WWW

World Wide Web.

World Wide Web – WWW

Teia global. Enorme conjunto de documentos e serviços, que faz parte da Internet, organizados em forma de páginas de hipertexto, em que cada página é identificada por um URL. Também é chamada de *web*.

Siglas, Acrônimos e Similares

Siglas, Acrônimos e Similares

ABA	<i>American Bank Association</i>
Abecortel	Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Engenharia de Telecomunicações
Abed	Associação Brasileira de Educação a Distância
Abia	Associação Brasileira Interdisciplinar de AIDS
Abinee	Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica
ABIPTI	Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
Abranet	Associação Brasileira dos Provedores de Acesso, Serviços e Informações da Rede Internet
ABTA	Associação Brasileira de Televisão por Assinatura
Anatel	Agência Nacional de Telecomunicações
Ancib	Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Ciência da Informação
Aneel	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANP	Agência Nacional do Petróleo
Anpi	Associação Nacional dos Provedores de Internet
Anprotec	Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologias Avançadas
ANSP	<i>Academic Network at São Paulo</i>
ANUI	Associação Nacional dos Usuários de Internet
AOL	<i>América On-line</i>
APEX	Agência de Promoção de Exportações
ASP	<i>Active Server Pages</i>
Assespro	Associação das Empresas Brasileiras de <i>Software</i> e Serviços de Informática
ATL	Algar Telecom Leste
ATM	<i>Asynchronous Transfer Mode</i>
AUP	<i>Acceptable User Policy</i>
B2B	<i>Business-to-Business</i>
B2C	<i>Business-to-Consumer</i>
B2G	<i>Business-to-Government</i>
BBBOnline	Serviço do <i>Council for Best Business Practices</i> dos EUA
B-CDMA	Banda B do Sistema <i>Code Division Multiple Access</i>
BEC	Bolsa Eletrônica de Compras
Bireme	Centro Latino Americano do Caribe de Informação em Ciências da Saúde
Bitnet	<i>Because It's Time Network</i>
BNB	Banco do Nordeste
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BNDESPAR	BNDES Participações S/A
BOL	<i>Brasil On-line</i>
bps	Bits por segundo
C2B	<i>Consumer-to-Business</i>
C2C	<i>Consumer-to-Consumer</i>
C2G	<i>Consumer-to-Government</i>
C&T	Ciência e Tecnologia
Canarie	<i>Canadian Network of Advanced Research</i>
CAP	<i>Community for Advertising Practices</i>
Capes	Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CB-21	Comitê Brasileiro de Informática da ABNT
CCN	Catálogo Coletivo Nacional
CCTC	Comissão de Ciência, Tecnologia e Comunicações

CD	<i>Compact Disk</i>
CDI	Comitê para a Democratização da Informação
CDMA	<i>Code Division Multiple Access</i>
CDS	Centro de Desenvolvimento de <i>Software</i>
CEEInf	Comissão de Especialistas de Ensino de Computação e Informática
Cemina	Comunicação, Educação e Informação em Gênero
Cenapad	Centro de Processamento de Alto Desempenho
Cepesc	Centro de Pesquisa e Desenvolvimento para a Segurança das Comunicações
Cesup	Centro Nacional de Processamento de Alto Desempenho
CG	Comitê Gestor da Internet no Brasil
C-INI	Comitê sobre Infra-estrutura Nacional de Informações (Anatel)
CLT	Consolidação das Leis de Trabalho (Decreto-Lei nº 5452/43)
CNC	Confederação Nacional do Comércio
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CNS	Cartão Nacional da Saúde
CNTR/Telebrás	Centro Nacional de Treinamento/Telebrás
Comut	Programa de Comutação Bibliográfica
Contec	Programa de Capitalização de Pequenas Empresas e Base Tecnológica
Coppe	Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia
CPF	Cadastro de Pessoa Física
CPqD	Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações
CSA	<i>Canadian Standards Association</i>
CTI	Fundação Centro Tecnológico para Informática
CUT	Central Única dos Trabalhadores
Cyted	Programa Ibero-americano de Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento
DAS	<i>Direct System Agent</i>
Datasus	Departamento de Informática do SUS
DB	<i>Database</i>
Denatran	Departamento Nacional de Trânsito
DEP/IBICT	Departamento de Ensino e Pesquisa do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
DFN	<i>Deutsches Forschungsnetz</i>
DGXIII	<i>The European Commission's Directorate-General for Telecommunications, Information Market and Exploitation of Research</i>
DIB	<i>Direct Information Base</i>
DiffServ	<i>Differentiated Services</i>
DOE	<i>U.S. Department of Energy</i>
DTH	<i>Direct-to-Home</i>
DUA	<i>Directory User Agent</i>
DWDM	<i>Dense Wavelength Division Multiplexing</i>
ECDL	<i>European Computer' Driving License</i>
ECOM	<i>Electronic Commerce Promotion Council of Japan</i>
ECP.NIL	<i>Internet Service Providers Association Netherlands</i>
EDI	<i>Electronic Data Interchange</i>
Edifact	<i>Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport</i>
Edusp	Editora da Universidade de São Paulo
EHz	Exahertz
EIC	Escola de Informática e Cidadania
Embraer	Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A.
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Embratel	Empresa Brasileira de Telecomunicações
EPA	<i>U.S. Environmental Protection Agency</i>
Epusp	Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Esso	Marca principal da <i>Exxon</i>
Exxon	<i>Exxon Mobil Corporation</i>
Faced/UFBA	Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia
FAO	Agência das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
FAP	Fundação de Amparo à Pesquisa
Faperj	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro
Fapesp	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FAT	Fundo de Amparo ao Trabalhador
FCC	<i>Federal Communication Commission</i>
Fenadados	Federação Nacional dos Trabalhadores em Empresas de Processamento de Dados, Serviços de Informática e Similares
Fenainfo	Federação Nacional das Empresas de Informática
Fenasoft	Fenasoft Feiras Comerciais Ltda.
FGTS	Fundo de Garantia por Tempo de Serviço
Fidonet	Rede de computadores para troca de correio eletrônico e arquivos via UUCP
Fiesp	Federação das Indústrias do Estado de São Paulo
Finep	Financiadora de Estudos e Projetos
FITness	<i>Fluency with Information Technology</i>
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico
FJN	Fundação Joaquim Nabuco
Fucapi	Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica
Fust	Fundo de Universalização das Telecomunicações
G2B	<i>Government-to-Business</i>
G2C	<i>Government-to-Consumer</i>
G2G	<i>Government-to-Government</i>
GCC	<i>GNU Compiler Collection</i>
Gbps	Gigabits por segundo
GHz	Gigahertz
Giga PoP	PoP para chaveamento de redes de alta velocidade respeitando políticas de uso diferenciado
GII	<i>Global Information Infrastructure</i>
GIMP	<i>GNU Image Manipulator Program</i>
Gini	Índice de desigualdade de distribuição de renda
GIS	<i>Geographical Information System</i>
GMD	<i>Forschungszentrum Informationstechnik GmbH</i>
GSM	<i>Global System Mobile</i>
GT	Grupo de Trabalho
HDTV	<i>High Definition Television</i>
HPCC	<i>High Performance Computing and Communications</i>
HTML	<i>Hypertext Markup Language</i>
HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol</i>
Hz	Hertz
IAS/UNU	<i>Institute of Advanced Studies / United Nation University</i>
Ibam	Instituto Brasileiro de Administração Municipal
Ibase	Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas
IBCC	<i>International Bureau of Chambers of Commerce</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia

IBM	<i>International Business Machines</i>
ICANN	<i>Internet Corporation for Assigned Names and Numbers</i>
ICC	<i>International Chamber of Commerce</i>
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
ICNN	<i>International Conference on Neural Networks</i>
IDC	<i>International Data Corporation</i>
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IETF	<i>The Internet Engineering Task Force</i>
IFLA	<i>The International Federation of Library Associations and Institutions</i>
iG	Internet Grátis
IMA	Informática de Municípios Associados
Impa	Instituto de Matemática Pura e Aplicada
IMT	<i>Internacional Mobile Telecommunications</i>
Incra	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
Inep	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
INEXSK	<i>Infrastructure, Experience, Skills, Knowledge</i>
Inpe	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IP	<i>Internet Protocol</i>
IPO	<i>Initial Public Offer</i>
IPsec	<i>Internet Protocol Security</i>
IPv6	<i>Internet Protocol version 6</i>
IPSec	<i>IP Security</i>
IPVA	Imposto sobre Propriedade de Veículo
IR	Imposto de Renda
IRPF	Imposto de Renda de Pessoa Física
IRPJ	Imposto de Renda de Pessoa Jurídica
ISO	<i>International Standards Association</i>
ISOC	<i>The Internet Society</i>
IST	<i>Information Society Technologies</i>
ISTEC	Ibero-american Science Technology Education Consortium
ITA	Instituto Tecnológico de Aeronáutica
ITU	International Telecommunication Union
Kbr	Projeto Kidlink no Brasil
KDE	K Desktop Environment
KHz	Kilohertz
LDAP	<i>Lightweight Directory Access Protocol</i>
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9394/96)
LGT	Lei Geral de Telecomunicações
LMCS	<i>Local Multipoint Communication System</i>
LMDS	<i>Local Multipoint Distribution Service</i>
LNCC	Laboratório Nacional de Computação Científica
Mbps	Megabits por segundo
MC	Ministério das Comunicações
MCI	<i>MCI WorldCom, Inc.</i>
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
MEC	Ministério da Educação
Mhz	Megahertz
MINC	Ministério da Cultura
Minitel	Serviço de informação francês
MITI	<i>Ministry of International Trade and Industry of Japan</i>

MJ	Ministério da Justiça
MP	Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
MPLS	<i>MultiProtocol Label Switching</i>
MS	Ministério da Saúde
NGI	<i>Next Generation Internet</i>
NII	<i>National Information Infrastructure</i>
NILC	Núcleo Interinstitucional de Linguística Computacional
Nitedi	Núcleo de Inovação Tecnológica e Desenvolvimento Integrado
NLIP	<i>Vereniging van Nederlandse Internet Providers</i>
NREN	<i>Nasa Research & Education Network</i>
NRT	Núcleo Regional de Tecnologia
NSF	<i>National Science Foundation</i>
NTE	Núcleo de Tecnologia Educacional
NUA	Nua Ltd. (empresa de consultoria)
OCDE	<i>Organisation de Coopération et Développement Économique</i>
OCYT	<i>Oficina de Ciencia y Tecnología</i>
OECD	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i>
Oftel	<i>Office of Telecommunications</i>
OMC	Organização Mundial de Comércio
OMPI	<i>Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle</i>
ONG	Organização Não Governamental
OPAS	Organização Panamericana de Saúde
OSI	<i>Open Systems Interconnection</i>
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PAD	Processamento de Alto Desempenho
PART	Parceiro Tecnológico
Pasep	Patrimônio do Servidor Público
Paste	Programa de Recuperação e Ampliação do Sistema de Telecomunicações e do Sistema Postal (Anatel)
PC	Computador Pessoal (<i>Personal Computer</i>)
PDI	Plano Diretor de Informática
PEA	População Economicamente Ativa
PEP	Ponto Eletrônico de Presença
Perl	<i>Practical Extraction and Report Language</i>
Petrobras	Petróleo Brasileiro S.A.
PFE	Posto Fiscal Eletrônico
PGO	Plano Geral de Outorgas
PHP	<i>Hypertext Preprocessor</i>
PHz	Petahertz
PIB	Produto Interno Bruto
PIS	Programas de Integração Social
Pitac	<i>President's Information Technology Advisory Committee</i>
PKI	<i>Public Key Infrastructure</i>
PMC	Prefeitura Municipal de Campinas
PME	Pequena e Média Empresa
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PoP	<i>Point of Presence</i>
Posig	Perfil OSI do Governo Brasileiro
PPA	Plano Purianual de Ações
Prodemge	Companhia de Processamento de Dados do Estado de Minas Gerais
Proder	Programa de Emprego e Renda

Proinfo	Programa Nacional de Informática na Educação
Pronex	Programa de Apoio aos Núcleos de Excelência
Prossiga	Programa de Informação e Comunicação para a Pesquisa
Protem	Programa Temático de Pesquisa em Computação
PTT	Pontos de Troca de Tráfego
PUC-RJ	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
QoS	<i>Quality of Service</i>
RAI	<i>Radio Televisione Italiana</i>
RCT	Rede de Ciência e Tecnologia do Estado de Santa Catarina
RedeRio	Rede Acadêmica do Estado do Rio de Janeiro
Remav	Rede Metropolitana de Alta Velocidade
Riosoft	Sociedade Núcleo de Apoio à Produção e Exportação de <i>Software</i>
Rits	Rede de Informações para o Terceiro Setor
RNP	Rede Nacional de Pesquisa
RSS	<i>Royal Scientific Society of Jordan</i>
RSVP	<i>Resource reSerVation Protocol</i>
SAC	Serviço de Atendimento ao Cidadão
SBC	Sociedade Brasileira de Computação
SBIS	Sociedade Brasileira de Informática em Saúde
SBMicro	Sociedade Brasileira de Microeletrônica
SBMO	Sociedade Brasileira de Microondas e Optoeletrônica
SBMidia	Sociedade Brasileira de Mídia
SBRS	Simpósio Brasileiro de Rede de Computadores
SBT	Sociedade Brasileira de Telecomunicações
SciELO	<i>Scientific Electronic Library Online</i>
SDH	<i>Synchronous Digital Hierarchy</i>
Sebrae	Sistema Brasileiro de Apoio à Micro e Pequenas Empresas
Sectma	Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente
Seed	Secretaria de Educação a Distância
Sefor	Secretaria de Formação e Desenvolvimento Profissional
SEI	Secretaria Especial de Informática
SEIS	<i>Secured Electronic Information in Society</i>
Senac	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
Sepin	Secretaria de Políticas em Informática e Automação
Serpro	Serviço Federal de Processamento de Dados
Sesi	Serviço Social da Indústria
Sesu	Secretaria de Educação Superior
Sinapad	Sistema Nacional de Processamento de Alto Desempenho
Sintegra	Sistema Integrado de Informações sobre Operações Interestaduais com Mercadorias
Sipam	Sistema de Proteção da Amazônia
SITA	<i>Société Internationale de Télécommunications aéronautiques</i>
SLTI	Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação
SMC	Serviço Móvel Celular
SMTb	Secretaria Municipal do Trabalho
SMTp	<i>Simple Mail Transfer Protocol</i>
SocInfo	Sociedade da Informação
Softex	Sociedade Brasileira para Promoção da Exportação de <i>Software</i>
Sonet	<i>Synchronous Optical Network</i>
SSI	<i>Server Side Includes</i>
STFC	Serviço Telefônico Fixo Comutado
Sucesu	Sociedade de Usuários de Informática e Telecomunicações

Sudam	Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia
Sudene	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
Surfnet	<i>Turnkey Public Access Internet Kiosk Network</i>
SUS	Sistema Único de Saúde
TCP	<i>Transmission Control Protocol</i>
TDMA	<i>Time Division Multiple Access</i>
Tecsoft	Centro de Tecnologia de <i>Software</i>
Telebrás	Telecomunicações Brasileiras S.A.
Telesp	Telecomunicações de São Paulo S.A.
TERAFLOP	10 ¹² <i>Float Point Operation</i>
THz	Terahertz
TI	Tecnologia de Informação
TIC	Tecnologia de Informação e Comunicação
TLS	<i>Transport Layer Security</i>
TUP	Telefone de Uso Público
TV	Televisor
UCAID	<i>University Corporation for Advanced Internet Development</i>
UCLA	<i>University of California at Los Angeles</i>
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFPE	Universidade Federal do Pernambuco
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFS	Universidade Federal de Sergipe
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UN	<i>United Nations</i>
UnB	Universidade Federal de Brasília
Unesco	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i>
Unesp	Universidade Estadual Paulista
Unicamp	Universidade Estadual de Campinas
Unictral	<i>United Nations Commission on International Trade Law</i>
Unifacs	Universidade Salvador
Unifesp	Universidade Federal de São Paulo
UNU	<i>United Nations University</i>
UOL	<i>Universo Online</i>
UPM	<i>Universidad Politecnica de Madrid</i>
URL	<i>Uniform Resource Locator</i>
USP	Universidade de São Paulo
UUCP	<i>Unix to Unix Copy Program</i>
vBNS	<i>very high speed Backbone Network Service</i>
VSAT	<i>Very Small Aperture Terminal</i>
WAP	<i>Wireless Application Protocol</i>
Web	Sinônimo de WWW
WML	<i>Wireless Marke-up Language</i>
WWW	<i>World Wide Web</i>
XDSL	<i>Digital Subscriber Line</i>
XML	<i>Extensible Markup Language</i>

Índice Remissivo

Índice Remissivo

A

Abilene 84, 140
Abinee 129
ABNT 104
Abranet 137, 138
ABTA 129
África 31
Agência Cidadão 75
Alemanha 20, 35, 84, 99, 115
alfabetização digital 27, 31, 38, 41, 42, 48, 49, 54, 55
América do Sul 22, 129
América Latina 5, 20, 24, 31, 34, 53, 60
Anatel 5, 14, 36, 78, 80, 88, 89, 91, 121, 122, 123, 138, 139. *Ver também* Br@sil.gov;
C-INI; FUST
Paste 2000 36, 122
Aneel 138
ANP 138
Anprotec 88
ANSP 101, 137
Argentina 20
Ásia & Pacífico 31
Assespro 123
assinatura digital 27
Associação de Amigos da Biblioteca 64
ATM 104
AURORA 90
Austrália 21, 34, 107, 125, 140
autenticação 70, 73, 79, 99
auto-regulamentação 19, 20, 109, 110

B

backbones 32, 84, 100, 101, 102, 104, 122, 134, 135, 137. *Ver também* redes comerciais; RNP
Abilene 84, 140
Br@sil.gov 122
vBNS 84, 140
backboning 100, 101, 138, 140
balança comercial 127, 128
exportação 127, 128
importação 127, 128
Banco do Brasil 28
Banco Mundial 34, 35, 92
bases de dados 59, 61, 63, 64, 66, 71
biblioteca eletrônica 63, 109
Biblioteca Nacional 64
bibliotecas digitais 104
bibliotecas públicas 34, 41, 42, 64, 66, 80

Bireme 63
 SciELO 63
Bitnet 4, 133
BNDES 12, 129
BNDESPAR 24
Booz-Allen & Hamilton 19, 26, 27, 32, 40, 41
Br@sil.gov 78, 80, 122. *Ver também* Anatel

C

C-INI 78, 122. *Ver também* Anatel
Ca-Net3 104
Caixa Econômica Federal 12, 28
Canadá 20, 31, 35, 53, 99, 107, 108, 109, 140
Canal Futura 52
Canarie 99
Capes 53, 63
Cartão Nacional de Saúde 76, 77
CDI 38
celular 3, 36, 37, 89, 122, 129
 acesso à Internet 36
 terceira geração (3G) 88
 WAP 89
Cenapad 102
centros comunitários 37, 40, 41, 42, 56, 75, 77
China 35
cibercafé 34, 37, 38, 41
cidadania 7, 8, 10, 27, 31, 33, 38, 42, 45, 50, 70, 104
CNPq 53, 63, 87, 125
 Cadastro de Pesquisadores 53
 Lattes 63
 Prossiga 63
comércio eletrônico 6, 9, 10, 17, 18, 19, 20, 27, 28, 109, 110, 116
 agentes 18
 Amazon 27
 bens intangíveis 19
 blocos econômicos regionais 27
 Brasil 24
 Comitê Executivo de Comércio Eletrônico 25
 competitividade das empresas nacionais 10
 crédito 12
 empreendedorismo eletrônico 27
 exportação de produtos brasileiros 27
 fatores críticos 19
 legislação 21
 leis específicas 20
 logística 19
 mercado 24
 modernização do setor produtivo 6
 PME 20, 21

- regulamentação e auto-regulamentação 19
- substituição dos intermediários tradicionais 18
- transações econômicas entres países 9
- tributação 25, 27
- Comissão de Ciência, Tecnologia e Comunicações 77
- Comitê Executivo de Comércio Eletrônico 25
- Comitê Gestor da Internet no Brasil 102, 104, 136, 137
- ComprasNet 76
- Confederação Nacional da Indústria (CNI) 52
 - Sesi 52
- Congresso Nacional 12, 77
 - Comissão de Ciência, Tecnologia e Comunicações 77
 - Interlegis 76
 - Assembléias Legislativas Estaduais 76
 - Legislativo 77
 - Senado Federal 76
- consórcios 56, 86, 87, 88, 90, 93, 99, 102, 140
 - de P&D 86, 88, 93
 - de pesquisadores 90
 - desenvolvimento de aplicações 93
 - empresas 102
 - governo, academia e indústria 99
 - NILC 90
 - Remav 102
 - UCAID 140
 - Uniredes 52
 - virtuais 87
- conteúdos 2, 3, 7, 10, 11, 13, 20, 21, 23, 31, 33, 39, 42, 47, 50, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 90, 104, 109, 110, 138. *Ver também* globalização; identidade cultural; língua portuguesa; metadados; portais
 - acervos culturais 65
 - arte, história 63
 - aspectos de regionalização 63
 - ciência e tecnologia 62
 - digitalização de acervos 61
 - obras de valor histórico 66
 - multilingüismo 61
 - produção de 61
 - Projeto Portinari 63
- cooperação internacional 9, 13, 107
 - grupos cooperantes no exterior 93
 - grupos de pesquisa no exterior 124
 - integração e cooperação latino-americana 10
 - Mercosul 10
 - novo ciclo da Internet 104. *Ver também* UCAID
 - política 9
 - Programa Cytel 87
- correio eletrônico 32, 97, 98, 124. *Ver também* e-mail
- CPqD 86, 121
- criptografia 90, 91
- CTI 90

D

Datasus 76, 78
Denatran 77
Departamento de Defesa (EUA) 133
DFN 99
DGXIII 109, 110
Diário Oficial da União 80
DiffServ 103
direitos autorais 66. *Ver também* propriedade intelectual
diretórios eletrônicos 14, 78
 diretórios distribuídos 97, 99
DOE 107
domínio 136, 138
 estrutura de 136
 nomes de 136
 registro de 136
DWDM 14, 103, 104

E

e-business. *Ver* negócios eletrônicos
e-commerce. *Ver* comércio eletrônico
e-mail 14, 134. *Ver também* correio eletrônico
economia da informação 23
educação 7, 13, 14, 33, 45. *Ver também* alfabetização digital; bibliotecas públicas; Inep; Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional; língua portuguesa; Ministério: da Educação; Senac; Sesi; Unesco; universalização do acesso
a distância 10, 46, 47. *Ver também* ensino a distância
censo escolar 50
continuada 7, 10, 28, 47, 50
currículos 28, 49, 52, 55
ensino fundamental 46, 49, 55
multimeios 55
nível médio 48, 49, 54, 55, 56
nível superior 50, 54, 55, 101. *Ver também* universidade
Parâmetros Curriculares Nacionais 49
supletiva 38
eEurope 2002 113, 116
Embrapa 91
Embratel 101, 121, 137
empreendedorismo 6, 27, 28, 90
emprego 6, 7, 20, 21, 26
 alternativas de trabalho 7
 aprendizado continuado 7
 empregabilidade 7
 mercado de trabalho 7
 pessoas com necessidades especiais 26
PME 6
recolocação dos desempregados 21

- relações de trabalho 21
- remuneração 21
- requalificação profissional 21
- teletrabalho 21, 22, 26, 27, 28, 34, 116
 - legislação 26, 27
- ensino a distância 9, 47, 52, 55, 56
 - aspectos críticos 47
 - Canal Futura 52
 - capacitação e formação tecnológica 55
 - Confederação Nacional da Indústria - CNI 52
 - FAT 52
 - Fiesp 52
 - Fundação Roberto Marinho 52
 - Prêmio Paulo Freire 52
 - Programa TV Escola 52
 - Secretaria de Educação a Distância 52
 - Sefor 52
 - Sesi 52
 - Telecurso 2000 52
 - Telessalas 2000 52
 - UFSC 52
 - Unirede 52
 - vídeo e Internet 56
- EPA 107
- Espanha 20, 35, 108, 125
- espinha dorsal. *Ver* backbones
- Estados Unidos 21, 25, 46. *Ver também* EUA
- EUA 3, 20, 31, 35, 37, 46, 48, 49, 60, 64, 73, 84, 87, 90, 99, 102, 107, 108, 109, 110, 115, 126, 133, 134, 139, 140. *Ver também* Estados Unidos
- Europa 30, 34, 85, 107, 109, 117
- European Computer Driving License (ECDL) 42

F

- Faperj 63
- Fapesp 63, 87, 136, 138
 - Programa Genoma 87
 - Copersucar 87
 - Fundecitrus 87
 - Instituto Ludwig 87
 - SciELO 63
- FAT 52
- fibra ótica 3, 85, 97, 101, 121, 138, 139
 - fibra escura 100
- Fidonet 4
- Fiesp 52
- Finep 12, 24, 28, 63, 87, 91, 125
 - Contec 24
 - Inovar 24, 28
- FITness 49

Foresight 86, 88
França 32, 35, 84, 85, 86, 108, 115
 Minitel 32
Fundação Roberto Marinho 52
FUST 37, 41. *Ver também* Anatel

G

G7 107, 109
Genoma 84, 87. *Ver também* Fapesp: Programa Genoma
 Projeto Genoma Humano 84
geoprocessamento 90, 91, 104
globalização 17, 23, 59
 identidade cultural 60
 tecnologias de informação e comunicação 17
governança na Internet 136
 Comitê Gestor da Internet no Brasil 136. *Ver também* ICANN
Governo 5
 administração pública 8, 10, 13, 107, 109
 Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia 124
 Estadual 11, 69, 74, 76, 77, 78, 80
 Federal 11, 12, 69, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 86, 121, 123, 129, 133
 Municipal 11, 77, 78, 80
 poder de compra 73
 comprador/contratador 69
 poder público 6, 84, 116
 política industrial 69, 124
 políticas públicas 9, 11
 Presidência da República 12
 recursos humanos 73, 77
 serviços públicos 8, 38, 39, 62, 72, 75, 79, 116
 transparência 8, 45, 65, 69, 76
Grã-Bretanha 84, 86, 115

H

HDTV 54, 104
High Performance Computing and Communications. *Ver* HPCC
Holanda 20, 99, 115
host 34, 35, 115, 137
HPCC 84, 99, 107, 110
HTML 71, 89
HTTP 71, 76

I

Ibase 38
IBGE 37, 50, 62
IBICT 62

ICANN 14, 110
ICQ 134
identidade cultural 6, 7, 10, 59, 60, 61. *Ver também* língua portuguesa
IETF 79, 103, 135
IITA 110
IMT-2000 88, 89
incubadoras 24, 28, 88. *Ver também* Anprotec
 financiamento 28
Inep 50, 51
INEXSK 14, 113
Inglaterra 35
Inpe 87, 91, 102
Interlegis 76
International Telecommunication Union (ITU) 88
Internet 2 84, 102, 103, 104, 139, 140
Internet de Nova Geração. *Ver* Internet 2
IP 13, 37, 54, 103, 104, 134, 136, 139. *Ver também* TCP/IP
IP Móvel 103
IPsec 90, 103, 116
IPv6 104
ISO 79, 103, 126
Itália 20, 35

J

Japão 20, 21, 35, 84, 108, 115, 140

K

Kidlink 39

L

Lattes 63
LDAP 79, 103
Lei 8248 de Incentivos Fiscais em Informática 87, 124, 126, 129
 Programas Prioritários em Informática (PPI) 124
Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 48
Lei Geral de Telecomunicações (LGT) 36, 122
Lei Rouanet 66
língua portuguesa 39, 60, 61, 62, 66, 90
LMCS 36
LNCC 87, 102

M

MCT 12, 13, 24, 53, 54, 63, 77, 86, 102, 108, 124, 125, 129, 133. *Ver também*
 CNPq; IBICT; Ministério: da Ciência e Tecnologia; Sepin

MEC 38, 50, 51, 52, 56. *Ver também* Ministério: da Educação
meio ambiente 9, 84, 85, 90, 93, 109
Mercosul 10, 20, 27, 123, 129
metadados 59, 61, 66, 78, 80
microempresas. *Ver* Pequenas e Médias Empresas (PME)
Ministério
da Administração 74
da Ciência e Tecnologia 12, 25, 53, 74, 124, 127, 136
da Cultura 64
da Educação 50, 53, 74
da Fazenda 74
da Justiça 77
da Saúde 74, 76, 77
das Comunicações 136
do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior 25
do Planejamento 25, 74, 75, 77, 101, 139
do Trabalho e Emprego 52
Minitel 32
MPLS 103
multicasting 14, 103

N

Nações Unidas 21, 34, 47
Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) 34
Nafta 27
Nasa 107
National Science Foundation. *Ver* NSF
negócios eletrônicos 6, 18, 21, 61. *Ver também* comércio eletrônico; emprego; nova economia
NGI 14, 84, 99, 103, 140
NII 107, 108, 109, 110
nova economia 6, 7, 8, 9, 17, 22, 25, 27, 50, 128
NREN 110
NSF 98, 99, 107, 133, 139
NSFnet 139

O

OCDE 107, 139 *Ver também* OECD
OECD 20
ONG 11, 38, 133
Organizações Não Governamentais. *Ver* ONG
Oriente Médio 31

P

P&D. *Ver* pesquisa e desenvolvimento
Pequenas e Médias Empresas (PME) 6, 10, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 34, 109, 123. *Ver também* comércio eletrônico; Sebrae

- acesso à Internet 21, 22
- comunidades virtuais 28
- de base tecnológica 21, 24
- empreendedor eletrônico 27
- exportação 27
 - portais de 28
- financiamento 21, 24, 25, 28
- penetração da Internet 21
- planos de negócios 28
- redes de 23
- setor de software e serviços 123
- pesquisa e desenvolvimento
 - 5, 8, 10, 11, 13, 14, 27, 41, 54, 59, 70, 74, 78, 83, 84, 86, 87, 88, 89, 92, 93, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 108, 109, 110, 121, 127, 128, 129, 137, 140. *Ver também* tecnologias capacitadoras; tecnologias-chave
 - articulação universidade-indústria 88. *Ver também* consórcios; universidade
 - grupos de pesquisa 53, 86, 90, 124, 125, 133
 - novos modelos de 86. *Ver também* Fapesp; Programa Genoma
 - pesquisa básica 17, 92, 107, 109
 - projetos mobilizadores 54, 93, 104
 - recursos humanos 5, 9, 11, 27, 49, 50, 54, 56, 83, 87, 92, 100, 107, 127. *Ver também* universidade; pós-graduação
- PKI 103
- Plano Geral de Outorgas (PGO) 122
- Plano Plurianual (PPA) 12, 125
- PME. *Ver* Pequenas e Médias Empresas (PME)
- Points of Presence. *Ver* PoP
- Ponto de Presença. *Ver* PoP
- Pontos de Troca de Tráfego. *Ver* PTT
- Pontos Eletrônicos de Presença (PEP) 78. *Ver também* PoP
- PoP 32, 104, 134
- portais 18, 25, 28, 61, 62, 66, 78, 117
 - BOL 62
 - Globo 62
 - iG 62
 - Inovar 28
 - PME 28
 - Starmedia 62
 - Terra 62
 - UOL 61
- Portugal 90, 108
- privacidade 11, 19, 20, 50, 70, 73, 90, 99
- privatização 5, 22, 36, 59, 107, 109, 110, 121, 122, 126, 127
- processamento de alto desempenho
 - 11, 13, 14, 84, 86, 87, 88, 91, 97, 98, 99, 102, 103, 104, 124, 125, 126. *Ver também* Cenapad; Sinapad
- programa “Uma Biblioteca em Cada Município” 64
- Proinfo 51, 56
- projeto Genoma Humano 84
- propriedade intelectual 86, 93, 99. *Ver também* direitos autorais

Prossiga 63
Protem-CC 124, 125
provedores 23, 32, 33, 37, 61, 126, 134, 135, 137, 138, 139
PTT 104, 135
 interesses dos usuários 135
Public Key Infrastructure. *Ver* PKI

Q

QoS 14, 101, 103, 140
qualidade de serviço 78, 98. *Ver também* QoS
quiosques 34, 40, 75, 76, 77, 78, 80, 99

R

redes comerciais 99, 140
 troca de tráfego 101
redes governamentais 74, 78, 137
 evolução tecnológica 71
 infra-estrutura 70
 Previdência 101
 Prodemge 101
 Serpro 101
redes para P&D 99, 100, 101, 104
 testbed 100, 104, 140
redes regionais acadêmicas 137
 Rede ANSP 101, 137
 Rede Bahia 137
 Rede Catarinense 101, 137
 Rede Internet Minas 137
 Rede Paraíba de Pesquisa 137
 Rede Pernambuco de Informática 137
 Rede Rio Grandense de Informática 137
 Rede Tchê 137
 RedeRio 101, 137
Reino Unido 20
Remav 102, 103, 104
Rits 38
RNP 38, 74, 87, 101, 102, 103, 124, 125, 133, 136, 137
RSVP 103

S

SBC 53, 54, 86
SBIS 78
SciELO 63
Sebrae 23, 24, 28
 APEX 24

Proer Especial 23
Secretaria da Receita Federal 75
Secretaria de Gestão 75
Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação 77
Secretaria do Livro e da Leitura 64
segurança 11, 19, 70, 73, 79, 85, 90, 99, 116, 135, 140. *Ver também* assinatura digital; autenticação; criptografia; privacidade
SEI 86, 123
Senac 49
Senegal 34
Sepin 108, 124, 126, 129
Serpro 28, 73, 74, 75, 101
Sesi 52
set-top box 32, 37, 42
Sinapad 124, 125, 126
Sintegra 75
Sistema Único de Saúde (SUS) 76
Sivam/Sipam 90
SMTP 71
Softex 24, 124, 125
Softex 2000 124
software aberto 72
 atividades governamentais 72
 formatos não-proprietários 72
 na Internet 72
 no mundo 72
 plataformas UNIX 72
Suécia 20, 115
SURFnet 99

T

TCP/IP 71, 76, 79
tecnologias capacitadoras 83, 84, 88, 93
tecnologias-chave 9, 11, 17, 83, 84, 86, 88, 92, 93, 103, 129
 100 Tecnologias-chave da França 86
 Foresight da Grã-Bretanha 86
 identificação de 84
 planejamento em C&T 84
Telebrás 86, 121. *Ver também* CPqD
telecentro 34, 76
Telecurso 2000 38, 52
telefones de uso público (TUP) 36, 122
telemedicina 9, 91
Telessalas 2000 52
televisão 3, 32, 37, 64, 91, 129. *Ver também* set-top box; TV
TEN-155 104

Terceiro Setor 12, 38
TLS 90
trabalho. *Ver* emprego
trunking 101
TV 3, 32, 36, 37, 42, 47, 91, 100, 115, 121, 129, 134, 139. *Ver também* televisão
 a cabo 32, 36, 100
 digital 91
 por assinatura 129, 134, 139
TV Escola 52, 56

U

UCAID 102, 140
Unesco 38
União Européia 19, 20, 27, 61, 73, 77, 107, 108, 109, 110, 113, 116, 127, 140
Uniredes 52
universalização do acesso 7, 10, 19, 33, 34, 40. *Ver também* Agência Cidadão; alfabetização
 digital; Anatel; bibliotecas públicas; centros
 comunitários; cidadania; FUST; ONG; quiosques; telecentros; Terceiro Setor
 acesso comunitário 34, 37, 70
 acesso público 33, 34, 41, 65, 116
 cabines públicas 34
 custos para o usuário 32
 dispositivos de acesso 37
 inclusão social 10, 45
 jovens 28, 38, 39, 48, 50
 mulheres 39
 penetração da Internet 21, 32, 40, 116
 pessoas portadoras de deficiências 39, 40
universidade 50. *Ver também* educação; pesquisa e desenvolvimento (P&D)
 Federal de São Carlos 90
 graduação 48, 49, 50, 51, 53, 55, 56
 pós-graduação 48, 49, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 92, 128
 PUC-RJ 63
 UFCE 102
 UFMG 90, 102
 UFPE 90, 91
 UFRGS 53, 102, 125
 UFRJ 91
 UFSC 52
 Unesp 90
 Unicamp 53, 90, 91, 102
 USP 91
 Epusp 53
Uruguai 20
UUCP 133

V

vBNS 14, 84, 140

videoconferência 14, 78, 97, 98

VivaRio 38

W

WAP 89

WML 89

World Wide Web. *Ver* WWW

WWW 14, 32, 97

X

XML 71, 78

Referências

Referências

- ADVANCED COMMUNICATIONS TECHNOLOGIES AND SERVICES. *European RTD: an overview of the programme and projects*. [s.l.], [1995].
- ADVANCED COMMUNICATIONS TECHNOLOGIES AND SERVICES. *Next generation Internet in Europe*. Berlin : InfoWin, 1999. 168 p.
- AFONSO, Carlos Alberto *et al.* *Análise de projeto: desenvolvimento estratégico em informática*. Brasília : Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico/Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, Setembro 1999. 151 p.
- AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES. *Perspectivas para ampliação e modernização do setor de telecomunicações – PASTE 2000*. Brasília, 2000. <http://www.anatel.gov.br>
- AIKEN, Robert J. *Government services information infrastructure: plan/architecture*. United States of America : National Information Infrastructure, [1996].
- ALBERTS, David S., PAPP, Daniel S. (ed.). *The information age: an anthology on its impact and consequences*. United States of America. <http://www.ndu.edu/inss/books/anthology1/index.html>
- ALLEN, Bob, BERLO, Ad van, EKBERG, Jan *et al.* *Design guidelines on smart homes*. Netherlands : A Cost 219 bis Guidebook, [1999]. <http://www.stakes.fl/cost219/smarthousing.htm>
- ÁLVAREZ, Salvador Mato. *México frente a la era de la información*. México: Academia Mexicana de ciencias, 1999. 54p.
- ANDERSSON, Per, MOLLERYD, Bengt G. *Narrowing the gap between suppliers and users in mobile communication: the case of applications for increased organizational mobility*. In: EUROPEAN COMMUNICATIONS POLICY RESEARCH CONFERENCE, 15, March 26-28, 2000. Centro San Salvador, Venice. Provisional Proceedings. [s.l.] : Encip, March 2000. p. 279-307.
- ANPROTEC. *Panorama 99: as incubadoras de empresas no Brasil*. [s. l.], 1999. <http://www.anprotec.org.br/PESQUISA99.PPT>
- ARLANDIS, Jacques, GREWLICH, Klaus W., PADIOLEAU, Jean-Gustave, SOETE, Luc, MERIT, Maastricht. *Governing the information society collective action and European interest*. *Communications & Strategies*, Québec, 2000. n.37, p. 155-167.
- ARLANDIS, Jacques. *ICT and competitiveness by 2010*. Paris: Encip, 1999. 29 p.
- ARLANDIS, Jacques. *The Internet and issues of governance*. Paris : Encip, 1999. 39 p.
- BALLA, Laurence. Internet governance: a review. *Communications & Strategies*, Québec, 2000. n.37, p. 123-139.
- BAR, François, COHEN, Stephen, COWHEY, Peter *et al.* *Defending the Internet revolution in the broadband era: when doing nothing is doing harm*. In: EUROPEAN COMMUNICATIONS POLICY RESEARCH CONFERENCE, 15, March 26-28, 2000. Centro San Salvador, Venice. Provisional Proceedings. [s.l.] : Encip, March 2000. p. 225-258.
- BENTON FOUNDATION. *Buildings, books, and bytes: libraries and communities in the digital age*. Washington, [1996]. <http://www.benton.org/library/Kellog>
- BERG, B. *Internet access for all: the UK plan to close the digital divide*. Booz-Allen & Hamilton Strategy + Business, 2000. v. 19, p. 64-73.

- BOEHM. *A spiral model of software development and enhancement*. In: ACM SOFTWARE ENGINEERING NOTES, August 1986. p. 14-24.
- BOHLIN, Erik, AIZU, Izumi, CHOWDARY, T. H. et al. *Sustainable information society policy in Asia: standing firm despite financial turmoil*. [s. l.]. <http://www.irc.es/iptsreport/vol32/english/ISS5E326.html>
- BOHLIN, Erik. *Prospects for a sustainable information society in Asia*. Paris : Encip, 1999. 27 p.
- BOOZ-ALLEN & HAMILTON. *Achieving universal access*. Londres, 2000. <http://www.nymber-10.gov.uk/filestore/Booz%20Allen%20Final%20Draft2.doc>
- BOTELHO, Antônio José Junqueira, DEDRICK, Jason, KRAEMER, K. L. et al. *From industry protection to industry promotion: IT policy in Brazil*. Irvine : Center for Research on Information Technology and Organizations – University of California, 1999. <http://www.crib.uci.edu/publications/pdf-ppt/brazil-case-10-99.pdf>
- BRASIL. Presidente da República. *Nova política industrial: desenvolvimento e competitividade*. Brasília: Presidência da República, 1998. 90 p. (Dr. Fernando Henrique Cardoso).
- BRANSCOMB, Anne W. *Who owns information?: from privacy to public access*. New York: Basic Books, 1994. 241 p.
- BRANSCOMB, Lewis, BELYSCHKO, Theodore, BRIDENBAUGH, Peter et al. *NSF blue ribbon panel on high performance computing*. Arlington : National Science Foundation, [1993].
- BRODIN, Jane, HELLSSTRÖM, Gunnar, LINDSTRÖN, Jan-Ingvar et al. *New ways of using video telephony*. Finlândia : A Cost 219 bis Guidebook, [1999]. <http://www.stakes.fi/cost219/videotelephony.htm>
- BROWN, Ronald H., BARRAM, David J., IRVING, Larry. *Falling through the net: a survey of the have nots in rural and urban America*. Washington : National Telecommunications and Information Administration, [1995]. <http://www.ntia.doc.gov/ntiahome/fallingthru.html>
- BROWN, Ronald H., PRABHAKAR, Arati. *The U. S. Government's open system environment profile*. Washington : U. S. Department of Commerce. National Institute of Standards and Technology, [1995]. <http://nii.nist.gov/pubs/app.html>
- CAMBINI, Carlo. *Network competition and integration in telecommunications*. In: EUROPEAN COMMUNICATIONS POLICY RESEARCH CONFERENCE, 15, March 26-28, 2000. Centro San Salvador, Venice. Provisional Proceedings. [s.l.] : Encip, March 2000. p. 135-161.
- CAMPOS, Ivan M. *Ciência e tecnologia para a construção da Sociedade da Informação no Brasil*. Brasília : CNPq, 1997.
- CAPES. *Avaliação de pós-graduação: perfil da pós-graduação*. Brasília. <http://www.capes.gov.br/cursos/index.html>
- CASTRO, Maria H. G. de. *Education for all: evaluation of the year 2000 - National Report - Brazil*. Paris : Unesco, 2000.
- CATTANI, Antonio D. (organizador). *Trabalho e tecnologia: dicionário crítico*. Petrópolis : Vozes, 1997. 292 p.
- CAVE, Martin, PROSPERETTI, Luigi. *Wrong fox, old bounds? a critical assessment of the European Commission's 1999: communications review*. In: EUROPEAN COMMUNICATIONS POLICY RESEARCH CONFERENCE, 15, March 26-28, 2000. Centro San Salvador, Venice. Provisional Proceedings. [s.l.] : Encip, March 2000. p. 1-24.
- CENTER FOR DEVICES AND RADIOLOCAL HEALTH. *Telemedicine related activities*. Rockville : Center for Devices and Radiolocal Health, 1996. <http://www.fda.gov/cdrh/telemed.html>
- CENTER FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT. *Readiness for the Networked world: a guide for developing countries*. Harvard : Harvard University. <http://www.readinessguide.org>

- CHIMURA, Nakaba. *The Malaysian multimedia super corridor*. [s. l.], 2000. www.si.umich.edu/Classes/607/MT_Projects/mt_papers/nakaba_chimura_mt_paper.htm
- COMISIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN. *Informe final de la Comisión Presidencial de Nuevas Tecnologías de Información y comunicación*. Santiago : Ministério de la Economía, 1999. <http://www.modernizacion.cl/utic/cnntic/CNN TIC.htm>
- COMISION INTERMINISTERIAL DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACION Y DE LAS NUEVAS TECNOLOGIAS. *Info XXI: la Sociedad de la Informa@ción para todos*. Espanha : Administração Geral del Estado, 2000. <http://infoxi.min.es/>
- COMISSÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Levantamento da Uncitral sobre comércio eletrônico*. Nova York, 1997. (com Guia para incorporação ao Direito Interno).
- COMISSÃO EUROPÉIA. *Livro verde relativo à convergência dos sectores das telecomunicações, dos meios de comunicação social e das tecnologias da informação e às suas implicações na regulamentação: para uma abordagem centrada na Sociedade da Informação*. Bruxelas : Comissão Européia, 1997.
- COMMITTEE ON INFORMATION TECHNOLOGY LITERACY. *Being fluent with information technology*. Washington : National Academy Press, 1999. <http://books.nap.edu/html/beingfluent/index.html>
- CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA E TECNOLOGIA. *Ley para el fomento de la investigación científica y tecnologica*. México : Secretaria de Educación Publica, 1999.
- CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. *Directorio dos grupos de pesquisa no Brasil*. Versão 4.0. Brasília.
- CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. Grupo de Trabalho sobre Sociedade da Informação. *Ciência e tecnologia para a construção da Sociedade da Informação*. Brasília, 1997. (Documento de trabalho, versão 3, outubro, 1997). <http://www.cct.gov.br/gtsocinfo/atividades/docs/versao3/indice.htm>
- COUNCIL ON COMPETITIVENESS. *Breaking the barriers to the national information infrastructure*. Washington, [1995]. <http://www.compete.org> <http://nii.nist.gov/pubs/barriers/cover1.html>
- COUNCIL ON COMPETITIVENESS. *Highway to health: transforming U.S. health care in the information age*. Washington, 1996. http://nii.nist.gov/pubs/coc_hghwy_to_hthh/title_page.html
- CROSS-INDUSTRY WORKING TEAM. *Electronic commerce in the NII*. United States of America, 1995. <http://www.xiwt.org/documents/Ecommerce.html>
- CROWLEY, R.T. *Electronic data interchange: charting a course to the future*. United States of America : Research Triangle Consultants, 1993. 201p.
- CRUZ, Carlos H. de Brito. *O investimento nacional em ciência e tecnologia: uma análise comparativa*. <http://www.ifi.unicamp.br/~brito/>
- CTI. *Aurora: autonomous unmaned remote monitoring robotic airshjip*. [s. l.]. <http://www.ia.cti.br/~lrv/aurora.html>
- CTI. *Viscora: vision for control of aerial robots*. [s. l.]. <http://www.ia.cti.br/~lrv/viscora.html>
- DADDIO, Ernest. *Environment monitoring and the NII: summary of comments*. Washington : National Information Infrastructure, 1994. <http://nii.nist.gov/nii/applic/envir/environm.html>
- DAVIS Jr., C. A. (ed.). *Informática pública*. Belo Horizonte : CDE-Prodabel. Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, 1999. v. 2.

- DEPARTMENT OF ARTS, CULTURE, SCIENCE AND TECHNOLOGY. *White paper on science & technology: preparing for the 21st century*. África do Sul. <http://www.sn.apc.org/sangonet/opengov/wpst/>
- DIGITAL terrestrial television: what place will it have in the Information Society? IDEE Télécom Debate, Jan. 2000. *Communications & Strategies*, Québec, 2000. n. 37, p. 141-153.
- DOLAN, Tim. Internet pricing is the end of the worldwide wait in view. *Communications & Strategies*, Québec, 2000. n. 37, p. 15-46.
- DOM CABRAL FOUNDATION (FDC). *Brazil and world competitiveness : executive summary*. [s.l.], 1997. 42 p.
- DUTTON, William H. Society on the line: information politics in the digital age. *Communications & Strategies*, Québec, 2000. n. 37, p. 15-46.
- EAGLES, I. *Reconciling intellectual property and competition in a digitised world: a transnational survey*. In: EUROPEAN COMMUNICATIONS POLICY RESEARCH CONFERENCE, 15, March 26-28, 2000. Centro San Salvador, Venice. Provisional Proceedings. [s.l.] : Encip, March 2000.
- EUROPEAN COMMISSION DIRECTORATE - GENERAL V. *Green paper living and working in the Information Society: People First*. Bélgica, [1996]. <http://www.ispo.cec.be/infosoc/legreg/docs/peopl1st.html>.
- EUROPEAN COMMISSION DIRECTORATE - GENERAL V. *Green paper partnership for a new organisation of work*. Luxemburgo, 1997.
- FAPESP. *PIPE: inovação tecnológica em pequenas empresas*. São Paulo. <http://www.fapesp.br/pipe.htm>.
- FAPESP. *Proteção à tecnologia*. São Paulo, 2000. (Pesquisa Fapesp, Encarte, fevereiro, 2000).
- FEDERAL MINISTRY OF ECONOMICS AND TECHNOLOGY. *Towards a global information society: final report on the G8 Global Information Society Pilot Projects* - relatório. Bonn, 1999. 54 p.
- FINNISH NATIONAL FUND FOR RESEARCH AND DEVELOPMENT. *Quality of life, knowledge and competitiveness*. Helsinki, 1998. <http://www.sitra.fi/tietoyhteiskunta/english/st51/eng2061b.htm>
- FLANAGAN, Roger. *Lessons for UK foresight from around the world for the Construction Associate Programme*. University of Reading, 1999. (Report, November, 1999).
- FROHM, Johanna. *International connectivity*. [2000]. ftp://ftp.cs.wisc.edu/connectivity_table/
- GARCIA, E. T. de Camargo. *Automação bancária e a Internet*. Brasília: Programa Sociedade da Informação, 2000. (estudo interno).
- GILL, John. *Access prohibited? information for designers of public access terminals*. Londres : Royal National Institute for the Blind, 1997.
- GILLEROT, Dominique, MINO-LENTIC, Marc. *Development of the Internet, market structures and commercial practices: the case of the publishing sector*. In: EUROPEAN COMMUNICATIONS POLICY RESEARCH CONFERENCE, 15, March 26-28, 2000. Centro San Salvador, Venice. Provisional Proceedings. [s.l.] : Encip, March 2000. p. 1-15.
- GLENNAN, Thomas K., MELMED, Arthur. *Fostering the use of educational technology: elements of a national strategy*. Washington : Rand Publications, 1996. <http://www.rand.org/publications/MR/MR682/contents.html>
- GONZÁLEZ, Félix H. K. e VALDEZ, Gloria E. (organización). *Americas 21 : información, conocimiento y aprendizaje para un desarrollo sustentable*. Asunción : CROMOS S.R.L., 1994. 419 p.

- GOVERNO DA AUSTRÁLIA. *Innovate Australia: information and communication services and technologies*. Austrália. http://www.dist.gov.au/events/innovate/body_itt.html
- GOVERNO DA MALÁSIA. *White paper - Status of the Malaysian economy*. Malásia, [1999]. http://epu.jpm.my/white/white_ToC.html
- GOVERNO NACIONAL ARGENTINO. *Resumen de la situación de la república argentina respecto del año 2000*. Buenos Aires, [1999].
- GREWLICH, Klaus W. Governance in 'cyberspace': access and public interest in global communications. *Communications & Strategies*, Québec, 2000. n. 37, p. 117-178.
- HANNA, Nagy *et al.* *The diffusion of information technology: experience of industrial countries and lessons for developing countries*. World Bank discussion papers. Washington, 1995. 207 p.
- HARROP, M. (ed.). *G8 government on-line project: final project report*. [s. l. : s. n.], 1999.
- HARVARD BUSINESS SCHOOL. *The last mile of broadband acces*. Boston: Harvard Business School Publishing, 2000. 32p.
- HMUN, Sanda and Harper, Jeffrey S. UMTS: Universal Mobile Telecommunications System - working paper. The School of Business at Indiana State University, Fall Semester, 1999. <http://misnt.indstate.edu/harper/UMTS.html>
- INSTITUTO BRASILEIRO DE ANÁLISES SOCIAIS E ECONÔMICAS. *Democracia viva*. Março 2000. n. 7. 119 p.
- INDUSTRY CANADA. *Building Canada's information and communications infrastructure*. Ottawa : Industry Canada, [1995]. <http://www.strategis.ic.gc.ca/SSG/ih01090e.html>
- INDUSTRY CANADA. *Final report of the information Highway Advisory Council*. Canadá : Industry Canada, [1995]. <http://strategis.ic.gc.ca/SSG/ih01640e.html>
- INTERNET 2 PROJECT. *Internet Cycle*. United States of America : NSF Net. www.internet2.edu/resources/CampusSpirals.gif
- ISCKIA, Thierry. Internet business services. *Communications & Strategies*, Québec, 2000. n. 37, p. 71-85.
- IZZO, Paul. *Gigabit networks : standards and schemes for next-generation networking*. New York : John Wiley & Sons, 2000. 369 p.
- JOHNSON, James. *Electronic commerce and the global marketplace: report on International Organizations Activities*. Washington, 1998.
- JOHNSON, James. *Informatics 2000: electronic commerce and trade Information Task Force framework for action*. Washington : Office of the Inter American Development Bank, 1998. <http://nii.nist.gov/pubs/info-jj.htm>
- JOLLY, Dominique, LANCRY, Pierre-Jean Lancry, THÉLOT, Bertrand. *La médecine à l'épreuve de la société d'information : qui veut, qui peut, qui doit avoir accès à l'information médicale?* Paris: IEPS, 1996. 71 p.
- JPMorgan Securities Inc. *Latin telcos in the Internet age: building Latin America's networked economy*. Industry analysis. New York, 2000. 132 p.
- KAHIN, Brian and KELLER, James H. *Coordinating the Internet*. A publication of the Harvard Information Infrastructure Project. Cambridge : Kahin and Keller, 1997. 490 p.

- KANE, Pamela. *Explorando a infovia : o guia da superestrada da informação*. Rio de Janeiro : Ed. Campus, 1999. 367 p.
- LASSERRE, Bruno (ed.). *Governing the Information Society: collective action and European interest. Communications & Strategies*, Québec, 2000. n. 37, p. 180-182.
- LASTRES, H. M. M., ALBAGLI, Sarita (Orgs.). *Informação e globalização na era do conhecimento*. Rio de Janeiro : Campus, 1999.
- LAURICHESSE, Hélène. *Marketing strategies for promoting cinematic films on television: concept and reception. Communications & Strategies*, Québec, 2000. n. 37, p. 87-119.
- Leading the information society: the Microsoft government leaders' conference. In: MICROSOFT CONFERENCE*, 2000, Seattle. *Summary*. Seattle : Microsoft, 2000.
- LINEARES, J. M. *Latin telcos in the Internet age: building Latin America's networked economy*. [s. l.] : JPMorgan, [2000].
- MALDONADO, José Carlos, SUGETA, Tatiana. *Coleta de dados sobre os programas de pós-graduação na área de ciência computação no Brasil - 2000*. [s. l.]: Sociedade Brasileira de Computação, 2000. (relatório interno).
- MANSELL, Robin, WEHN, Uta. *Knowledge societies: information technology for sustainable development*. New York : Oxford University Press, 1998. <http://www.sussex.ac.uk/spru/ink/knowledge.html>
- MARGHERIO, Lynn, HENRY, Dave, COOKE, Sandra *et al. The emerging digital economy*. Washington : U. S. Department of Commerce, 1998. <http://www.ecommerce.gov/viewhtml.htm>
- MARQUES, José Manuel Alves. *As tecnologias de informação e electrónica em Portugal*: [s. l.] : Direcção Geral da Indústria, 1994. 204 p. (Colecção Estudos DGI – Análise Industrial).
- McGEE, James e PRUSAK, Laurence. *Gerenciamento estratégico da informação : aumente a competitividade e a eficiência de sua empresa utilizando a informação como uma ferramenta estratégica. Série Gerenciamento da Informação. 1ª reimpressão*. Rio de Janeiro: Campus, 1994. 244 p.
- MDA. SUPPORTING CULTURAL INFORMATION MANAGEMENT. *Connecting the learning society*. Reino Unido. http://www.mdocassn.demon.co.uk/ngtl_res.htm
- MELO, P. R de Sousa, GUTIERREZ, R. M. Vinhais. *A Internet e os provedores de acesso*. Rio de Janeiro : BNDES, 1999.
- MEYER, Laurence. *Digital platforms: definitions and strategic value. In: EUROPEAN COMMUNICATIONS POLICY RESEARCH CONFERENCE*, 15, March 26-28, 2000. Centro San Salvador, Venice. Provisional Proceedings. [s.l.] : Encip, March 2000. p. 259-277.
- MICROSOFT. *Microsoft TV server technical whitepaper*. Microsoft TV platform marketing. (Microsoft draft).
- MICROSOFT. *Leading the information society*. In: The Microsoft government leader's conference – conference summary. Seattle, 3, 4 & 5 April 2000. 49 p.
- MILLER, Jonathan. *Entering the information age. setting priorities in South Africa*. África do Sul : Computer Society of South Africa, 1999.
- MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE, DES FINANCES ET DE L'INDUSTRIE. *Adaptación del ordinamiento legislativo de la Sociedad de la Información: una sociedad de la información para todos*. França, 1999. http://www.finances.gouv.fr/societe_information/espagnole/sommaire_esp.htm
- MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE, DES FINANCES ET DE L'INDUSTRIE. *Policy paper on the adaptation of the legal framework the Information Society*. França, 1999. http://www.finances.gouv.fr/societe_information/anglais/sommaire_ang.htm

- MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE, DES FINANCES ET DE L'INDUSTRIE. *Tableau de bord de l'innovation*. 2. ed. França, 1999. <http://www.telecom.gouv.fr/francais.htm>
- MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE. *Les 100 technologies clés pour l'industrie française: à l'horizon 2000*. Paris, Juillet 1995. <http://www.evariste.org/100tc/fiches-detail.htm> <http://www2.evariste.org/>.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. *Parcerias estratégicas*. Brasília : Centros de Estudos Estratégicos, outubro 1999. n. 7. 260 p.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA. *Portugal na Sociedade da Informação*. Lisboa, 1999. <http://www.mct.pt/PtSocinfo/indice.htm>
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. *Sinopse estatística do ensino superior: graduação 1998*. Brasília, 1998. http://www.inep.gov.br/censo/sinopse_superior_98.html
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Cadernos juventude, saúde e desenvolvimento*. Brasília, agosto 1999. v. 1. 300 p.
- MINISTERIO DE ADMINISTRACIONES PÚBLICAS. Secretaría de Estado para la Administración Pública. *Guía para la adaptación de los sistemas de información de las administraciones públicas al año 2000*. Espanha, 2000. <http://www.map.es/csi/asi2000/>
- MINISTERIO DE ADMINISTRACIONES PÚBLICAS. *Situación de los sectores estratégicos de España en relación al efecto 2000, em 12 de noviembre de 1999*. Espanha, 1999. http://www.map.es/a2000/pg7020_247.htm
- MINISTRY OF FINANCE. *Finland's way to the Information Society: the national strategy and its implementation*. Finlândia, 1996. www.tieke.fi/tieke/tikas/indexeng.htm
- MINISTRY OF INFORMATION AND COMMUNICATION. *Cyberkorea 21: an informatization vision for constructing a creative, knowledge-based nation*. Coréia, 1999. <http://www.mic.go.kr/ck21/eng/index.html>
- MINISTRY OF INFORMATION TECHNOLOGY. *Electronics and information technology: annual report 1998*. Índia, 1998. <http://www.doe.gov.in/ar98.htm>
- MINISTRY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS. *White paper: communications in Japan 1999*. Japão, 1999. <http://www.mpt.go.jp/policyreports/english/papers/WhitePaper99.html>
- MINISTRY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY. *National R&D program*. Coréia. <http://mostows.most.go.kr/policy-e/3.html>
- MINISTRY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY. *S&T policy directions for the 21st century*. Coréia. <http://mostows.most.go.kr/policy-e/2.html>
- MINISTRY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY. *Science and technology policy: a brief history*. Coréia. <http://mostows.most.go.kr/policy-e/1.html>
- MISSÃO PARA A SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO. *Livro verde para a Sociedade da Informação em Portugal*. Lisboa, 1997. http://www.missao-si.mct.pt/livro_verde/
- MISSION INTERNET DU FUTUR. *Rapport du groupe Internet du futur*. França : Réseau National de Recherche en Télécommunications. http://www.telecom.gouv.fr/rnrt/index_exp.htm.
- MISSION INTERNET DU FUTUR. *Synthèse du rapport Internet du futur*. França : Réseau National de Recherche en Télécommunications. http://www.telecom.gouv.fr/rnrt/index_exp.htm.
- MITTER, Swastí, BASTOS, Maria-Inês (ed.). *Europe and developing countries in the globalised information economy : employment and distance education*. New York: Routledge, 1999. 256 p.

- MORAIS, R. C. Pereira de. *Construto ambiente de informação: um estudo em comunidade de baixa renda*. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1999.
- NATIONAL COMPUTERIZATION AGENCY. *White paper 97*. Coréia, 1998. <http://www.nca.or.kr/english/data/whitepaper/1997/index.shtml>
- NATIONAL INFORMATION INFRASTRUCTURE. *A transformation of learning: use of the NII for education and lifelong learning - draft for public comment*. Washington : Interagency Task Force.
- NATIONAL INFORMATION INFRASTRUCTURE. *Electronic commerce and the NII draft for public comment*. Washington. <http://www.armyec.sra.com/knowbase/docs/doc121/electron.htm>
- NATIONAL INFORMATION INFRASTRUCTURE. *Common ground: fundamental principles for the National Information Infrastructure*. Washington, 1995. <http://nii.nist.gov/pubs/common-ground.txt>
- NATIONAL INFORMATION INFRASTRUCTURE. *Government service delivery: reengineering through information technology - draft for public comment*. Washington : Interagency Task Force. <http://nii.nist.gov/pubs/sp857/govt.srvs.html>
- NATIONAL INFORMATION INFRASTRUCTURE. *Governmentwide electronic mail for the federal government: report of the electronic mail Task Force*. Washington : Office of Management and Budget, 1994. <http://nii.nist.gov/pubs/report.txt>
- NATIONAL INFORMATION INFRASTRUCTURE. *Health care and the NII: draft for public comment*. Washington : Interagency Task Force. <http://nii.nist.gov/pubs/sp857/comments/sumhc.html>
- NATIONAL RESEARCH AND EDUCATION NETWORK PROGRAM: *The National Research and Education Network Program: a report to Congress*. [s. l.], 1992.
- NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY COUNCIL. *Information technology frontiers for a new millennium: supplement to the president's FY 2000 budget*. Arlington, 1999. <http://www.ccic.gov/pubs/blue00>
- NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY FORUM. *Green paper on science and technology: preparing for the 21st century*. África do Sul. <http://www.sn.apc.org/sangonet/technology/stgreen>
- NATIONAL SCIENCE COUNCIL. *White paper on science and technology*. Taiwan, 1997. <http://www.sciencesf.org/english/whitepaper>
- NETZ, Clayton. O Brasil em números. São Paulo: *Exame*, n. 700, 1999. (Encarte Especial: Brasil em Exame).
- NEXT GENERATION INTERNET. *NGI implementation plan : february 1998 - second printing [s.l.]* : NGI, February 1998. 76 p.
- NOVAK, Christopher A. & KAZMIERCZAK, Matteu F.. *Cybernation - the importance of the high technology industry to the American Economy*. Washington: American Electronics Association, 1997. 141p.
- OFFICE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY. *Grand challenges: high performance computing and communications*. A report by the Committee of Physical, Mathematical, and Engineering Sciences to supplement the President's Fiscal Year 1992 budget. Washington, 1992. 57 p.
- OFFICE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY. *High performance computing & communications: toward a National Information Infrastructure*. A report by the Committee of Physical, Mathematical, and Engineering Sciences. Washington, 1994. <http://www.ccic.gov/pubs/blue94/>
- OFICINA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA. *Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (2000-2003)*. Espanha : Presidencia del Gobierno, 1999.

- OLINTO, G. *Análise da produtividade científica no Brasil: geração de indicadores e utilização de modelo explicativo*. Brasília : CNPq/Rio de Janeiro. IBICT/UFRJ/ECO, 2000. (Relatório parcial).
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL. *Reglamento de mediación de la OMPI – Reglamento de arbitraje de la OMPI – Reglamento de arbitraje acelerado de la OMPI: cláusulas contractuales y acuerdos de sometimiento recomendados* (en vigor desde el 1 de octubre de 1994). Ginebra, 1998. 78 p.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL. *Tratado de la OMPI sobre Derecho de Autor (WCT) (1996)*. Ginebra, 1997. 58 p.
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. *The economic and social impact of electronic commerce: preliminary findings and research agenda*. Paris : OECD Publications, 1999. 166p.
- PAN-AMERICAN HEALTH ORGANIZATION. *Setting up healthcare services information systems : a guide for requirement analysis, application specification, and procurement*. Washington : PAHO/WHO, 1999.
- PATRICK, Kevin, KOSS, Shannah. (eds.). *Consumer health information: white paper*. Washington : Department of Health and Human Services, 1995. <http://nii.nist.gov/pubs/chi.html>
- PILL, J. *The Delphi method: substance, context – a critique and an annotated bibliography*. Socio-economic Planning Sciences, 1971. n. 5, p. 57-71.
- PINEL, Maria de Fátima de Lima. *Teletrabalho : o trabalho na era digital*. Rio de Janeiro : Faculdade de Administração e Finanças, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1998. (Dissertação de Mestrado em Ciências Contábeis).
- POCHMANN, Marcio. *Globalização e emprego: o Brasil na nova divisão internacional do trabalho*. Campinas : UNICAMP. Instituto de Economia, 2000.
- PONTIGGIA, Laura, VANDENBROUCKE, Ann. *The impact on competition of differences in telecommunications licensing regimes: a comparative analysis of categories of authorisations and information required for verification of compliance with licensing conditions at the EU level*. In: EUROPEAN COMMUNICATIONS POLICY RESEARCH CONFERENCE, 15, March 26-28, 2000. Centro San Salvador, Venice. Provisional Proceedings. [s.l.] : Encip, March 2000. p. 25-52.
- PRESIDENT'S INFORMATION TECHNOLOGY ADVISORY COMMITTEE. *Information technology research: investing in our future*. Washington, 1999. http://www.ccic.gov/ac/report/pitac_report.pdf
- PRESS, Larry, HILLS, Dominguez, FOSTER, William A. et al. *The Internet in India and China*. United States of America : California State University/University of Arizona/ Stanford University. http://www.isoc.org/inet99/proceedings/3a/3a_3.htm
- PRICEWATERHOUSE COOPERS. Mapa de frequências e serviços associados no Brasil. *Valor*, 25 jun. 2000. <http://www.valoronline.com.br>
- PROGRAMA BRASIL EM AÇÃO. *Infra-estrutura de fibra ótica em implantação no país*. Brasília : Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 1999. http://www.brazil-in-action.gov.br/fatores/fibra_optica/index.htm
- PROGRAMA DE APOIO À CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA DA INDÚSTRIA. *Poder de compra : indutor da qualidade, produtividade e capacitação tecnológica*. Brasília : Sebrae, 1996. 70 p.
- RADA, Juan. *The impact of microelectronics and information technology: case-studies in Latin America*. Paris : United Nations Educacional, Scientific and Cultural Organization, 1982. 108 p.
- REDE NACIONAL DE PESQUISA. *Backbone da RNP (atual) dez. 99*. Rio de Janeiro, 1999. <http://www.rnp.br/backbone/bkb-mapa.html>

- REDE NACIONAL DE PESQUISA. *Backbone de alta velocidade da RNP (julho 2000)*. Brasília, 2000. <http://www.mp.br/noticias/2000/not-000530aa.html>
- REGIONAL INFORMATION TECHNOLOGY & SOFTWARE ENGINEERING CENTER. *Arab regional distance learning network "LearnNet"*: Cairo, [1999]. (relatório).
- RODRIGUEZ-ALVES, F. *Present & future of the Internet in Latin America*. Austin, Texas : Trends in Latin American Networking, 1999. <http://www.lanic.utexas.edu/tilan/reports>
- RUELAS, Ana Luz. *México y Estados Unidos en la revolución mundial de las telecomunicaciones*. Austin : Universidad Autónoma de Sinaloa/ Universidad Nacional Autónoma de México/ University of Texas at Austin, 1995. <http://lanic.utexas.edu/la/mexico/telecom/>
- RUTTEN, Paul. *Dynamics in cultural industries: preparing for the on-line era*. In: EUROPEAN COMMUNICATIONS POLICY RESEARCH CONFERENCE, 15, March 26-28, 2000. Centro San Salvador, Venice. Provisional Proceedings. [s.l.] : Encip, March 2000. p. 363-379.
- SECRETARIA DE ASSUNTOS ESTRATÉGICOS. *BRASIL 2020: cenários exploratórios*. Brasília, 1998.
- SECRETARÍA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PRODUCTIVA. *Plan nacional plurianual de ciencia y tecnología 1999-2001*. Buenos Aires, 1999. <http://www.scyt.gov.ar/Planplur4/indice.htm>
- SHOSTAK, Arthur B. *Modern social reforms*. New York : Macmillan, 1974. 411 p.
- SMITH, Bernard. *Towards the Information Society in Europe: the Europe Union's contribution*. União Européia : Directorate General, 2000.
- SMITH, Michael D., BRYNJOLFSSON, Erik, BAILEY, Joseph. *Understanding digital markets: review and assesment*. [s. l.] : MIT, 2000.
- SOSA-IUDICISSA (ed.). *Internet, telematics and health*. Amsterdam : IOS Press, 1997.
- TECHNOLOGY INFORMATION, FORECASTING & ASSESSMENT COUNCIL (TIFAC). *Chemical processing industry : technology vision 2020*. New Delhi : TIFAC, August, 1996. 21 p. (V : 08 : IX : SS).
- TECHNOLOGY INFORMATION, FORECASTING & ASSESSMENT COUNCIL (TIFAC). *Materials & processing : technology vision 2020*. New Delhi : TIFAC, March, 1996. 28 p. (V : 08 : II : SS).
- TEIXEIRA, M. *Brasil se afirma no seleto clube da genômica mundial*. Pesquisa Fapesp. São Paulo, nov. 1999. p. 18-24.
- TIGER LEAP FOUNDATION. Annual Review. [s.l.], 1998. <http://www.tigrihype.ee>. 20 p.
- TODOROV, J. C. *A escola do campo: relatório de atividades do Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária (1998-1999)*. Brasília : Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2000.
- TURPIN, Etienne. Des télécoms à Internet: économie d'une mutation. *Communications & Strategies*, Québec, 2000. n. 37, p. 179-180.
- UK Foresight Programme. <http://www.foresight.gov.uk>
- UNESCO. *Report of the experts meeting on cyberspace law*. [s. l.], 1999.
- UNESCO. *Women in the digital age: using communication technology for employment – a practical handbook*. Rome, 1998. 32 p.

- UNIÃO LATINA. *Multi-lingüismo na Internet*. http://www.unilat.org/dtil/lenguainternet/pt/lingua/linguas_cap1.htm
- UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME. *Human development report*: Nova Iorque : Oxford University Press, 1999.
- URBAN, Glen L., SULTAN, Fareena, QUALLS, William. *Design and evaluation of a trust based advisor on the Internet*. United States of America : MIT. E-commerce Research Forum, 1999. <http://ecommerce.mit.edu/forum/paper/ERF141.pdf>
- VALENDUC, Gérard, VENDRAMIN, Patricia. *Electronic resource planning: its roaring success and the risks. Communications & Strategies*, Québec, 2000. n. 37, p. 169-175.
- VICARI, Rosa Maria. *Sociedade da Informação: políticas em desenvolvimento no exterior*. Porto Alegre : UFRGS, 2000. <http://protem.inf.ufrgs.br/cooperacao>
- WARD, Michael R. *Will online shopping compete more with traditional retailing or catalog shopping?* Illinois : University of Illinois, 2000. <http://ux6.cso.uiuc.edu/~ward1/subs2.PDF>
- WERBACH, Kevin. *Digital tornado: the Internet and telecommunications policy*. Washington : Federal Communications Commission Office of Plans and Policy, 1997. http://www.fcc.gov/Bureaus/OPP/working_papers/oppwp29.pdf
- WEYRICH, C. *Orientations for workprogramme 2000 and beyond*. [s. l.] : Information Society Technologies. Advisory Group of the European Commission, 1999.
- WHALLEY, Jason, VERHOEST, Pascoal, STEINMUELLER, W. Edward. *Asymmetric pricing of unbundled infrastructure components: effective competition versus economic efficiency*. In: EUROPEAN COMMUNICATIONS POLICY RESEARCH CONFERENCE, 15, March 26-28, 2000. Centro San Salvador, Venice. Provisional Proceedings. [s.l.] : Encip, March 2000. p. 103-133.
- WILDE, W. David, SWATMAN, Paul A . *A preliminary theory of telecommunications enhanced communities*. Deakin : School of Management Information Systems Deakin University, 1999. http://mis.deaking.edu.au/research/Working_Papers.99/99_13_Wilde.pdf
- WORLD BANK. *World development report 1999/2000*. Nova Iorque : Oxford University Press, 1999. <http://www.worldbank.org.html/expb/index.htm>
- WORLD BANK. *The World Bank infoDev program*. relatório. Washington, 3rd quarter 1999.
- WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. *The management of Internet names and addresses: intellectual property issues*. Genebra, 1999. (Relatório)
- WORTHINGTON, T. *Defense and government on the web: balancing public information provision with security*. In: PROCEEDINGS OF OPTIMISING OPEN SOURCE INFORMATION. Canberra, 1998.
- WYOMING DEPARTMENT OF EDUCATION. *Wyoming education technology plan: enhancing opportunities for all citizens of wyoming*. Cheyenne, 1997. <http://www.k12.wv.us/technology>
- Y2K ACTION FORCE. *Managing the impact of year 2000 - problem in India*. New Delhi, 1999.



Sociedade
da Informação

**MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA E TECNOLOGIA**



Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)