



CT - Info

Fundo Setorial de Tecnologia da Informação



Diretrizes Estratégicas Para o Fundo Setorial de Tecnologia da Informação – CT-Info

DOCUMENTO APROVADO PELO COMITE GESTOR DO CT-INFO
CONFORME ATA DA 47^a REUNIAO.



Brasília, DF
Outubro, 2014

1 Introdução¹

Os objetivos, metas e ações do CT-INFO devem estar articulados com a ENCTI, e com os Planos Brasil-Maior e TI-Maior. Esses planos colocam a perspectiva de um desenvolvimento industrial e tecnológico pautados por um crescimento inclusivo e sustentável, de forma a se criar mais sinergia e articulação dos recursos e investimentos no setor de maneira a possibilitar avanços e soluções de forte impacto econômico e social, visando contribuir para a estruturação de um parque tecnológico competitivo nos cenários nacional e internacional. O avanço no desenvolvimento da pesquisa e da produção científica deve contribuir para a consolidação de uma dinâmica de inovação e para a incorporação do conhecimento científico ao processo produtivo, notadamente em TI.

O planejamento e as ações estatais recentes se concentram em 5 Blocos de Sistemas Produtivos: i) Sistemas da Mecânica, Eletroeletrônica e Saúde; ii) Sistemas produtivos intensivos em escala; iii) Sistemas produtivos intensivos em trabalho; iv) Sistemas produtivos do agronegócio; e v) Comércio, logística e serviços. Os blocos determinam características setoriais relevantes e devem orientar o processo de formulação de propostas de programas e projetos que envolvam mais de um setor. Nota-se que para a formulação de políticas e ações nesses diversos blocos, o domínio, a geração e o uso de conhecimento e tecnologias de informação e comunicação (TIC) constituem alicerce para o desenvolvimento sólido dos setores componentes desses blocos, ou seja, TIC é elemento transversal, crítico e estratégico.

A área de TIC pode ser vista como a combinação de quatro grandes setores: (i) software; (ii) hardware e sistemas; (iii) semicondutores e microeletrônica; e (iv) infraestrutura de TI. Cada um deles requer uma visão de futuro e uma estratégia própria de ciência, tecnologia e inovação para vencer os desafios e evoluir em escala e qualidade internacional.

Especificamente, no âmbito do MCTI, foi elaborado o Plano Estratégico de Software e Serviços de TI – “Brasil Mais TI”, visando desenvolver os ecossistemas digitais de software e serviços de TI em vários setores competitivos e estratégicos da economia brasileira, integrando ações de apoio financeiro e capitalização, compras governamentais e encomendas estratégicas vinculadas a eles. Nesse programa, o segmento de TI também é visto como transversal e crítico no desenvolvimento econômico e social, e almeja-se transformar TIC em alavanca de prosperidade para o país. Deve-se ressaltar que se considera que "o incentivo ao software livre é uma política para o desenvolvimento do país" em função das oportunidades abertas para ampliar a autonomia tecnológica nacional e a capacidade de inovação, assegurando: (i) maior independência diante de fornecedores; (ii) ampliação da inteligência criativa nacional e (iii) aumento da segurança informacional.

A recente criação e implementação da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii) sinalizam fortemente para o desenvolvimento tecnológico do País, com base em maior articulação institucional entre os setores público e privado, ampliando as bases para uma articulação efetiva

¹ Nota Técnica elaborada por equipe do CGEE com o apoio do Prof José Carlos Maldonado e da Prof^a Ana Carolina Salgado.

entre universidades, centros de pesquisa e empresas no desenvolvimento de tecnologias inovadoras.

Destaca-se a preocupação fundamental, em todos os domínios de aplicação e setores, em elevar a qualificação de recursos humanos, aprimorando a formação em todos os níveis: formação básica (ensino fundamental, médio, técnico, superior e de pós-graduação), atualização e reciclagem profissional.

Especificamente, o processamento de informações por parte dos trabalhadores representa um componente em crescimento do PIB e baseia-se essencialmente nas tecnologias da informação. TIC tem sido considerada também como o motor de inovação das economias avançadas. Vários setores industriais dependem de TIC e de empregados qualificados nessas tecnologias. Por exemplo, as engenharias mecânica e automotiva, as tecnologias médicas, as tecnologias de energia e as tecnologias de automação e o setor de serviços e logística têm dependência vital das tecnologias da computação. De acordo com uma pesquisa, divulgada pelo Ministério da Educação e Pesquisa da Alemanha em 2007, executivos de vários setores industriais esperavam que 11,2% de todas as inovações comercializáveis basear-se-iam nos progressos da computação, colocando TIC em terceiro lugar nas prioridades de pesquisa, após a nanotecnologia e a biotecnologia. É importante ressaltar que tanto a nanotecnologia quanto a biotecnologia fazem uso intensivo de tecnologias da computação.

A evolução de TI tem mudado fundamentalmente a condução da pesquisa em outras áreas do conhecimento. Os pesquisadores de várias áreas da ciência são confrontados com problemas de pesquisa cada vez mais complexos e cuja abordagem tem sido crescentemente multidisciplinar em sua natureza.

Considerando que o conhecimento em TI é fundamental e estratégico, na medida em que se trata de conhecimento transversal a todos os domínios produtivos e de aplicação, e que caracterizar grandes desafios a médio e longo prazo é fundamental para embasar ações de planejamento e de financiamento, são sintetizadas as principais iniciativas da SBC – Sociedade Brasileira de Computação nos últimos 10 anos², as quais certamente são relevantes para embasar investimentos futuros do CT-INFO.

Na realização dos vários seminários, foram identificados os seguintes desafios:

- Desenvolvimento tecnológico de qualidade: sistemas disponíveis, corretos, seguros, escaláveis, persistentes e ubíquos;
- Tecnologias de Informação e Comunicação Orientadas ao Cidadão;
- Multilinguismo e Identidade Latino-americana em um Mundo Digital;
- Computação orientada ao monitoramento e controle ambiental;
- Redes Complexas de Colaboração e Gestão da Informação sobre Grandes Volumes de Dados;
- Modelagem Computacional de Sistemas Complexos Artificiais, Biológicos e Inspirados na Natureza;
- Impactos para a computação devido à evolução e heterogeneidade tecnológicas de implementação do hardware;
- Grandes Desafios em Computação Aplicada e Entendendo a Web; e

²http://www.sbc.org.br/index.php?option=com_jdownloads&Itemid=195&task=viewcategory&catid=50

- Desenvolvimento de sistemas confiáveis.

2 Diretrizes Estratégicas

As Diretrizes apresentadas a seguir foram divididas nos seguintes tópicos: Diretrizes para a formulação de investimentos e de editais, conjunto de Grandes Temas Relevantes, e elementos norteadores para elaboração do Termo de Referência dos instrumentos para investimentos dos recursos do CT-INFO.

2.1 Diretrizes para a formulação de investimentos e de editais

1. O fortalecimento do ecossistema (universidades, indústria e governo) de pesquisa e desenvolvimento em computação e das tecnologias de informação e comunicação é essencial para a preparação do Brasil para um futuro digital e inovador.

2. Estabelecimento e fortalecimento de redes de colaboração, envolvendo academia e indústria, abordando problemas complexos, nos diversos domínios de aplicação, e que exijam equipes multidisciplinares, de preferência geograficamente distribuídas, na perspectiva dos grandes desafios discutidos na seção anterior, abordando paradigmas e tecnologias emergentes.

3. Garantir uma ampla formação de recursos humanos de alta qualidade em TI. A estratégia, que deve inclusive nortear o investimento do CT-INFO, certamente passa por três grandes ações: i) valorizar a área e os profissionais de TI; ii) atrair novos e brilhantes alunos; e iii) ampliar os investimentos em pesquisa e desenvolvimento em TI, fortalecendo a relação academia-empresa.

4. Os investimentos do CT-INFO devem ser direcionados para a ciência básica, ciência aplicada, a pesquisa pública e a formação de recursos humanos para reforçar as bases para inovações futuras, assim como para investimentos em C,T&I, de forma articulada, para domínios de aplicação com grande potencial de crescimento e na fronteira do conhecimento. Essa tendência, muitas vezes referenciada por *eScience*, oferece amplas oportunidades para pesquisa avançada e aplicada em TI e propicia avanços do conhecimento em outros domínios de aplicação.

5. Motivar a gestão das políticas governamentais no sentido de aprimorar os sistemas nacionais de pesquisa e inovação, integrando as estratégias de C,T&I às estratégias de desenvolvimento nacional. Devem ainda favorecer a implementação de programas de qualificação para recursos humanos para TICs; o desenvolvimento de TICs a partir de aplicações setoriais; a internacionalização e promoção comercial das empresas de TI; a convergência tecnológica; o fortalecimento do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores (PADIS); e o estabelecimento de programas de comunicação e difusão científica.

6. As estratégias, mecanismos e aplicação dos recursos do CT-INFO devem estar alinhados nesse cenário, de forma que os recursos oriundos de diversas fontes e setores, inclusive de outros fundos setoriais, sejam articulados com outras políticas: a Estratégia Nacional de Defesa (END), o Plano de Aceleração do Crescimento 2 (PAC2), o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), as

ações do Programa Brasil Mais Saúde, as medidas de incentivo do Plano Brasil Maior, as diretrizes do Plano Agrícola e Pecuário (PAP), bem como os Regimes Especiais, tais como o Plano Nacional de Banda Larga (PNBL), o Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Indústria de Semicondutores e Displays (PADIS) e TV Digital (PATVD).

7. Considerando a pervasividade dos temas tratados no CT-INFO e a perspectiva de demanda cada vez maior por tecnologia da informação em toda a economia brasileira, deve-se buscar estruturar ação transversal junto à gestão do FNDCT com o objetivo de acelerar o desenvolvimento do setor.

8. A discussão realizada entre os diversos atores envolvidos com a renovação Lei de Informática (renovada em 2014) deixou clara a necessidade de revisitar os conceitos e objetivos de tal legislação. Cabe ao CT-INFO papel importante na discussão e elaboração de propostas para a evolução da Lei de Informática.

9. O CT-INFO deve buscar, de forma constante, a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação da indústria brasileira, com o objetivo de fortalecer sua competitividade e promover o desenvolvimento econômico do setor.

2.2 Conjunto de Grandes Temas Relevantes

1. Gestão, integração e análise de grandes volumes de dados estruturados e não estruturados (BI, *Big Data*, NoSQL): sistemas analíticos e de predição; mineração de dados; processos intensivos; indexação de dados e informações; busca semântica; visualização de dados; biblioteca digitais;

2. Eficiência em sistemas complexos, inteligentes e de alta confiabilidade: aprendizagem de máquina; gestão, compartilhamento e disseminação do conhecimento; workflows; reconhecimento de padrões de imagens; realidade aumentada; mídias interativas; novos paradigmas para computadores seguros, resilientes e adaptativos; sistemas de sistemas; sensoriamento remoto; redes de sensores/agentes; sistemas complexos *on-chip*;

3. Garantia de aspectos diversos de segurança e privacidade (de dados, de código e de sistemas): métodos eficazes para garantir segurança de código; criptografia; assinaturas com certificados digitais;

4. Garantia da qualidade: qualidade de dados, de informações, de processos, de sistemas e de serviços; proveniência;

5. Geração de sistemas mais próximos do usuário (usabilidade e personalização): interface homem-máquina; multilinguismo; processamento de linguagem natural (ontologias); neurolinguística; linguística computacional; contexto do usuário;

6. Surgimento de novos dispositivos digitais embarcados e móveis: componentes digitais estratégicos (semi-condutores, *displays*, dispositivos inteligentes, sensores), dispositivos embarcados e móveis; NEDs (*Networked Embedded Devices*); projeto de hardware complexo e heterogêneo; integração de hardware e software em sistemas embarcados; veículos autônomos;

7. Grande uso das redes sociais e de jogos educacionais: jogos (de treinamento e didáticos); redes sociais; entretenimento digital; *e-gov*, *e-learning*;

8. Ciência da Web: fundamentos; tecnologias de software para aplicações Web; gerência de dados; infraestrutura da Web; internet das coisas;
9. Desenvolvimento de sistemas computacionais flexíveis, adaptativos e escaláveis: processos com ciclos curtos de desenvolvimento; sistemas autônomos; sistemas colaborativos; sistemas sensíveis a contexto; super computação; sistemas de tempo real; interoperabilidade de sistemas; processamento paralelo; computação em nuvem; computação verde (minimização do consumo de energia).

2.3 Elementos norteadores para elaboração do Termo de Referência dos instrumentos para investimentos dos recursos do CT-INFO

1. Formação de RH, Mobilidade Nacional, Internacionalização e Integração Latino Americana: apesar do significativo aumento do número de cursos de graduação e de programas de pós-graduação ocorrido na última década, são notórias a concentração de cursos e a formação de recursos humanos nas regiões sul, sudeste e nordeste. Acompanham essa distribuição os Centros Softex e as Redes INCT-SEC, por exemplo. É fundamental o estabelecimento de mecanismos que permitam maior flexibilidade e dinamismo no sistema, promovendo maior mobilidade e cooperação entre centros consolidados e centros emergentes, possibilitando a instalação de competências nas diversas regiões e estados do país. Considera-se também fundamental maior interação e integração com a comunidade internacional, inclusive com a comunidade latino-americana, colaborando para um maior desenvolvimento no continente. Dada a relevância da formação de recursos humanos na área de computação, as propostas devem intensificar a formação de mestres e doutores, considerados o devido apoio institucional e governamental e mantida a preocupação de formação com alta qualidade, de padrão internacional. Fortalecer a pesquisa básica em computação também é indispensável.

2. Interdisciplinaridade, Redes de Colaboração/Laboratórios Virtuais, Relação academia-empresa-governo: a proposição de editais temáticos multi-institucionais, explorando domínios de aplicação na perspectiva dos grandes desafios, para fomentar a aproximação e colaboração entre grupos acadêmicos e industriais, consolidados e emergentes, das diferentes instituições regionais, nacionais e internacionais é desejável. A formulação de programas de P&D estáveis e em escala compatível com o papel da computação e das TICs na sociedade brasileira também é indispensável. Integrar os recursos federais e os recursos estaduais (FAPs, por exemplo) pode tornar o sistema mais produtivo e efetivo na integração das habilidades e competências na solução de problemas complexos e de alto impacto social e econômico.

3. Fortalecimento de centros e laboratórios de pesquisa nacionais e internacionais no Brasil e de incubadoras: nos Estados Unidos, onde há o maior avanço das tecnologias da informação, a cultura empreendedora tem sido chave no campo da TI. O maior número e as mais talentosas empresas de TI surgiram como *startup* na região do Vale do Silício, onde se situam as Universidades de Stanford e Berkeley. Essas empresas *startups* têm sido a mais importante fonte de inovação e competitividade no domínio de TICs. Nos últimos anos, as empresas como Google, Facebook e Twitter que seguiram esse modelo de *startup* exercem significativa influência global na indústria da

Internet e TICs em geral. Propostas que favorecessem o fortalecimento ou estabelecimento de Centros e Laboratórios de Pesquisa e de *startups*, assim como o estabelecimento de propriedade intelectual, seriam priorizadas.

4. Valorizar e priorizar propostas de pesquisa e desenvolvimento de processos e produtos (software livre): o CT-INFO pode agregar valor às ações, planejamento e definição de Políticas Públicas do Estado que objetivam a criação de uma cultura e ambiente propícios à geração de produtos (software) livres, a exemplo da criação do Portal do Software Público (SPB), da adoção de padrões abertos de documentos (ODF), da criação de uma Infraestrutura Nacional de Dados Abertos e da participação na Parceria para Governo Aberto (Open Government Partnership – OGP).

5. Comunicação e Difusão Científica: em função da crescente queda do interesse pela área de Computação e da alta demanda por profissionais qualificados, ações que atraiam jovens talentos para a área, passando inclusive pela popularização da ciência, devem ser planejadas, motivadas e fortalecidas. Em particular podemos citar as Escolas Regionais da SBC – Sociedade Brasileira de Computação, a OBI – Olimpíada Brasileira de Informática, a Maratona de Programação, Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) promovida em conjunto pela SBC e SBA (Sociedade Brasileira de Automática). A atração de novos talentos para a área deve ser uma preocupação constante, permeada por políticas de inclusão e de permanência, pois um país como o Brasil não pode prescindir de talentos nas áreas associadas às TICs. Complementarmente, deve-se procurar atrair talentos técnicos e científicos em escala global, assim como motivar a instalação de laboratórios de pesquisa das grandes corporações multinacionais. Em particular, fortalecer a integração latino-americana seria mandatário nesse contexto. Assim, deve-se requerer que as propostas apresentem ações bem estruturadas de comunicação e difusão científica.

3 Referências Bibliográficas

ANDERSON, C. **The long tail**: how endless choice is creating unlimited demand. United Kingdom: Random House Business Books, 2006.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Brasil Maior**: Inovar para competir. Competir para crescer – Plano 2011/2014. Brasil: MDIC, 2011.

BRASIL. Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012 – 2015**: Balanço das Atividades Estruturantes 2011. Brasília: MCTI, 2012.

BRASIL. Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação. **TI Maior - Programa Estratégico de Software e Serviços em TI**: Balanço das Atividades Estruturantes 2011. Brasília: MCTI, 2012. Disponível em: <http://timaior.mcti.gov.br/index.html>. Acesso em 16/05/2013.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Livro Branco**: Ciência, Tecnologia e Inovação. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2002.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Livro Azul da 4ª Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia/Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010.

BRASSCOM (2009). **BRAZIL IT-BPO BOOK 2008-2009**. Disponível em: www.brasscom.org.br. Acesso em 22/05/2013.

BRYNJOLFSSON, E. The IT Productivity GAP. **Optimize**, Issue 21, July 2003. Disponível em: http://ebusiness.mit.edu/erik/Optimize/pr_roi.html. Acesso em: 28/10/2008.

CT-INFO. Disponível em: www.finep.gov.br/fundos. Acesso em: 22/05/2013.

FARIA, R. M. (coord.). **Ciência, Tecnologia e Inovação para um Brasil Competitivo**. Brasília: CAPES, 2011.

GERMANY. **ICT 2020: Research for Innovations**, Federal Ministry of Education and Research, Germany, 2008.

KUBOTA, L.; NOGUEIRA, M.; MILANI, D. **Relatório do Fundo Setorial CT-INFO**. 2012.

SBC. **Grandes Desafios da Pesquisa em Computação no Brasil – 2006 – 2016**. In: I Seminário sobre Grandes Desafios da Computação no Brasil, São Paulo: Sociedade Brasileira de Computação, 2009.

SBC. **Integração com a Indústria e uma perspectiva para 2020**. In: II Seminário sobre Grandes Desafios da Computação no Brasil, Manaus: Sociedade Brasileira de Computação, 2009.