



TI MAIOR

PROGRAMA ESTRATÉGICO
DE *SOFTWARE* E SERVIÇOS DE
TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

2012 – 2015



APRESENTAÇÃO



O empreendedorismo em Tecnologia da Informação (TI) tem se tornado um componente relevante na construção das economias globais. Como um antídoto à crise financeira, a adoção contínua de novas tecnologias cria oportunidades para catalisar e coordenar o desenvolvimento econômico e social, inclusive nas economias já consolidadas.

O Brasil desfruta de posição privilegiada nesse campo, seja pela maturidade da indústria de Tecnologia da Informação, pela qualidade dos programas de fomento e incentivos, pela capacidade de financiamento, bem como pela boa estrutura acadêmica e da qualidade seus institutos de pesquisa.

Lançada em 2011, a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação ([ENCTI 2012-2015]) preconiza a ciência, tecnologia e inovação como um do eixo estruturante do desenvolvimento econômico e social do país e estabelece, no âmbito do Programa Prioritário de Tecnologia da Informação e Comunicação (TICs), a construção de uma estratégia para o setor de software e serviços de TI.

Com o “Programa Estratégico de Software e Serviços de TI”, o Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) ajuda o Brasil a se posicionar como protagonista global no setor. O Programa tem cinco pilares: Desenvolvimento Econômico e Social, Posicionamento Internacional, Inovação e Empreendedorismo, Produção Científica, Tecnológica e Inovação e Competitividade.

Certamente, com uma maior integração entre Governo, comunidade científica e setor privado, o país potencializa sua capacidade de formação de recursos humanos, de desenvolvimento de novas tecnologias e de aproveitamento do fluxo de capital internacional, para transformar o latente ciclo de empreendedorismo em inovação aplicada, e ampliar sua competitividade com vistas à superação dos seus desafios econômicos e sociais.

Marco Antônio Raupp

Ministro da Ciência, Tecnologia e Inovação

DILMA VANA ROUSSEFF
Presidenta da República

MARCO ANTÔNIO RAUPP
Ministro da Ciência, Tecnologia e Inovação

LUIZ ANTÔNIO RODRIGUES ELIAS
Secretário Executivo

VIRGÍLIO AUGUSTO FERNANDES ALMEIDA
Secretário de Política de Informática



APRESENTAÇÃO	3
PANORAMA DO SETOR DE <i>SOFTWARE</i> E SERVIÇOS EM TI	6
PRINCIPAIS TENDÊNCIAS	8
COMPARATIVOS INTERNACIONAIS	10
ALICERCES DO PROGRAMA ESTRATÉGICO	12
ONDE INVESTIMOS	13
MACROMETAS DO PROGRAMA	13
PROGRAMA ESTRATÉGICO DE <i>SOFTWARE</i> E SERVIÇOS EM TI	14-15
INTRODUÇÃO A MEDIDAS E PROGRAMAS:	16
1. <i>START-UP</i> BRASIL	17
2. CERTICs [CERTIFICAÇÃO DE TECNOLOGIA NACIONAL DE <i>SOFTWARE</i> E SERVIÇOS]	18
3. ECOSISTEMAS DIGITAIS	19
1. EDUCAÇÃO	20
2. DEFESA E SEGURANÇA CIBERNÉTICAS	21
3. SAÚDE	22
4. PETRÓLEO E GÁS	23
5. ENERGIA	24
6. AEROESPACIAL	25
7. GRANDES EVENTOS ESPORTIVOS	26
8. AGRICULTURA E MEIO AMBIENTE	26
9. FINANÇAS	27
10. TELECOMUNICAÇÕES	28
11. MINERAÇÃO	28
12. TECNOLOGIAS ESTRATÉGICAS	29
4. BRASIL MAIS TI	35
5. ATRAÇÃO DE CENTROS GLOBAIS DE P&D	36
6. INTELIGÊNCIA DE MERCADO	38
7. FUNDOS DE INVESTIMENTOS INTEGRADOS	39
8. PÓLOS INTERNACIONAIS	40
9. MARCO REGULATÓRIO COMPETITIVO	41
GOVERNANÇA	42
RESUMO DAS AÇÕES E IMPACTOS DO PROGRAMA	43



PANORAMA DO SETOR DE *SOFTWARE* E SERVIÇOS EM TI

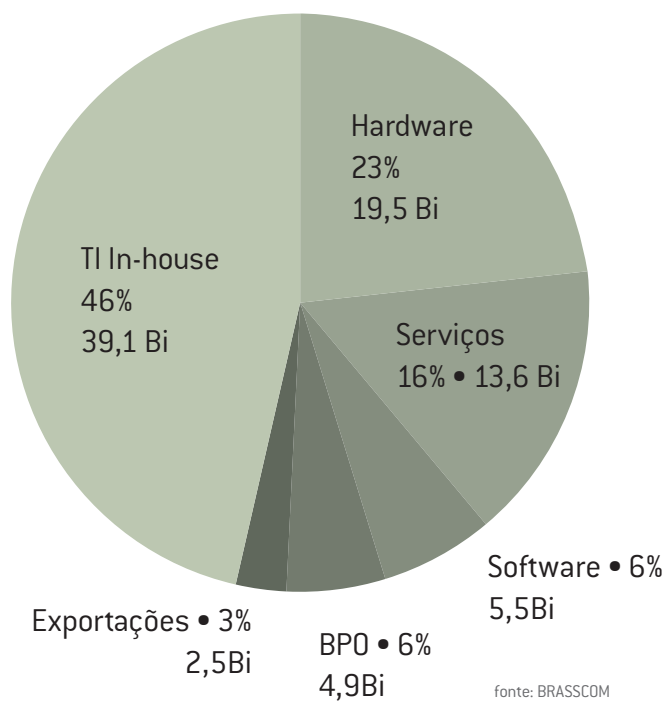
NÚMEROS DO SETOR

Mercado interno TI

2011

US\$ 102 Bi

fonte: BRASSCOM



fonte: BRASSCOM

* dados referentes a 2010

* BPO: Business Process Outsourcing

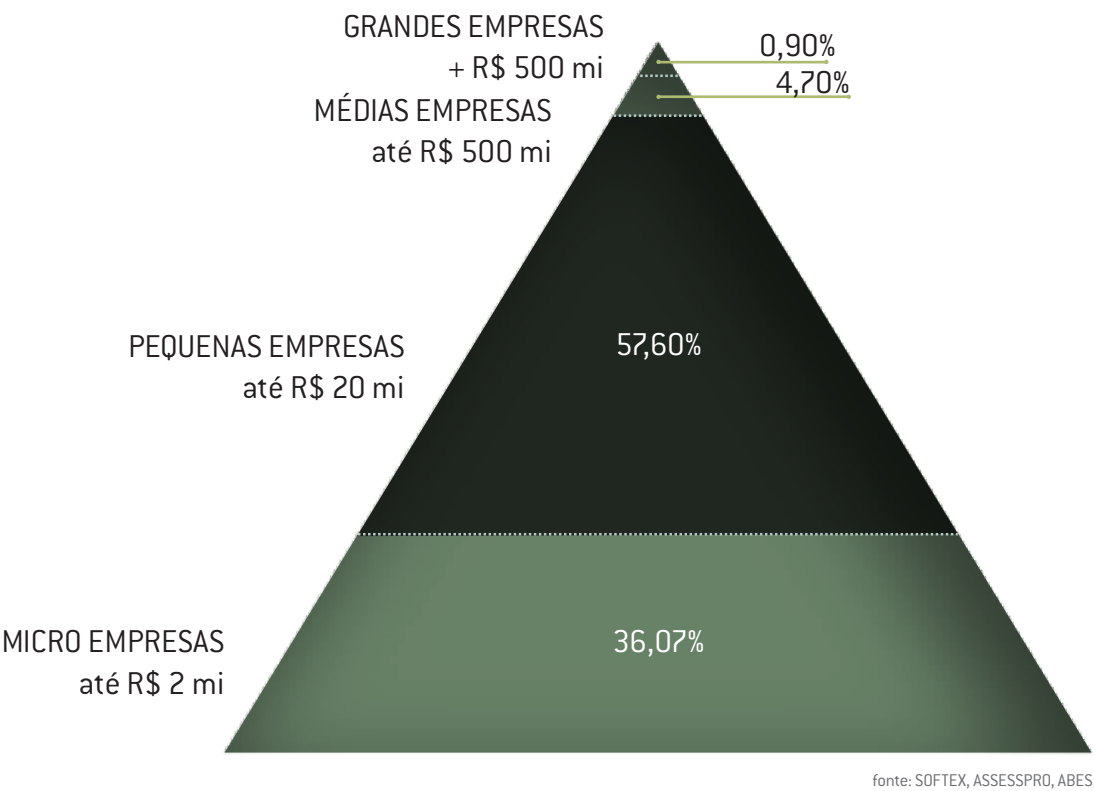
* TI In-house: Departamentos internos de TI

Em 2011, o faturamento do setor de TI, exceto Telecomunicações, cresceu 11,3% em relação ao ano anterior e ultrapassou US\$ 100 bilhões, respondendo por 4,4% do PIB brasileiro.

Para 2020, estima-se um mercado global de TI na ordem de US\$ 3 trilhões, dos quais US\$ 900 bilhões serão dessas tecnologias, sendo o Brasil um candidato competitivo a produzi-las. Para o mercado brasileiro, estima-se um montante de US\$ 200 bilhões, com 10% desse valor relativo às exportações.

Este mercado é explorado por aproximadamente 8.520 empresas, dedicadas ao desenvolvimento, produção e distribuição de *software* e à prestação de serviços. Das que atuam no desenvolvimento e produção de *software*, 94% são classificadas como micro e pequenas empresas:

PORTE DAS EMPRESAS



A dispersão da geração de valor nesse segmento é uma de suas características intrínsecas e representa oportunidade de baixo volume de investimento, com potencial de provocar grandes transformações econômicas e sociais, em função da capacidade de inovação dessa indústria, por meio da criação de tecnologias disruptivas, que geram novos serviços, produtos e mercados.



PRINCIPAIS TENDÊNCIAS

1	MOBILIDADE E COMPUTAÇÃO UBÍQUA
2	SEGURANÇA
3	APLICAÇÕES NICHOS
4	WEB, ARQUITETURA, INTEGRAÇÃO DE LEGADOS, <i>MIDDLEWARE</i>
5	TERCEIRIZAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO REMOTA
6	INFRAESTRUTURA E COMPUTAÇÃO EM NUVEM
7	ERP/BI/CRM
8	PLATAFORMAS ABERTAS
9	SOLUÇÕES EMBARCADAS
10	EDUCAÇÃO E GESTÃO DO CONHECIMENTO

Segundo o documento “Mercado Brasileiro de *Software*”: panorama e tendências, produzido pela Associação Brasileira das Empresas de *Software* (ABES), em 2011, a economia aquecida impulsionará os investimentos em TI.

A década da mobilidade começou. Pela primeira vez, as vendas de *notebooks* serão maiores do que as de *desktops* no mercado brasileiro. A demanda motivará o lançamento de ofertas mais específicas para *tablets* e *smartphones*.

Mobilidade e Redes Sociais provocarão mudanças nos ambientes colaborativos e no acesso à informação.

Ferramentas de gestão continuarão em alta, impulsionadas pelas aberturas de capital, fusões e aquisições, e nos segmentos como comércio, saúde e serviços.

Desenvolvimento econômico demanda renovações de infraestrutura e rede para absorver um volume maior de negócios.

Complexidade crescente e evolução trarão mais atenções para Governança de TI.

Como impacto dos grandes eventos internacionais, em especial a Copa do Mundo 2014 e as Olimpíadas 2016, grandes investimentos serão realizados pelo governo em segurança nacional, o que impulsionará ainda mais a expansão geográfica dos fornecedores.

Os grandes desafios socioeconômicos que o Brasil enfrentará nos próximos anos, como saúde e educação, podem alavancar o uso de plataformas interoperáveis.

Florescimento do empreendedorismo em TI, nova onda de *start-ups** no Brasil. Apenas em 2011, mais de duas mil empresas desse tipo foram abertas no país, mais de três vezes o número computado em 2009, segundo dados do Instituto Inovação, entidade de fomento ao empreendedorismo de Belo Horizonte.

SUMÁRIO DO PANORAMA. Existem recursos disponíveis, conhecimento tecnológico sendo produzido, suporte do governo e empresas com potencial para fortalecer presença no mercado doméstico e conquistar um papel relevante nos mercados globais. O fator determinante na criação de um modelo conciso de geração de valor é a cooperação entre os agentes desse setor.

O Brasil é o 7º maior mercado interno, apresenta conhecimento em nichos específicos (petróleo e gás, finanças, segurança da informação e governo) e, principalmente, tem proximidade cultural e geográfica com mercados-chave e forte relacionamento diplomático e comercial com as economias de crescimento acelerado.

Este documento apresenta um programa de ações para potencializar essas forças ao posicionar o país como um ator global, enquanto endereça questões relevantes, como o porte das empresas de capital nacional, a geração de inovação aplicada, a fluência de profissionais da área em inglês e espanhol, a formação de recursos humanos na escala necessária, a competitividade internacional, a tímida presença internacional em TI, a integração de políticas e programas públicos existentes, o acesso a capital, através da indústria de *venture capital* (capital empreendedor) local, além de algumas lacunas no marco regulatório.

Um estudo recente da Endeavor, organização global de apoio aos novos empresários, revelou que 65% dos universitários brasileiros desejam ter um negócio próprio no futuro. De acordo com o Banco Mundial, o Brasil já é o terceiro país mais empreendedor do mundo, atrás apenas dos EUA e do Reino Unido. O país vai se transformando em uma nação de empreendedores, sendo diretamente influenciado pelas oportunidades apresentadas pelo mercado digital.

Nesse contexto, as alternativas de posicionamento que se apresentam são variadas. Ao definir o seu talento, seja como pólo regional ou global de tecnologia, o país criará fundações mais sólidas para aproveitar as oportunidades oferecidas pelas novas tecnologias e modelos de negócios, e será um destino relevante do fluxo de capital empreendedor nacional e internacional, o que em última instância é o acelerador da geração de inovação aplicada.

*O BRASIL É O 7º MAIOR
MERCADO INTERNO, APRESENTA
CONHECIMENTO EM NICHOS
ESPECÍFICOS, TEM PROXIMIDADE
CULTURAL E GEOGRÁFICA COM
MERCADOS-CHAVE E FORTE
RELACIONAMENTO DIPLOMÁTICO
E COMERCIAL COM AS ECONOMIAS
DE CRESCIMENTO ACELERADO.*

* *Start-ups*: empresas inovadoras de base tecnológica.

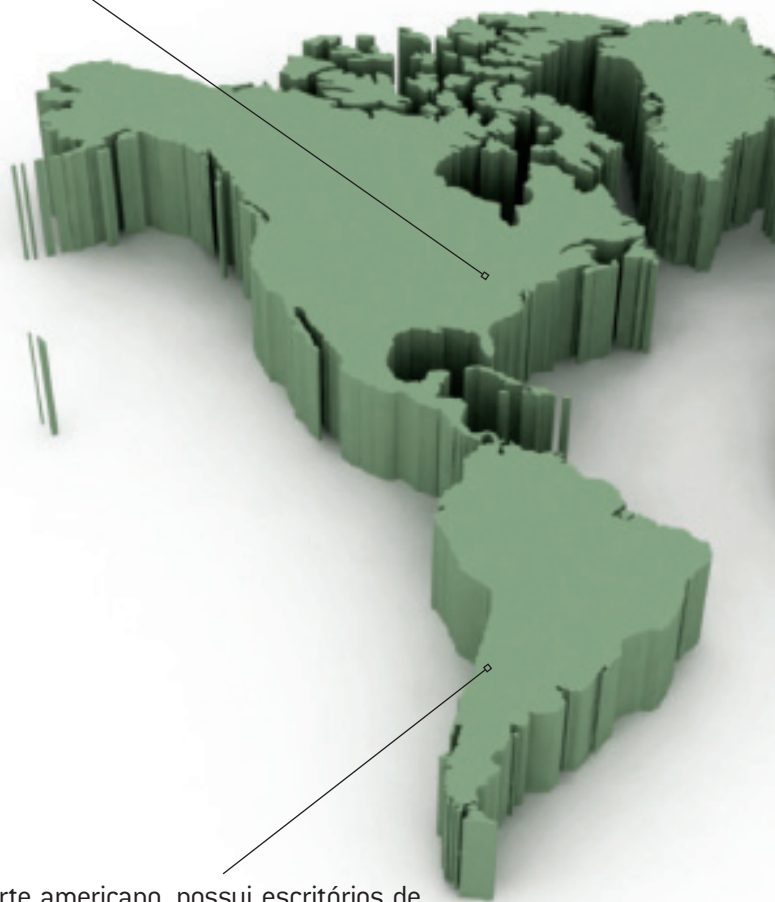


COMPARATIVOS INTERNACIONAIS



Ao ampliarmos o olhar para observar e entender o que as nações mais competitivas em Tecnologia da Informação e Inovação têm feito, encontramos alguns destaques:

Nos **EUA**, além dos grandes investimentos em P&D, o país apresenta exemplos de empreendedorismo em TI que merecem destaque: **Incubadoras da Universidade de Stanford** e do **Massachusetts Institute of Technology (MIT)**, cujo papel é a gestão de propriedade intelectual da universidade e a monetização da inovação, uma política integrada de incentivo à exportação e internacionalização é responsável pela busca estruturada de presença global para as novas empresas. Tudo isso alavancado pelo volume considerável de capital empreendedor, que garante a sustentação das ideias até que se transformem em negócios. Como exemplo, o **PLUG & PLAY TECH CENTER**, aceleradora, conecta *start-ups* com investidores, financiadores e outras redes, além do “500 *Startups*”, fundo de *Venture Capital*, que promove financiamento, aconselhamento, consultoria, infraestrutura, tecnologia e conexão direta ao ecossistema de inovação.



O **Chile**, com um modelo semelhante ao norte americano, possui escritórios de representação em nove países. A agência **INVEST CHILE** promove a contínua atração de investimentos, ao fazer o casamento com oportunidades previamente mapeadas. O governo cria um ambiente de negócios fluido, seja através de Legislação que permite aos fundos estrangeiros investirem diretamente em fundos de inovação, ou de incentivos fiscais, como créditos tributários no valor de 35% dos investimentos em P&D. Os programas **START-UP CHILE** (a aceleradora do governo, responsável pelos aportes em torno de US\$ 40 milhões, contava com 87 *start-ups* até 2011) e **INNOVA CHILE** fomentam e apoiam a gestão da inovação.

Em **Israel**, a chamada “*Start-up Nation*”, o Ministério da Indústria, Comércio e Trabalho coordena esforços para garantir a sustentabilidade através da criação de Consórcios entre empresas e instituições acadêmicas para o desenvolvimento de tecnologias competitivas: o programa **TNUFA**, de suporte ao empreendedor, da criação do regime especial de tributação do **YOZMA**, um fundo criado pelo governo de US\$ 170 milhões, com 40 empresas investidas, além da **YISSUM**, empresa de transferência de tecnologia da Universidade Hebraica de Jerusalém, que nos últimos 47 anos gerou mais de 530 licenças, realizou 72 *spin-offs* e promove cerca de US\$ 2 bilhões em vendas no mundo todo a cada ano.

Na **Coreia do Sul**, a “National Information Society Agency”, desenvolveu e implementou o “**ICT New DealPlan**”, um plano nacional de estímulo econômico de tecnologia da informação, como sendo a força transformadora da estrutura socioeconômica, que prevê investimentos no setor público e privado da ordem de US\$ 38 bilhões, cujos eixos são: Crescimento Sustentável, Inclusão Social e Estímulo da Economia.

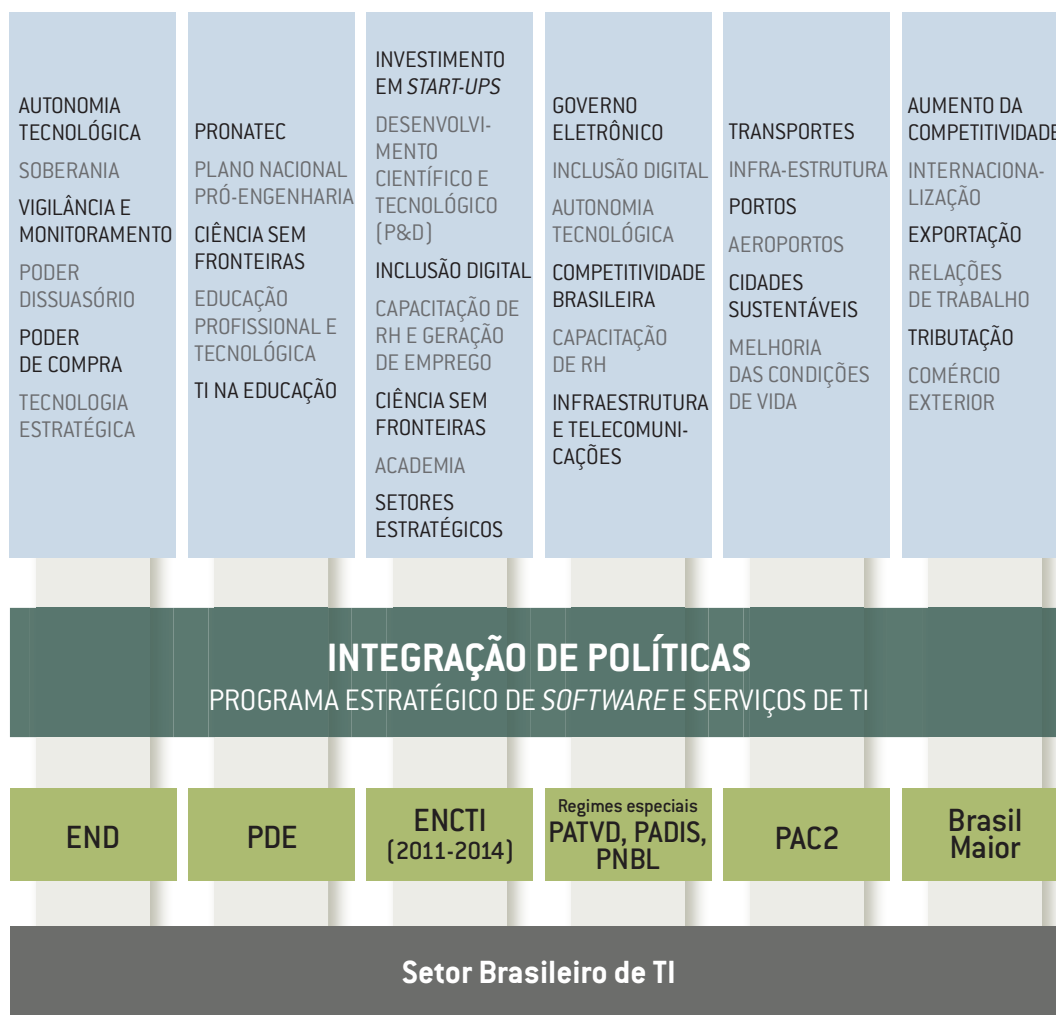
Em **Cingapura**, a “**National Research Foundation**”, órgão do governo, articula inovação global, a partir da combinação mais eficaz dos ativos da academia, do governo e das empresas.

Na **Índia**, o governo é o grande articulador do ambiente de inovação e empreendedorismo, fonte contínua de programas de incentivo para atrair investimentos, além de se responsabilizar pela formação da mão de obra e nivelamento de salários, garante **Tax Holiday**: 30 anos de isenção de impostos para o setor de tecnologia, o que assegura competitividade em custos. Na jornada em busca de mercados globais, as empresas indianas contam com condições incentivadas pelo governo, missões comerciais em mercados estratégicos para mapeamento de oportunidades e acordos bilaterais com os principais mercados consumidores para inserção de produtos indianos de TI.



ALICERCES DO PROGRAMA

O Programa Estratégico de *Software* e Serviços em TI integra a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação: 2012-2015 (ENCTI), e se articula com outras políticas públicas já existentes, dentre elas: 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).



ONDE INVESTIMOS

DESEMBOLSOS PROSOFT	DESEMBOLSOS PROSOFT	~ 500 Mi/ANO
CRÉDITO / SUBVENÇÃO ECONÔMICA	FINEP	> 250 Mi/ANO
INVESTIMENTOS EM P&D DA LEI DA INFORMÁTICA	MERCADO	~ 1 Bi/ANO
INVESTIMENTO EM TIC, LEI DO BEM	MERCADO	> 1,6 Bi/ANO
RENÚNCIA FISCAL	MERCADO	~ 5,5 Bi/ANO
INVESTIMENTO EM PROGRAMAS DE EXPORTAÇÃO	MDIC/APEX	> 25 Mi/ANO
P&D, BOLSAS E FORMAÇÃO RH ALTO NÍVEL	CAPES, CNPQ	~ 200 Mi/ANO
INVESTIMENTOS EM QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL	DIVERSOS	~ 120 Mi/ANO

* valores em reais * dados referentes a 2010

Conforme demonstrado, existem inúmeras ações de incentivo, fomento e financiamento à pesquisa e desenvolvimento em TI no Brasil. Agregando estas ações existentes com as propostas para um novo Programa Estratégico de Software e Serviços de TI, o MCTI objetiva (i) Fortalecer o setor de Software e Serviços de TI no país, na concepção e desenvolvimento de tecnologias avançadas, (ii) Criar empregos qualificados no país, (iii) Apoiar a geração de empresas de base tecnológica, e (iv) Fomentar a pesquisa avançada aplicada, fortalecendo a ligação de grupos de pesquisa e empresas. Para tanto, tem-se como macrometas do Programa:

MACROMETAS DO PROGRAMA

	2011		2022
COLOCAÇÃO NO <i>RANKING</i> MUNDIAL DE TI	7º		5º
PIB DO SETOR	US\$ 102 Bi	~2 X	US\$ 150-200 Bi
EXPORTAÇÕES DO SETOR	US\$ 2,4 Bi	~8 X	US\$ 20 Bi
PARTICIPAÇÃO DE TI NO PIB NACIONAL	4,4%	1,5 X	6%
GERAÇÃO DE EMPREGOS QUALIFICADOS	1,2 Mi		2,1 Mi

TI MAIOR · PROGRAMA ESTRATÉGICO

O Programa Estratégico de *Software* e Serviços em TI é baseado em Pesquisa, Desenvolvimento Tecnológico e Inovação, com forte diretriz de integração e articulação de programas, políticas, incentivos, ferramentas, mecanismos de fomento e ações já existentes.

O Programa Estratégico tem seu alicerce em cinco eixos:

1. DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL:

sendo o segmento de TI transversal e crítico no desenvolvimento econômico e social, é um objetivo desse Programa Estratégico transformar TI em alavanca de prosperidade para o país. Alguns programas darão sustentabilidade a essa iniciativa, dentre estes:

- **Criação de ecossistemas digitais:** identificação de áreas estratégicas onde o desenvolvimento de tecnologia e inovação seja facilitado pelos programas e instrumentos de incentivos existentes.
- **Formação de recursos humanos.**

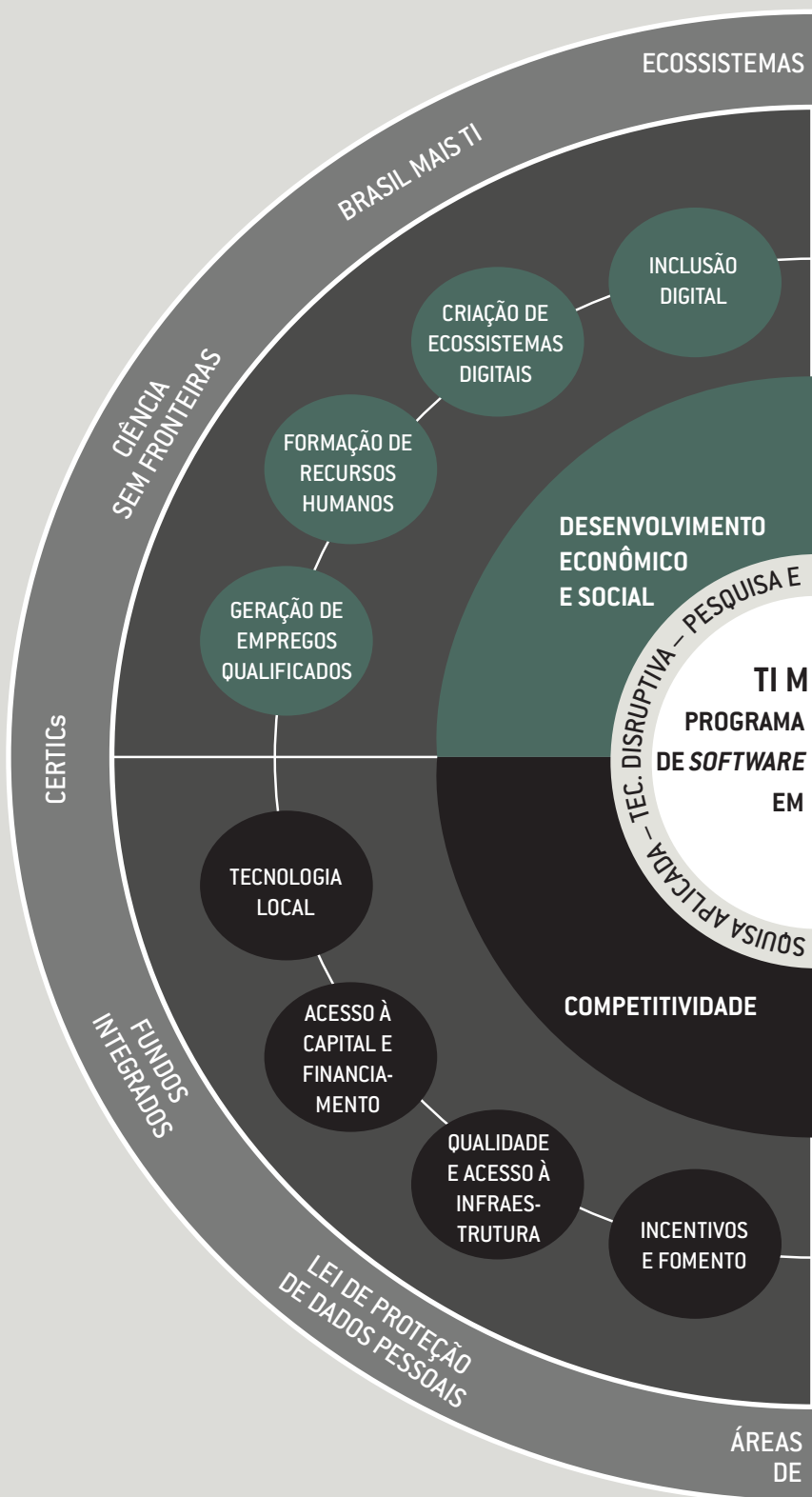
2. POSICIONAMENTO INTERNACIONAL:

o Brasil não pode deixar escapar a oportunidade de estabelecer a sua estratégia global de TI. Esse é um mercado global, como também é a concorrência para conquistá-lo. Dessa maneira, propomos um conjunto de programas e medidas, a exemplo de:

- **Pólos Internacionais:** instituição de pontos de presença internacionais em mercados alvo, que envolvam centros de negócios, representações diplomáticas e associativistas.

3. INOVAÇÃO E EMPREENDEDORISMO:

uma abordagem abrangente e coesa do ambiente de Empreendedorismo e Inovação é



DE SOFTWARE E SERVIÇOS EM TI



fator crítico de sucesso para garantir a sustentabilidade do desenvolvimento de um país. Este programa estratégico trata de ações voltadas para a formação de empresas inovadoras de base tecnológica, as *start-ups*, além de medidas para aumentar a integração da academia com o mercado, a fim de melhorar a relação produção científica e inovação aplicada.

- **Implantação do “Start-up Brasil”:** programa para acelerar o desenvolvimento de *start-ups* nacionais e atrair estrangeiras.

4. COMPETITIVIDADE: algumas medidas foram definidas para tratar lacunas identificadas no panorama do setor de *software* e serviços, como a qualidade e acesso à infraestrutura, o acesso a fontes de capital empreendedor, a financiamento e aos inúmeros programas de fomento e incentivos existentes, o aperfeiçoamento do marco regulatório, além da:

- Criação de uma metodologia de avaliação de *software* e serviços com tecnologia nacional: CERTIFICAÇÃO DE TECNOLOGIA NACIONAL DE SOFTWARE.

5. PESQUISA, DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO: o Brasil é um país em estágio intermediário de desenvolvimento científico e tecnológico. O segmento de TI tem demanda intensiva de P&D e enorme potencial para gerar novos negócios ou até mesmo mercados, a partir da criação de tecnologias disruptivas. Nesse contexto, a existência de um sistema nacional robusto de CT&I (Ciência, Tecnologia e Inovação) será determinante para a transformação da produção científica em inovação aplicada.



Segundo dados do “Brasil: TI-BPO Book”, editado em 2011 pela Associação Brasileira de Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação (BRASSCOM), o Brasil tem o sétimo maior mercado interno de TIC do mundo. Estima-se que, da mesma forma que o país deve saltar da sétima para a quinta economia durante essa década, pode haver uma evolução de sétimo para quarto maior mercado interno de TIC. Para assegurar a competitividade do mercado interno, além de buscar presença relevante em mercados globais, algumas medidas e programas foram criteriosamente elaborados:



principais medidas e programas

1 • *START-UP* BRASIL

A competitividade global está cada vez mais acirrada. O desenvolvimento de novas tecnologias e modelos de negócios passa a ser fundamental para a disputa por mercados globais, trazendo imensos desafios para as empresas globais gerarem inovação no tempo da demanda de mercado. Neste contexto, o Brasil precisa construir ambientes propícios à aceleração do empreendedorismo de base tecnológica, alavancando a geração de bens e serviços inovadores com competitividade global.



Com o intuito de acelerar o desenvolvimento de empresas nascentes de base tecnológica, o *Start-up* Brasil, que se iniciará com o foco em empresas de *software* e serviços, compreenderá a estruturação de uma rede de mentores e investidores, financiamento para Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P&D&I), consultoria tecnológica e de mercado, infraestrutura, parcerias com universidades, institutos de pesquisa e incubadoras, articulação com grandes companhias nacionais e internacionais, além de programas de acesso a mercado e compras públicas.

Assim, esta ação tem como objetivo alavancar a aceleração de um número crescente de *start-ups* a cada ano, colocando no mercado local e internacional novos produtos e serviços inovadores, conectando nossas empresas de base tecnológica em contato com tendências e mercados globais, bem como construir uma parceria governo e iniciativa privada para a geração de um ecossistema favorável ao empreendedorismo de base tecnológica.

Meta: acelerar 150 *start-ups* de *software* e serviços de TI até 2014, sendo 25% de *start-ups* internacionais localizadas no Brasil.

RECURSOS PREVISTOS: R\$ 40 MILHÕES

principais medidas e programas

2• CERTICs [CERTIFICAÇÃO DE TECNOLOGIA NACIONAL DE SOFTWARE E SERVIÇOS]

Esta linha de ação tem como objetivo a ampliação da base tecnológica nacional, por meio do apoio ao desenvolvimento de tecnologia nacional de *software* e serviços. O instrumento-chave baseia-se no desenvolvimento, na implantação, no monitoramento e no aprimoramento de uma metodologia de avaliação de *software* e serviços com tecnologia nacional. Esta avaliação é baseada na criação ou ampliação de competências tecnológicas e correlatas no Brasil. A utilização da metodologia atende ao disposto no Decreto nº 7.174/10 e na Lei nº 12.349/2010, que estabelece preferência de compras para produtos e serviços resultantes de desenvolvimento e inovação tecnológica realizadas no Brasil (Poder de Compra Governamental). A metodologia pode também ser utilizada como referência para outros mecanismos de apoio e incentivos à tecnologia nacional, tais como acesso à crédito e capitalização das agências governamentais de fomento.



DESAFIOS

- Implantação da metodologia de avaliação, atendendo aos diferentes modelos de negócios e nichos de mercado e com custo acessível a pequenas empresas
- Editais de compras governamentais utilizando com eficácia a metodologia, criando oportunidades para o desenvolvimento de tecnologia nacional, especialmente em nichos estratégicos
- Criação de novos incentivos e outras ações de apoio ao desenvolvimento de *software* e serviços com tecnologia nacional, baseadas no uso da metodologia

PRINCIPAIS AÇÕES

- Desenvolvimento, implantação, monitoramento e aprimoramento da metodologia de avaliação de *software* e serviços com tecnologia nacional
- Articulação com instituições de fomento ao setor de *software*, para uso da metodologia
- Apoio a instituições governamentais para seleção de *software* e serviços com tecnologia nacional

principais medidas e programas

3• ECOSSISTEMAS DIGITAIS

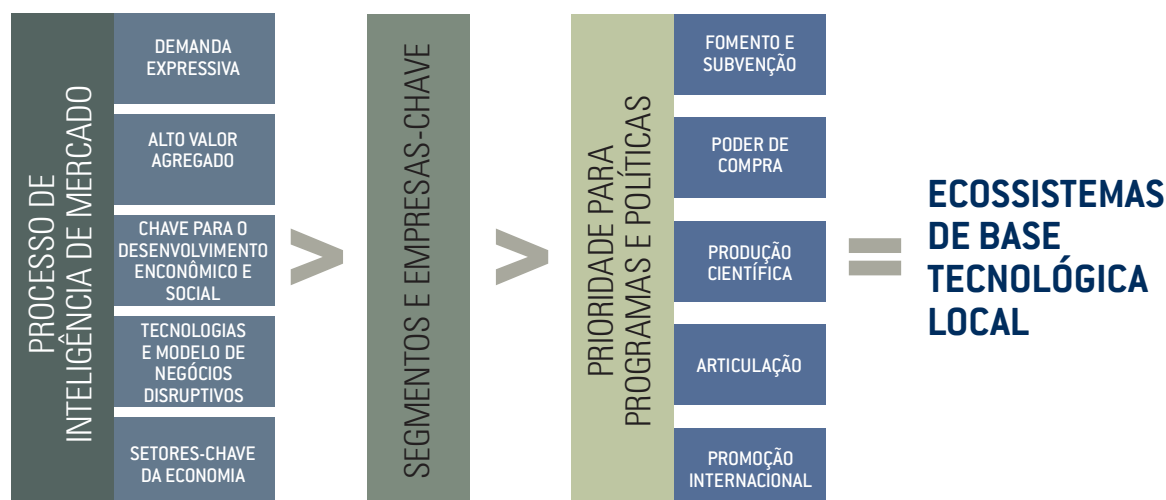
A partir da excelência brasileira em determinados setores da economia, bem como a existência de núcleos de pesquisa em diversas áreas do conhecimento, compatíveis com os melhores institutos globais, promover a integração deles em torno do segmento de *software* e serviços de TI, apresenta-se como diretriz deste programa.

Com esse objetivo, foram definidas cadeias de valor que alavancam a economia brasileira, gerando potencial tecnológico de alto valor agregado e exploração de nichos de mercado.

Busca-se o desenvolvimento de *software* e soluções de alta complexidade e tremendo impacto econômico e social, enquadrados nos setores econômicos estratégicos ou portadores de futuro, partindo do estímulo a centros de pesquisa de excelência, com apoio direto ao P&D empresarial, à geração de projetos pré-competitivos nos institutos de pesquisa privados e públicos, bem como à formação de redes acadêmicas e empresariais em torno de grandes desafios existentes nos ecossistemas criados.

Avaliando a estrutura econômica do país em consonância com as tendências de mercado verificadas para o Brasil e o mundo, realizaram-se estudos prospectivos dos potenciais desafios tecnológicos e possibilidades de demanda do mercado para os seguintes setores selecionados: defesa e segurança cibernéticas, educação, saúde, petróleo e gás, energia, aeroespacial, grandes eventos esportivos, agricultura e meio ambiente, finanças, telecomunicações e mineração. Destacamos também as tecnologias estratégicas que possuem caráter disruptivo e podem gerar grandes impactos nestas cadeias: computação em nuvem, mobilidade, internet e entretenimento, supercomputação, e *software* livre.

MODELO ESTRATÉGICO DOS ECOSSISTEMAS DIGITAIS





1 MERCADO DE *SOFTWARE* PARA EDUCAÇÃO

A educação no Brasil tem enormes desafios. Com um total de 52 milhões de alunos apenas na educação básica, o país possui indicadores de oportunidades e desafios continentais. Segundo o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) 2010, sendo que o Brasil possui baixas taxas no uso de computadores por aluno, bem como é o 53ª no *ranking* internacional, considerando todas as variáveis de análise. Tal situação denota a necessidade de muitos investimentos na área de TI para a educação.

O próprio Plano Nacional de Educação (PNE) possui o objetivo de criar ambiente pedagógico criativo e interativo nas salas de aula, utilizando os recursos de tecnologia da informação e internet. Além dos investimentos para a infraestrutura de conectividade das escolas brasileiras por meio do Proinfo (Programa de Informática nas Escolas), o desenvolvimento de *software* e sistemas para esta área tem tido crescente demanda não só no Brasil, como no mundo todo. O uso intensivo de *tablets* e computadores interativos por alunos e professores tornou-se ferramenta pedagógica eficiente.

Ademais, os diversos modelos de aprisionamento de conteúdos nos dispositivos ou “em nuvem”, trazem uma série de desafios e oportunidades para o equilíbrio entre investimentos em *software* versus *hardware*, uma vez que a portabilidade de conteúdos em nuvem, através dos portais de acesso, tendem a diminuir a necessidade de dispositivos e equipamentos robustos nas mãos dos alunos e professores, permitindo um rápido barateamento destes.

Assim, ao analisar a questão dos *softwares* a ser desenvolvidos para o atendimento das demandas da educação brasileira, pontuamos:

- Desenvolvimento de uma arquitetura de referência para interoperabilidade dos aplicativos educacionais a qualquer sistema operacional, integração dos conteúdos digitais existentes nos diversos portais de domínio público (banco internacional de objetos educacionais, coleção educadores, portal do professor etc.), com o desenvolvimento de *e-books* portáteis em qualquer sistema operacional
- Desenvolvimento de aplicativos (*apps*) educacionais, plataformas educacionais com foco em redes sociais gamificadas (*edutainment*), desenvolvimento de plataformas para ensino à distância e gestão educacional

- Construção de jogos digitais interativos e lúdicos para o despertar vocacional de alunos na área de exatas/computação

INVESTIMENTOS PREVISTOS EM P,D&I 2012-2015: 25 milhões



2 MERCADO DE *SOFTWARE* PARA DEFESA E SEGURANÇA CIBERNÉTICAS

Com o aumento da universalização das Tecnologias de Informação, a transformação dessas em ferramentas obrigatórias para a população global e a interligação dos computadores em redes, com o objetivo de prover serviços em tempo real, ampliou significativamente a demanda por soluções escaláveis, seguras e com capacidade de resposta quase ilimitada. Naturalmente, a emergência de uma sociedade global da informação e do conhecimento tem ampliado o uso de *software* e sistemas em aplicações críticas nas diversas áreas: educação, saúde, segurança, privacidade, finanças etc.

Neste tocante, os temas de *cyber*-segurança, segurança da informação, criptografia, defesa cibernética, cybercrime, dentre outros, têm tornado emergencial o desenvolvimento de soluções que permitam garantir segurança no trânsito de informações pela rede mundial de computadores. O advento de tecnologias estratégicas como computação em nuvem, e até mesmo, a informatização de infraestruturas críticas de um país (telecomunicações, energia, defesa etc.), tem demandado a proteção computacional de indivíduos, instituições públicas e privadas, e até nações.

Além das demandas criadas com a necessidade de segurança e defesa cibernética, tem-se uma situação interessante na união desafio tecnológico e mercado: torna-se premente altos investimentos em ciência, tecnologia e inovação para o acompanhamento das diversas mutações tecnológicas em tal área, bem como se estima um mercado potencial global em 2014 de aproximadamente R\$ 80 bilhões (Gartner, 2011).

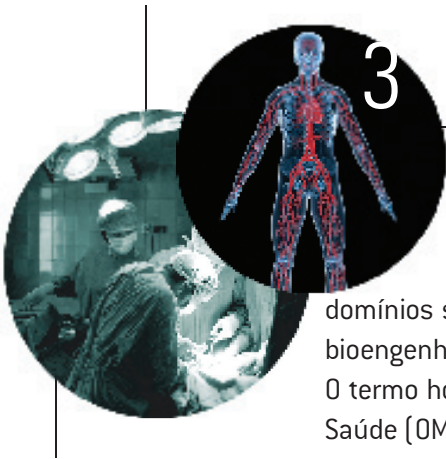
Com isso, este programa busca endereçar os seguintes desafios tecnológicos e de mercado:

- Investimentos em P,D&I com foco em simuladores e cenários de defesa cibernética, *hardening* de sistemas operacionais, sistemas integrados de proteção de ambientes computacionais (antivírus, análise de malware, geração de repositórios regionais de artefatos maliciosos, *softwares* de detecção de intrusão etc.), detecção comportamental e avaliação inteligente de filtros de conteúdo, segurança em ambientes de virtualização,

blindagem digital de aplicações, sistemas integrados de proteção, uso de computação de alto desempenho para segurança e defesa cibernética, criptografia e criptoanálise

- Construção de uma Rede Nacional de Segurança da Informação e Criptografia

INVESTIMENTOS PREVISTOS EM P,D&I 2012-2015: R\$ 42,5 milhões



MERCADO DE *SOFTWARE* PARA SAÚDE

A área de aplicações de TI em saúde é vasta e cobre desde o uso para apoio à gestão em saúde até os aspectos mais especializados de imagens e sinais médicos. Trata-se de área interdisciplinar, cujos domínios se entrelaçam com os da ciência da computação, saúde, bioengenharia e, mais recentemente, com a medicina molecular. O termo hoje adotado e recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) é *eHealth*, ou seja, eSaúde.

O setor de saúde passa por uma profunda transformação, no Brasil e no mundo, à procura por saídas para os altos custos e a baixa eficiência. No Brasil, o Sistema Único de Saúde (SUS) se fundamenta em um modelo conceitual de atenção à saúde, que atende cerca de 160 milhões de pessoas, enquanto o sistema de saúde suplementar, formado por operadoras de planos de saúde, atende cerca de 45 milhões de brasileiros e é marcado por grande fragmentação, com inúmeros e pequenos *players*.

Devido ao tamanho e à dispersão geográfica do Brasil, existe uma série de desafios socioeconômicos para a saúde em nosso país. À exceção do SUS, que cobre aproximadamente 75% dos procedimentos de saúde realizados no país, e de algumas empresas fornecedoras de equipamentos médicos, e de materiais, o mercado brasileiro de *software* e serviços para saúde é ainda fragmentado, cobrindo desde o uso de TI para apoio à gestão em saúde até os aspectos mais especializados de imagens e sinais médicos. Portanto, devido à baixa intensividade do uso de TI na área e a emergência de grandes desafios de cobertura à saúde, equilibrando expansão de acesso e custos, conclui-se que esta é uma área de grandes oportunidades para o setor de *software* e serviços.

Dentre as tendências tecnológicas recentes, destacamos as seguintes macro-áreas alvo para investimentos de P,D&I:

- Aplicações para computação móvel; *softwares* para *home care* e telessaúde; registro eletrônico pessoal; aplicações voltadas à área de saúde mental; interoperabilidade dos

diversos sistemas em saúde, tanto públicos quanto privados, segurança e interoperabilidade em prescrição eletrônica; medicina translacional com uso de *big data*, que objetiva a diminuição do tempo necessário entre a pesquisa básica e a aplicação por meio da busca ativa em bancos de dados de registros eletrônicos; redes sociais em saúde, *software* para tratamento de imagens e computação gráfica aplicada à saúde

INVESTIMENTOS PREVISTOS EM P,D&I 2012-2015: R\$ 30 milhões



4 MERCADO DE *SOFTWARE* PARA SETOR DE PETRÓLEO E GÁS

Projeções da produção de petróleo e gás indicam que essa indústria deve manter sua participação na oferta total de energia mundial pelo menos nos próximos vinte anos. A participação do Brasil na produção mundial de petróleo deve triplicar entre 2010 (5% da produção mundial) e 2020 (16%).

Tanto pelo aumento esperado da produção de petróleo e gás e seus derivados como pela maior complexidade das operações e, também, pelo crescente uso de *software* nas atividades produtivas da indústria do petróleo e gás, as perspectivas para a demanda de soluções em *software* e serviços de TI por este setor da economia são muito promissoras. De fato, a principal característica da evolução da produção brasileira de petróleo e gás é a crescente participação da camada do pré-sal. O plano estratégico 2011/2015 da Petrobras estima que essa participação deva aumentar de 2% da produção brasileira total em 2010 para 40,5% em 2020.

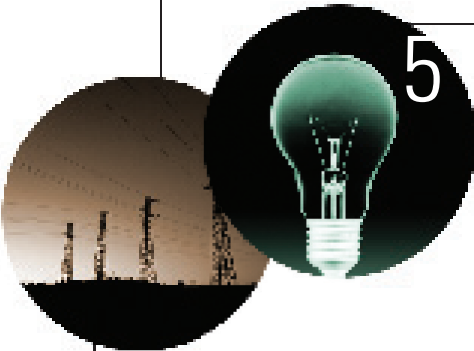
A menor incidência de petróleo *on shore* em águas rasas tem diminuído a produção em milhões de barris/dia, gerando uma percepção de pico de extração (*peak oil*). Daí, a participação de extração em águas profundas tende a aumentar significativamente na demanda global, requerendo novas tecnologias. A rota tecnológica para o “fundo do mar” tem necessitado de grandes investimentos em equipamentos, plataformas, novos projetos de engenharia e, no bojo, inovações em soluções e *softwares* de alta complexidade.

Assim, podemos elencar as seguintes diretrizes tecnológicas e de mercado:

- Desenvolvimento de *software* e soluções para serviços de sísmica 3D e 4D, simulações de mapeamento geológico e geofísico, *softwares* para perfilagem e sondas
- Sistemas autômatos para plataformas fixas, auto-eleváveis e semi-submersíveis, sistemas para *manifold* e FPSs (*Floating Production Systems* – Sistemas Flutuantes de Produção)
- Simulações e sistemas para perfuração e apoio à completação de poços, *softwares*

embarcados em equipamentos submarinos (rota tecnológica *subsea*), *softwares* para simulação de reservatórios (terminação), *softwares* em sondas (módulos e sistemas de rotação, sustentação e movimentação, separação de lamas, circulação de fluidos etc.)

INVESTIMENTOS PREVISTOS EM P,D&I 2012-2015: R\$ 39,2 milhões



MERCADO DE SOFTWARE PARA ENERGIA

Segundo previsões, entre 2000 e 2030 a procura mundial por energia aumentará aproximadamente 1,8% ao ano, sendo que os países em desenvolvimento serão responsáveis por mais da metade da demanda atual de energia. No Brasil, segundo dados da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), ligada ao Ministério das Minas e Energia (MME), a demanda por energia elétrica alcançará 660.000 GWh em 2020, representando um acréscimo estimado de 20% no número de consumidores.

Os agentes ou as empresas do setor elétrico utilizam pesadamente as empresas de TIC para suporte de sua operação. Similarmente ao que acontece com o setor de telecomunicações, o uso de *software* é intenso, tanto na gestão operacional (sistemas de operação), na gestão do negócio (ERP- Enterprise Resource Planning) quanto no desenvolvimento de *software* embarcado nos equipamentos que compõem o primeiro nível de medição, controle e proteção dos sistemas elétricos. Esse uso é intensificado com a onda de modernização do setor elétrico que se anuncia com a denominação de *Smart Grid* (Redes Inteligentes). Também destacamos que tais sistemas são adaptáveis à geração, transmissão e distribuição de energias provenientes de outras fontes energéticas, tais como eólica, biomassa, etc.

O tamanho do mercado de Redes Inteligentes foi estimado em 2008 em aproximadamente US\$ 20 bilhões, podendo alcançar mais de US\$ 100 bilhões em 2030. Interessante notar que o investimento global será composto majoritariamente (84%) por iniciativas de automação da rede, que concentra grande parte dos investimentos em *software* e serviços de TI (mercado brasileiro estimado em US\$ 2,2 bilhões em 2015). Assim, podemos elencar as seguintes diretrizes tecnológicas e de mercado:

- Inovações em torno dos módulos do modelo de referência IEC TC57 WG14, com desenvolvimento de plataformas interoperáveis das diversas funcionalidades e ferramentas (otimização, planejamento, *billing*, controle de leitura, sistemas SCADA e família WA etc.)
- Investimentos em sistemas para Infraestrutura Avançada de Medição (AMI), microrredes (microgrid), tarifação dinâmica (*smart metering*), microgeração, medição fasorial sincrô-

zada (PMU), e controle e despacho de energia distribuído

- Articulação P&D Aneel (Agência Nacional de Energia Elétrica) com CT-INFO (Fundo Setorial para Informática) para geração de grupos de P&D em *software* para energia

INVESTIMENTOS PREVISTOS EM P,D&I 2012-2015: R\$ 21 milhões

6

MERCADO DE *SOFTWARE* PARA O SETOR AEROESPACIAL / AERONÁUTICO

A partir das diretrizes emanadas pela ENCTI 2012-2015, o setor aeroespacial tem relevante destaque, haja vista as características territoriais e geopolíticas do Brasil em relação ao atendimento das demandas por telecomunicações, levantamento e prospecção de recursos naturais, acompanhamento de alterações ambientais, vigilância de fronteiras e costas marítimas e inclusão social.

Com o lançamento do Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE) 2012-2020, o foco nos investimentos nacionais para tecnologias espaciais de sensoriamento remoto, meteorologia e telecomunicações são pilares para o atendimento das demandas da sociedade brasileira em termos de segurança, inclusão digital, defesa civil, mudanças climáticas, prospecção de riquezas naturais e controle do meio ambiente.

Neste tocante, a partir das fases de consolidação e expansão do PNAE, tem-se grandes oportunidades para o setor de *software* aplicado ao segmento, principalmente devido ao rearranjo institucional proposto, que garante uma visão de política industrial e tecnológica com a criação de uma empresa industrial nacional responsável por selecionar e contratar fornecedores, sendo pivô na negociação dos contratos de licenciamento, transferência de tecnologia e investimentos conjuntos de P&D.

Dentre os diversos projetos constantes nas fases da PNAE (Satélite Geoestacionário Veículos Lançadores de Satélite [VLS] e Microsatélites [VLM], Satélites CBERS, Sabia-Mar etc.), destacamos o desenvolvimento de *software* e sistemas nos seguintes eixos:

- Análise de missão (lançamento, altitude e órbita), desenvolvimento de simuladores, corretores de trajetória, integração de sistemas, *softwares* de imageamento, abertura sintética e controladores
- Para o segmento solo: desenvolvimento de sistemas para centros de controle e de missão, estações terrenas, *gateways*, painéis de visualização e simuladores

INVESTIMENTOS PREVISTOS EM P,D&I 2012-2015: R\$ 55 milhões



MERCADO DE *SOFTWARE* PARA GRANDES EVENTOS ESPORTIVOS

Grandes eventos esportivos como os Jogos Pan-Americanos, a Copa do Mundo de Futebol e as Olimpíadas, ocorrem em períodos curtos de poucas semanas, envolvendo dezenas ou mesmo centenas de países, respectivas autoridades e milhares de competidores. Exigem, portanto, a implantação de uma complexa infraestrutura de segurança, de comunicação fixa e móvel, de *hardware* e de sistemas de *software* capazes de prover todos os mecanismos necessários ao controle operacional de cada evento.

Considerando o grande impacto de grandes eventos esportivos nas cidades em que se realizam, assim como os investimentos necessários em torno de 15-20% em tecnologia, faz-se premente a avaliação das oportunidades e requerimentos para a maximização do desenvolvimento de TI no atendimento às demandas da Copa do Mundo de Futebol 2014 e dos Jogos Olímpicos de 2016.

Com essa perspectiva, considerando o montante total de R\$ 3,5 bilhões para investimentos em ambos os eventos na área de TI, temos como foco de investimento em P,D&I os seguintes itens:

- Sistemas de gestão operacional em grandes eventos (credenciamento, administração da força de trabalho, integração com bases de dados de hospedagem, transporte, saúde etc.)
- *Softwares* para geração e integração de resultados (validação, processamento das informações, banco de dados e consolidação de informações, novas tecnologias em *streaming* de vídeo)
- Sistemas de incidentes (monitoramento, salas de situação, *cyber* defesa etc.)
- Aplicativos para mobilidade em arenas esportivas

INVESTIMENTOS PREVISTOS EM P,D&I 2012-2015: R\$ 12 milhões

MERCADO DE *SOFTWARE* PARA AGRICULTURA E MEIO AMBIENTE (AGRITECH)

Dado o Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio brasileiro em torno de US\$ 450 bilhões (2011), o país tem uma das maiores produções agropecuárias do mundo. A safra 2010/2011 atingiu 161,5 milhões de toneladas, e o faturamento da pecuária em 2011 alcançou R\$ 105,4 bilhões. Com isso, o Brasil passa a ser um dos principais produtores e exportadores agrícola do mundo.

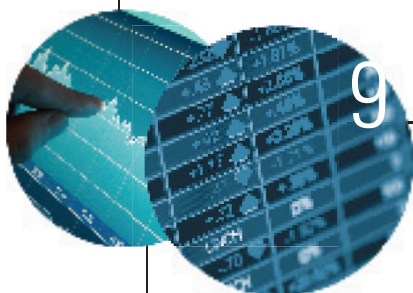


A expansão da safra de soja, junto com o aumento da produção de carnes e frangos, está contribuindo intensamente para o saldo positivo da balança comercial brasileira nos últimos anos. O país hoje é líder mundial nas exportações de açúcar (48% do total), carne bovina (18%), café (30%) e suco de laranja (39%). Além disso, ocupa a vice-liderança em produtos como soja (32%), álcool (40%) e carne de frango (27%).

Dessa maneira, cumpre destacar o setor como grande demandante de soluções em TI, principalmente para o uso em pesquisas vinculadas à genômica. Destacamos:

- Inovações em bioinformática, com destaque para as áreas de proteômica e genômica, predição e interação molecular, modelagem e simulação em fisiologia vegetal, sistemas para agricultura de precisão (geotecnologias), uso de processamento de alto desempenho para tratamento de imagens, *web* semântica aplicada à agricultura, modelagem agroambiental.

INVESTIMENTOS PREVISTOS EM P,D&I 2012-2015: em 20 milhões



9

MERCADO DE *SOFTWARE* PARA FINANÇAS

O setor financeiro destaca-se como uma das atividades que apresenta maior intensidade no uso de TI no Brasil. O mercado brasileiro de *software* para o setor financeiro representou aproximadamente R\$ 6,8 bilhões em 2010. A presença de TI tem crescido em uso e desenvolvimento de várias formas, como resultado da complexidade relativa ao processamento dos sistemas internos que são amplificados pela pluralidade de canais de atendimento. Destaca-se o crescimento acelerado no número de transações bancárias – em 2003 eram 26 bilhões de transações, chegando a 60 bilhões em 2011 (ou 112% de crescimento). Outro aspecto ilustrado é a mudança no perfil das transações, pois elas são cada vez mais geradas de forma automática e pelos meios de internet, autoatendimento e débitos autorizados. Importante frisar que o setor financeiro investe em TI aproximadamente 3-4% do faturamento bruto, o que coloca o segmento como um dos maiores demandantes de *software* e serviços de TI no país.

Esse cenário de desempenho pujante do setor financeiro deve prosseguir, mesmo diante da crise econômica mundial. A tendência é de crescimento associado a fatores como, aumento da participação de novas plataformas de acesso a serviços bancários, aumento da bancarização das classes C, D e E, surgimento das novas aplicações e serviços e, perspectiva de continuidade da fase virtuosa da economia brasileira. Assim, sugerimos as seguintes áreas para fomento:

- Soluções em pagamento via dispositivo móvel, aplicativos de segurança, inovações para sistemas *core*, tratamento de legados e integração.
- Apoio para a definição de padrões em *mobile-payment* que potencializem as empresas brasileiras de *software*.

INVESTIMENTOS PREVISTOS EM P,D&I 2012-2015: R\$ 18 milhões



10 MERCADO DE *SOFTWARE* PARA TELECOMUNICAÇÕES

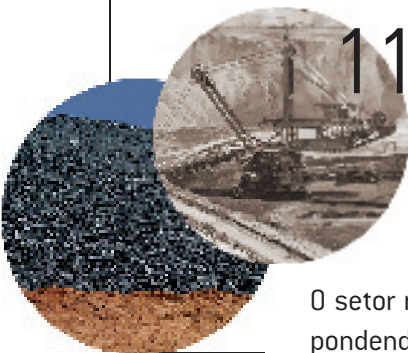
A rápida expansão do acesso às telecomunicações nos últimos anos, associada ao movimento de convergência tecnológica, criou um mercado expressivo para *software* e serviços de tecnologias de informação. Identifica-se uma grande variedade de aplicações e tecnologias de

informação na cadeia de valor do setor de telecomunicações, tanto na fabricação dos tele equipamentos e dispositivos quanto na infraestrutura e na produção de conteúdos digitais para o usuário final.

A continuidade do processo de inclusão digital e universalização do acesso à internet, por intermédio do Programa Nacional de Banda Larga (PNBL), tem potencializado os impactos socioeconômicos dessas tecnologias, criando uma janela de oportunidade para o adensamento nacional de soluções neste nicho. Articulado com o Fundo Nacional para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações (FUNTTEL), buscam-se os seguintes desafios:

- Inovações em redes de nova geração (NGNs), *software* aplicado às tecnologias 4G/LTE e Wimax, aplicações e sistemas de OSS/BSS (*Operations/Business Support Systems*)

INVESTIMENTOS PREVISTOS EM P,D&I 2012-2015: R\$ 13 milhões



11 MERCADO DE *SOFTWARE* PARA MINERAÇÃO

É notória a relevante posição brasileira no mercado internacional de minerais, sendo um dos principais exportadores globais de minerais como o nióbio, minério de ferro, manganês, tantalita, bauxita, grafita, dentre outros.

O setor mineral, em 2010, obteve faturamento de US\$ 157 bilhões, correspondendo a 25% do total das exportações brasileiras (US\$ 51 bilhões).

O lançamento do Plano Nacional de Mineração – 2030, no mesmo ano, teve o objetivo de estabelecer o planejamento de longo prazo para a geologia, mineração e transformação mineral (metalurgia e não-metálicos), elencando áreas prioritárias, previsão de investimentos e marcos regulatórios relevantes. Destacamos a previsão de investimentos em pesquisa mineral, mineração e transformação na ordem de US\$ 270 bilhões até 2030, demonstrando a grande força de investimentos para o setor, que representa mais de 4% do PIB nacional.

Do ponto de vista da indústria de *software* aplicada ao segmento, na mineração, os sistemas computacionais de modelagem geológica, planejamento e *design* de mina são fundamentais para a economicidade dos investimentos para a extração de cavas em *open pit* (lavra em cava aberta), *strip mining* (lavra em tiras) ou *underground* (mineração subterrânea). A partir de um enorme volume de minério e estéril, com os altos custos dos furos de sondagem e a grande quantidade de material coletado, busca-se com sistemas de modelagem para a melhor aproximação do corpo mineral, reduzir a incerteza geológica. Ademais, há grande demanda para *softwares* de simulação de operações, gestão ambiental e modelagem de operações em locais remotos.

Assim, o uso intensivo de *softwares* e sistemas nas diversas etapas de exploração de jazidas (sondagem, exploração, interpretação geológica, avaliação, distribuição e plano operacional de extração) minerais tem papel crescente nesta indústria. Como desafios, ressaltamos:

- Inovações para sondagem e prospecção por visualização 3D, simulação para operações em locais remotos, sistemas de automação dinâmica

INVESTIMENTOS PREVISTOS EM P,D&I 2012-2015: R\$ 12,6 milhões



MERCADO DE *SOFTWARE* PARA TECNOLOGIAS ESTRATÉGICAS

12.1 COMPUTAÇÃO EM NUVEM

Computação em nuvem é um modelo que habilita o acesso ubíquo, conveniente, sob demanda, através de uma rede de computadores, a um conjunto de recursos compartilhados (ex. redes, servidores, dispositivos de armazenamento, aplicações e serviços) que podem ser rapidamente provisionados e liberados com um esforço mínimo de gerência ou de interação com seus respectivos provedores.

O paradigma de computação em nuvem é adequado para prover uma grande variedade de serviços, desde aqueles já tradicionalmente ofertados no modelo cliente-servidor até novos

serviços de infraestrutura computacional como rede, armazenamento e processamento, levando ao conceito de “tudo-como-um-serviço” (EaaS, do inglês *Everything-as-a-Service*). Considerando essa nomenclatura, os três principais modelos de serviço de computação em nuvem são: infraestrutura (IaaS, do inglês *Infrastructure-as-a-Service*), plataforma (PaaS, do inglês *Platform-as-a-Service*) e *software* (SaaS, do inglês *Software-as-a-Service*).

Como uma tecnologia emergente, a computação em nuvem possui estimativas de alcançar um mercado de US\$ 300 bilhões até 2018, enquanto o mercado brasileiro de nuvem estimado em 2014 é de US\$ 500 milhões. Tendo em vista a baixa barreira à entrada para empresas de *software* na última camada denominada SaaS, tal tecnologia ao mesmo tempo que cria oportunidades para as micro e pequenas empresas brasileiras, também cria ameaças no sentido da capacidade de escala e elasticidade das soluções, podendo ser ofertada de qualquer parte do globo. Assim, fixamos:

- Estabelecimento de um conjunto de incentivos para a atração de grandes centros de dados regionais para o Brasil (*data centers*)
- Criação do Comitê Interministerial de Computação em Nuvem, no âmbito de governo e com participação da sociedade civil organizada, com as atribuições de definir padrões interoperáveis entre fornecedores em território nacional, áreas para investimentos em P,D&I, infraestrutura acadêmica para computação em nuvem, harmonização tecnológica internacional, dentre outros temas
- Apoio à criação de uma Lei de Proteção de Dados Pessoais
- Criação de um Centro Nacional de Computação em Nuvem, articulado em rede, com a presença de universidades, empresas e governos
- Criação de três demonstrações piloto em nuvem de uso governamental
- Amplo programa de capacitação de profissionais em sub-áreas, tais como virtualização, armazenamento (SAN), aplicações analíticas, segurança e novas arquiteturas

INVESTIMENTOS PREVISTOS EM P,D&I 2012-2015: R\$ 40 milhões

12.2 MOBILIDADE, INTERNET E JOGOS DIGITAIS (GAMES)

A computação ubíqua tem como objetivo facilitar as atividades humanas, tornando invisível a interação entre a informática e os seres humanos. Para chegar a essa comunicação facilitada, a computação ubíqua exige tecnologias sem fio e pequenos computadores sempre conectados ou procurando conexão. As tecnologias em que podemos encontrar a computação ubíqua são a computação sensível à posição, biometria, realidade aumentada e mobilidade. As diversas formas de computação ubíqua ainda se apresentam de forma embrionária, tanto no Brasil quanto em outros países.

Apesar disso, a mobilidade passa a se tornar realidade para um grande número de brasileiros. O número de *smartphones* (celulares com acesso à internet) no Brasil cresceu 84% em 2011, sendo que o número de terminais de banda larga móvel (3G) soma mais de 50 milhões, com estimativas de que alcance 124 milhões até 2014. De semelhante modo, o mercado potencial

de *tablets* no mundo em 2012 será de 118 milhões de unidades. Soma-se a este fato, a implantação da TV Digital no Brasil, com a inovação do *middleware* “Ginga”, permitindo a interatividade também em dispositivos fixos.

Da mesma forma, a internet tem apresentado constante crescimento no país. Segundo dados do Comitê Gestor da Internet (CGI-BR), o número de domicílios conectados alcançou 38% dos lares em 2011, enquanto que o uso de banda larga móvel ultrapassou o acesso discado. Cabe destacar que, apesar de somente 40,8 milhões de brasileiros possuírem acesso à internet com frequência adequada, o país detém sempre os primeiros lugares nos *rankings* internacionais de usuários em redes sociais, sites de relacionamento e microblogs, o que denota o grande potencial da internet do ponto vista técnico e de mercado.

Adicionalmente, segundo a consultoria DFC Intelligence, a indústria mundial de jogos digitais (*games*) apresentou receita global de US\$ 65 bilhões em 2010, tendo uma estimativa de atingir US\$ 80 bilhões em 2014. Em comparação, a indústria do cinema teve receitas em torno de US\$ 31,8 bilhões para investimentos de 3 a 4 vezes maiores que a indústria de *games*. Levantamento realizado pela Pricewaterhouse Coopers LLP e Wilkofsky Gruen Associates mostra que, em 2010, o mercado brasileiro de *games* movimentou R\$ 478 milhões, com potencial de alcançar R\$ 799 milhões em 2014. A produção brasileira, contudo, ainda é pouco expressiva, representando apenas 0,15% no mercado mundial de jogos eletrônicos.

Portanto, o foco deste programa é a agregação de valor no desenvolvimento e a inserção das empresas brasileiras na cadeia de valor global dos *games* para consoles, assim como a capacitação dos desenvolvedores brasileiros no estado da arte das tecnologias de *design* gráfico, editoração, roteiro em *games*, codificação estruturada etc. Tais esforços elevarão sobremaneira a competitividade e a visibilidade do Brasil como pólo de desenvolvimento de *games* com alcance global. Adicionalmente, a portabilidade destes desenvolvimentos para *tablets* também abre um leque de novas possibilidades para as empresas brasileiras em mercado ainda incipiente no mundo.

Nos contextos acima expostos, colocamos como desafios e medidas:

- Desenvolvimento de aplicativos para o *middleware* do SBTVD

*O NÚMERO DE TERMINAIS
DE BANDA LARGA MÓVEL (3G)
SOMA MAIS DE 50 MILHÕES,
COM ESTIMATIVAS DE QUE
ALCANÇE 124 MILHÕES ATÉ 2014.*

- Bolsas para o programa “Ciência sem Fronteiras”, com o objetivo de formar gerentes de arte, *game designer* e programadores de games, nas melhores instituições de ensino e estúdios do mundo, com consequente estágio em empresas/estúdios de renome internacional
- Fomento a projetos para internet do futuro (definição da arquitetura e tecnologia da internet do futuro), redes baseadas em *software*, redes avançadas e “internet das coisas”.
- Promoção de pesquisas com o foco no aumento do conhecimento e uso do IPv6, bem como ampliar a participação brasileira nos fóruns internacionais de discussão sobre a distribuição de endereços IPv6
- Apoio à formação de comunidade de desenvolvedores em linguagem HTML5

INVESTIMENTOS PREVISTOS EM P,D&I 2012-2015: R\$ 43 milhões

12.3 COMPUTAÇÃO AVANÇADA DE ALTO DESEMPENHO (HPC)

A Computação de Alto Desempenho (High-Performance Computing – HPC) ou “Supercomputação” tornou-se um elemento essencial para a competitividade das economias, principalmente por dar suporte à inovação industrial e científica. Seja na indústria ou na pesquisa, o uso de simulação computacional é fundamental para desenvolver de forma ágil produtos e serviços inovadores e criar novos conhecimentos.

Como exemplo, temos o uso de supercomputação em aplicações de defesa e segurança, monitoramento das temperaturas do oceano, modelagem sísmica em petróleo, mapeamento genético, aerodinâmica etc.

Uma característica da matriz mundial de C,T&I, introduzida a partir da segunda metade da primeira década de 2000 e sobre a qual as economias emergentes antes citadas tiveram influência decisiva, é a concentração na pesquisa e desenvolvimento em áreas tecnológicas como a de HPC. A título de exemplo, de acordo com a lista Top 500 dos equipamentos de HPC entre os 500 maiores em todo o mundo para simulação computacional (<http://www.top500.org>), criada em 1993, o maior equipamento atualmente instalado no Brasil situaria o país apenas no 86º lugar e com uma única aparição na lista, em comparação com a Índia (33º lugar e 5 aparições), Rússia (13º lugar e 11 aparições) e China (2º lugar e 24 aparições), apenas para mencionar as economias emergentes integrantes do BRIC.

Portanto, o desenvolvimento de um projeto para ampliar a capacidade instalada no país para computação de alto desempenho (i.e. supercomputação) e expandir o uso das tecnologias relacionadas a diversos setores da pesquisa científica, como também para aplicações industriais avançadas, passa a ter papel central neste programa. Dentre os desafios e ações, podemos destacar:

- Inovações em montagens de redes computacionais, pesquisas em novas arquiteturas computacionais de alto desempenho
- Implementação no Sistema Nacional de Processamento de Alto Desempenho (SINAPAD) de uma nuvem computacional com capacidade petaflopica para atendimento adequado da demanda da comunidade acadêmica e do setor empresarial do País por serviços de simulação computacional e de análise de dados que exijam grande capacidade de processamento e/ou armazenamento
- Implantação de nuvem computacional sobre o ambiente computacional revitalizado do Sistema Nacional de Processamento de Alto Desempenho (SINAPAD) em 2013, de tal forma a facilitar (i) o desenvolvimento de aplicações de simulação computacional e análise de dados, (ii) o acesso a essas aplicações por meio de portais *web* personalizados e (iii) o oferecimento de serviços eletrônicos especializados para essas aplicações, tais como: execução paralela e distribuída de *workflows* de simulação computacional e análise de dados, gerenciamento de dados distribuídos, reprodução de simulações e rastreamento de proveniência de dados
- Fomento à implementação e apoio ao uso na nuvem computacional em aplicações, portais *web* e serviços eletrônicos especializados, com foco nas áreas estratégicas de energia, petróleo e gás, saúde, segurança e grandes eventos, bem como em outras áreas como astronomia, biodiversidade, biotecnologia, clima, tempo e fármacos

INVESTIMENTOS PREVISTOS EM P,D&I 2012-2015: R\$ 50 milhões



12.4 SOFTWARE LIVRE

Software livre é um modelo de desenvolvimento e uso de programas de computador. Trata-se de um conceito para o desenvolvimento de tecnologia, o qual evoca a inovação nas dinâmicas produtivas e nos modelos de negócio.

O BRASIL TEM SE DESTACADO NA ADOÇÃO DE PLATAFORMAS LIVRES NA ESFERA GOVERNAMENTAL, COMO TAMBÉM NA CRIAÇÃO DE COMUNIDADES DE LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO E GRUPOS CYBER-ATIVISTAS.

Uma política de incentivo ao *software* livre é uma política para o desenvolvimento do país que aposta na oportunidade estratégica para ampliar a autonomia tecnológica nacional e sua capacidade de inovação. Em estudos recentes desenvolvidos por consultorias privadas, o *software* livre deve crescer a uma taxa de 22,4% até 2013.

Além disso, em uma economia informacional que tende a ser cada vez mais uma economia em rede, o modelo de desenvolvimento e uso de *software* livre assegura: (i) maior independência diante de fornecedores; (ii) ampliação da inteligência criativa nacional e (iii) aumento da segurança informacional.

O Brasil tem se destacado na adoção de plataformas livres na esfera governamental, como também na criação de comunidades de linguagens de programação e grupos *cyber*-ativistas. Desde 2003, o governo brasileiro tem reconhecido esforço na estruturação de um ambiente para o *software* livre, com destaque para a criação do Portal do *Software* Público (SPB), adoção dos padrões abertos de documentos (ODF), criação de uma Infraestrutura Nacional de Dados Abertos, com apoio à abertura pública de ontologias, *web* semântica, entre outros, bem como a participação relevante do Brasil na Parceria para Governo Aberto (*Open Government Partnership* – OGP).

Assim, devido ao reconhecimento do crescimento de mercado de plataformas abertas (*open source*), somado ao grande impacto socioeconômico referente ao uso do *software* livre, este programa tem o objetivo de endereçar os seguintes desafios:

- Apoio à criação de *softwares* livres de alto impacto social no âmbito do governo brasileiro
- Fortalecimento de comunidades de destaque em linguagens-chave (HTML5, Debian, Java etc), tornando o Brasil um dos principais desenvolvedores em nichos de alto valor econômico e grande impacto social
- Formação de profissionais especificamente para linguagens abertas estratégicas, construindo novos métodos de financiamento a *hacker* ativistas e cooperativas de desenvolvedores

INVESTIMENTOS PREVISTOS EM P,D&I 2012-2015: R\$ 10 milhões

principais medidas e programas

4• EDUCAÇÃO BRASIL MAIS TI

Por ser um segmento dinâmico e intensivo em capital humano, a estratégia de diferenciação do setor de *software* e serviços deve ser sustentada por equipes competitivas em relação ao cenário mundial. Nesse contexto, o fator educação tem um peso considerável.

Porém, a realidade brasileira de projeção da oferta de profissionais em TI tem se apresentado insuficiente, com grande evasão dos estudantes de graduação nos diversos cursos e trilhas de carreira disponíveis para o segmento (82% em 2010, a partir de dados do INEP/MEC), como baixo despertar vocacional dos estudantes da educação básica e do ensino profissional para as áreas tecnológicas.



Pensando em potencializar a oportunidade de geração de empregos qualificados para os inúmeros jovens profissionais, visando a atrelar oferta e demanda no mercado de trabalho e gerar o despertar vocacional para os ingressos da educação profissional e tecnológica, o MCTI, em parceria com o MEC e associações empresariais, desenvolveu um completo diagnóstico do mercado de profissionais de TI no Brasil, concebendo um projeto inovador, calcado no relacionamento digital e intermediação de vagas. O projeto, denominado “Brasil MaisTI Educação”, está estruturado em três eixos da formação profissional: Conhecimento, Capacitação e Oportunidades.

O foco é construir uma grande plataforma de relacionamento digital com estudantes e profissionais do setor de TI, oferecendo intermediação de vagas, cursos básicos e avançados, literatura para linguagens proprietárias e altamente demandadas, apoio na virtualização de conteúdos para plataformas livres, despertar vocacional das classes C e D para o setor de TI, geração de informação profissional aos egressos dos diversos cursos de TI no Brasil, oferta de cursos gratuitos para comunidades e estudantes vocacionados, atualização tecnológica e visualização de microdados de egressos dos programas governamentais de apoio a esta iniciativa, tal como o PRONATEC.

Dessa maneira, objetiva-se formar os 900 mil novos profissionais necessários até 2022, que serão adicionados à base atual de 1,2 milhão de profissionais em TI.

Adicionalmente, como o governo já atua para incentivar a capacitação de mão de obra ao setor de TI, seja por meio de programas de qualificação, maior acesso à educação superior, incentivos fiscais, entre outros, tal iniciativa visa a integração dos diversos bancos de dados existentes e fortalecimento das demais ações de capacitação em curso (“Sistema S”, Telecentros etc.).

Meta: capacitar 50 mil novos profissionais até 2014.



principais medidas e programas

5• ATRAÇÃO DE CENTROS GLOBAIS DE P&D

O setor de TI está intimamente relacionado com centros de pesquisa, desenvolvimento e inovação, tanto públicos quanto privados. Devido à robustez do mercado brasileiro, bem como do posicionamento do país no eixo dos investimentos internacionais em ciência, tecnologia e inovação, tem-se verificado um crescente afluxo de investimentos de empresas e instituições de tecnologia internacionais na instalação de seus centros de P&D globais no Brasil.



Com o intuito de apoiar a continuidade a este ciclo virtuoso de investimentos no país, este programa estabelece uma série de medidas de apoio à instalação destas unidades no Brasil, dando ênfase à formação de uma rede local de desenvolvimento científico e tecnológico, atrelando a implantação de núcleos internacionais de geração de tecnologia, em consonância com o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação Brasileiro, para a geração de ambientes propícios à inovação.

Dessa forma, o processo de geração de inovação por cooperação global promove a formação de um ecossistema naturalmente internacionalizado e que conta com cadeias de valor interligadas e baseadas em intercâmbios multiculturais.

O foco é atrair para o Brasil as atividades-chave e intensivas em tecnologia dos processos de desenvolvimento de *software* e serviços de TI, tidos como de “classe mundial”, reforçando a participação nacional no desenvolvimento destas tecnologias e ampliando a capacitação tecnológica em território nacional.

Com este intuito, o programa destacará o seguinte conjunto de medidas:

- Lançamento de editais para a colocação de pesquisadores brasileiros bolsistas trabalhando dentro destes Centros Globais de P&D em áreas estratégicas para o país
- Consultoria institucional de apoio à estruturação de propostas de Centros Globais de P&D de empresas brasileiras e internacionais, contando com avaliação de rede local de pesquisadores nas diversas sub-áreas do conhecimento de TI, elaboração de Plano de Instalação, articulado com outros entes da federação para a localização regional destes investimentos, assim como estruturação de apoio com recursos econômicos e financeiros locais
- Avaliação dos possíveis benefícios fiscais e tributários referentes à instalação
- Indução do acoplamento das pesquisas realizadas no Brasil e as definidas pelas corporações como estratégicas para o desenvolvimento global
- Articulação com a “Sala de Inovação”, instituída pela Portaria Interministerial MCTI-MDIC nº 930/2010, como ponto focal de avaliação de políticas de investimentos internacionais em P&D

META: apoiar a fixação de quatro Centros Globais de P&D no Brasil na área de *software* e serviços de TI.

INVESTIMENTOS PREVISTOS 2012-2015: R\$ 15 milhões

principais medidas e programas

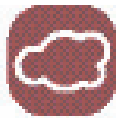
6• INTELIGÊNCIA DE MERCADO

As decisões estratégicas de alocação de recursos são fortemente baseadas em dados de inteligência de mercado e prospecção tecnológica, consistindo na identificação, classificação, catalogação e análise de toda a cadeia de valor de um dado setor econômico.

A partir da contínua colaboração com programas já existentes, deve ser criado um programa de Inteligência de Mercado que tenha também relação com o setor privado, de maneira a permitir a arquitetura de pesquisas e estruturação de relatórios para atender as necessidades dos diferentes públicos-alvo deste serviço.



SERVIÇOS DE TI



TECNOLOGIAS
EMERGENTES



SOFTWARE



VERTICAIS

O objetivo é estabelecer um conjunto de informações estratégicas em um setor com caráter mais intangível, subsidiando a adoção de políticas públicas, orientação de investimentos governamentais em pesquisa, desenvolvimento e inovação, apoio à tomada de decisão para as agências governamentais e entendimento das dinâmicas tecnológicas e de mercado da cadeia de *software* e serviços de TI.

A partir da contínua colaboração com programas já existentes, deve ser criado um programa de Inteligência de Mercado que tenha também relação com o setor privado, de maneira a permitir a arquitetura de pesquisas e estruturação de relatórios para atender às necessidades dos diferentes públicos-alvo deste serviço.

$$\begin{aligned} A_1(z) &= 1 + \sum_{i=1}^M a_{1,i} z^{-i} \\ A_2(z) &= 1 + \sum_{i=1}^M a_{2,i} z^{-i} \\ S_1(j\omega) &= 1 / |A_1(e^{j\omega})|^2 \\ S_0^2 &= \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \left[10 \log \left(\frac{|A_1(e^{j\omega})|^2}{|A_2(e^{j\omega})|^2} \right) \right]^2 d\omega \\ \psi(x_0) &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{S_0(x_0, t_0 + \Delta x)}{\Delta x} \\ f(k) &= \log \left(\frac{1+k}{1-k} \right) \end{aligned}$$

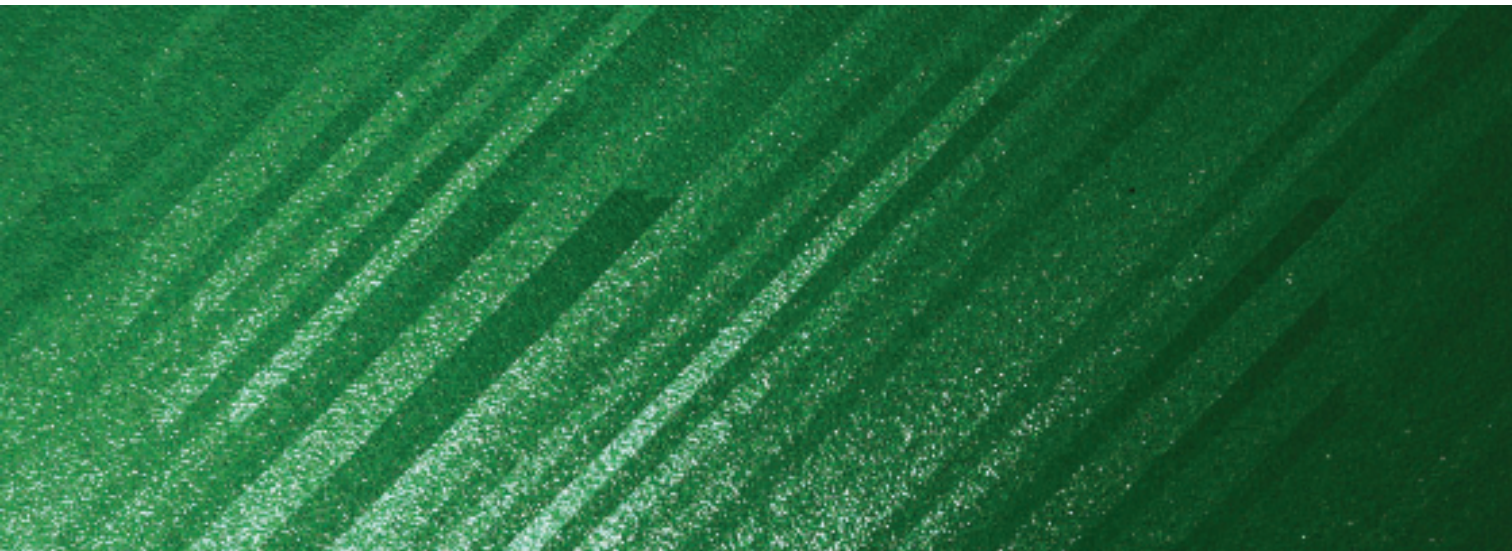
principais medidas e programas

7• FUNDOS DE INVESTIMENTOS INTEGRADOS

É reconhecido o avanço do Brasil na estruturação recente de sua indústria de capital de risco (fundos de *venture capital* e *private equity* – VC/PE), tanto a partir dos aperfeiçoamentos do marco legal com a edição da Lei de Inovação (Nº 10.934/04) em 2004 quanto do êxito de programas existentes nas principais agências de fomento e bancos de desenvolvimento nacional, com destaque para o Programa Inovar da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). Estes investimentos se destacam por envolver compra de participação em empresas com alto potencial de rentabilidade e crescimento, principalmente para áreas intensivas em tecnologia. Atualmente, o mercado brasileiro de VC/PE atingiu US\$ 7,3 bilhões em 2011, tendo o setor de *software* e serviços uma participação relevante em termos de percentual de área elegível para estes aportes (em comparação com biotecnologia, nanotecnologia, novos materiais, dentre outras).

Dessa maneira, o modelo de Fundos de Investimentos Integrados tem como objetivo gerar a sinergia entre os portfólios de investimentos e programas já existentes, o que é essencial para o desenvolvimento do setor de TI.

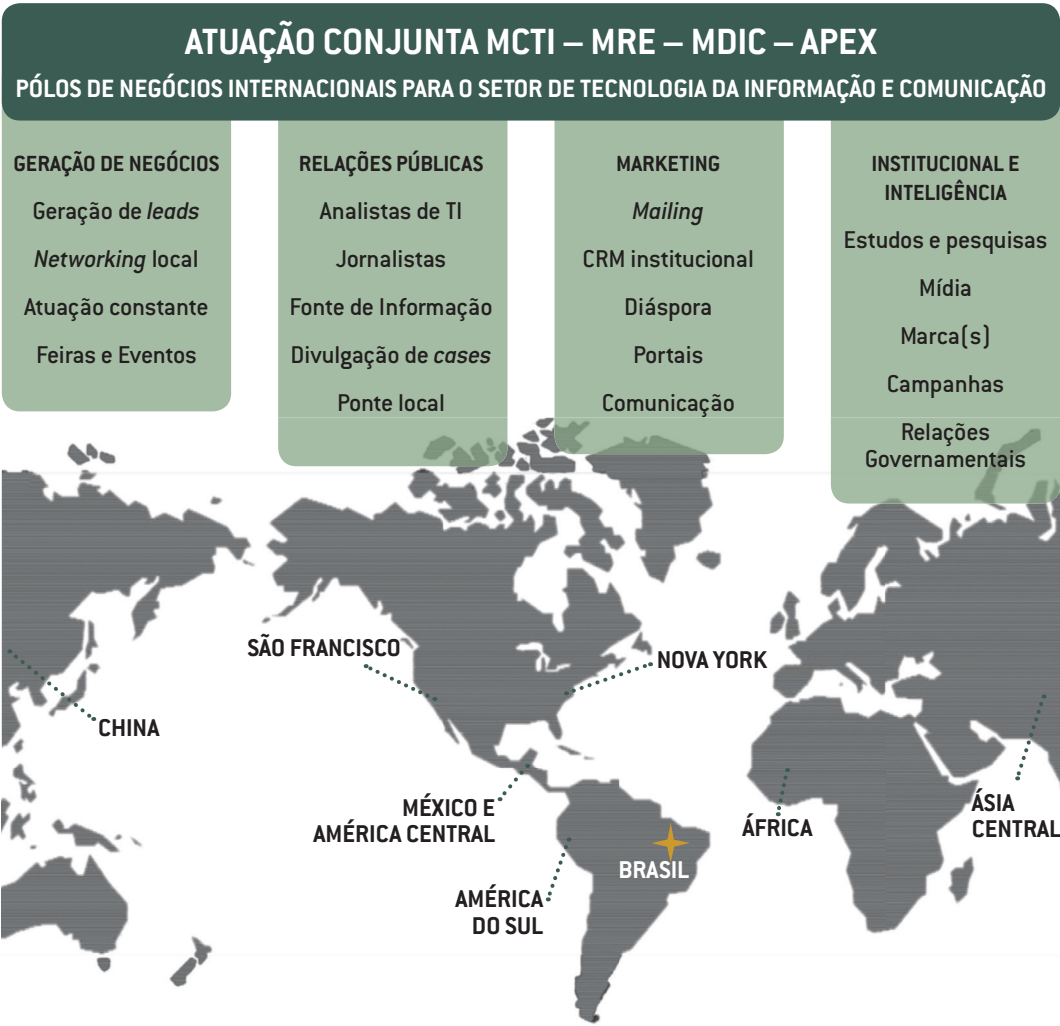
A articulação entre os programas de apoio e fomento à PD&I e os Fundos de investimentos são estratégicos para alavancar os ecossistemas digitais, a cadeia de co-investidores local e internacional, bem como a participação das grandes empresas.



principais medidas e programas

8• PÓLOS INTERNACIONAIS

Com o objetivo de oferecer serviços a empresas brasileiras de TI em busca de presença internacional, ou ainda empresas estrangeiras com interesse comercial ou de investimento no Brasil, a proposta é instituir pontos de presenças internacionais localizados em mercados alvo, que envolvam centros de negócios e representações diplomáticas, de forma a dar suporte a estas empresas, através de serviços de inteligência de mercado, de promoção comercial e de desenvolvimento da sua capacidade de internacionalização.

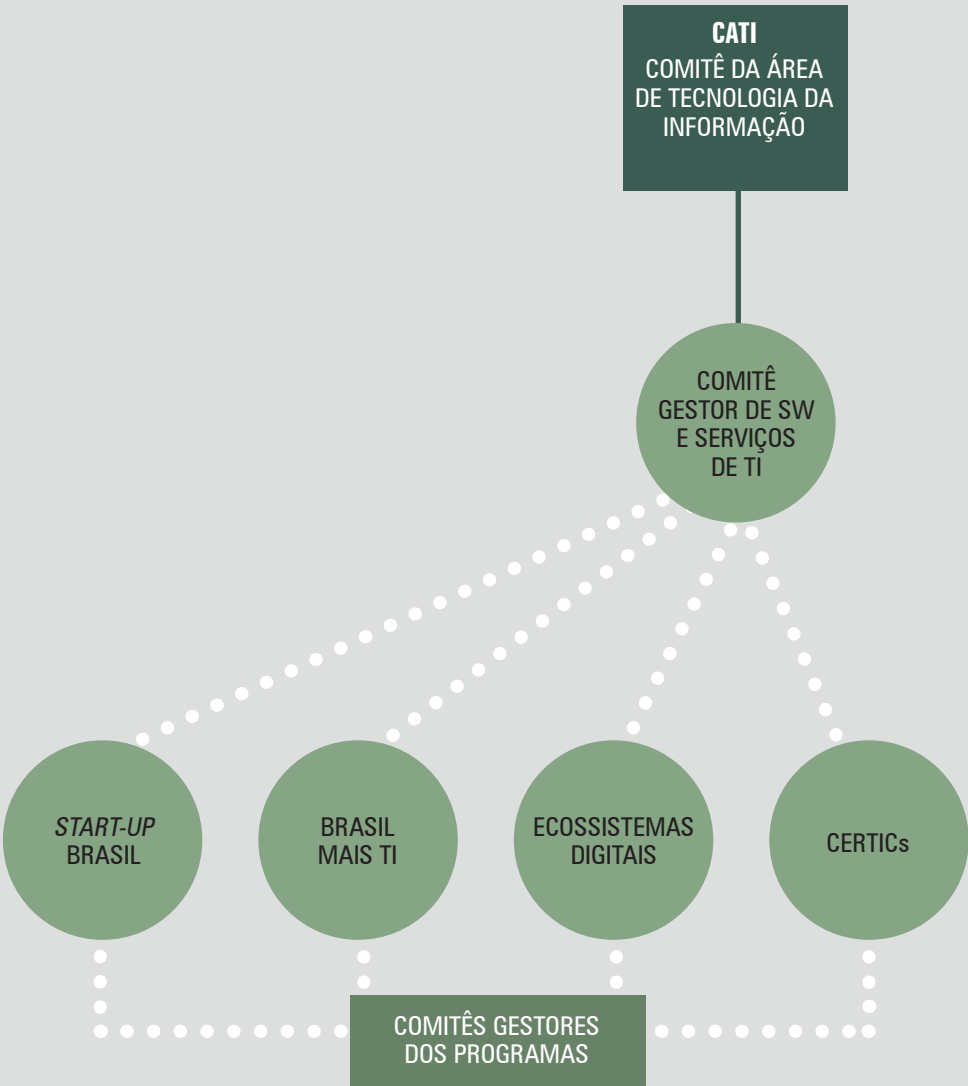


9• CONSTRUÇÃO DE UMA AGENDA PARA UM MARCO REGULATÓRIO COMPETITIVO

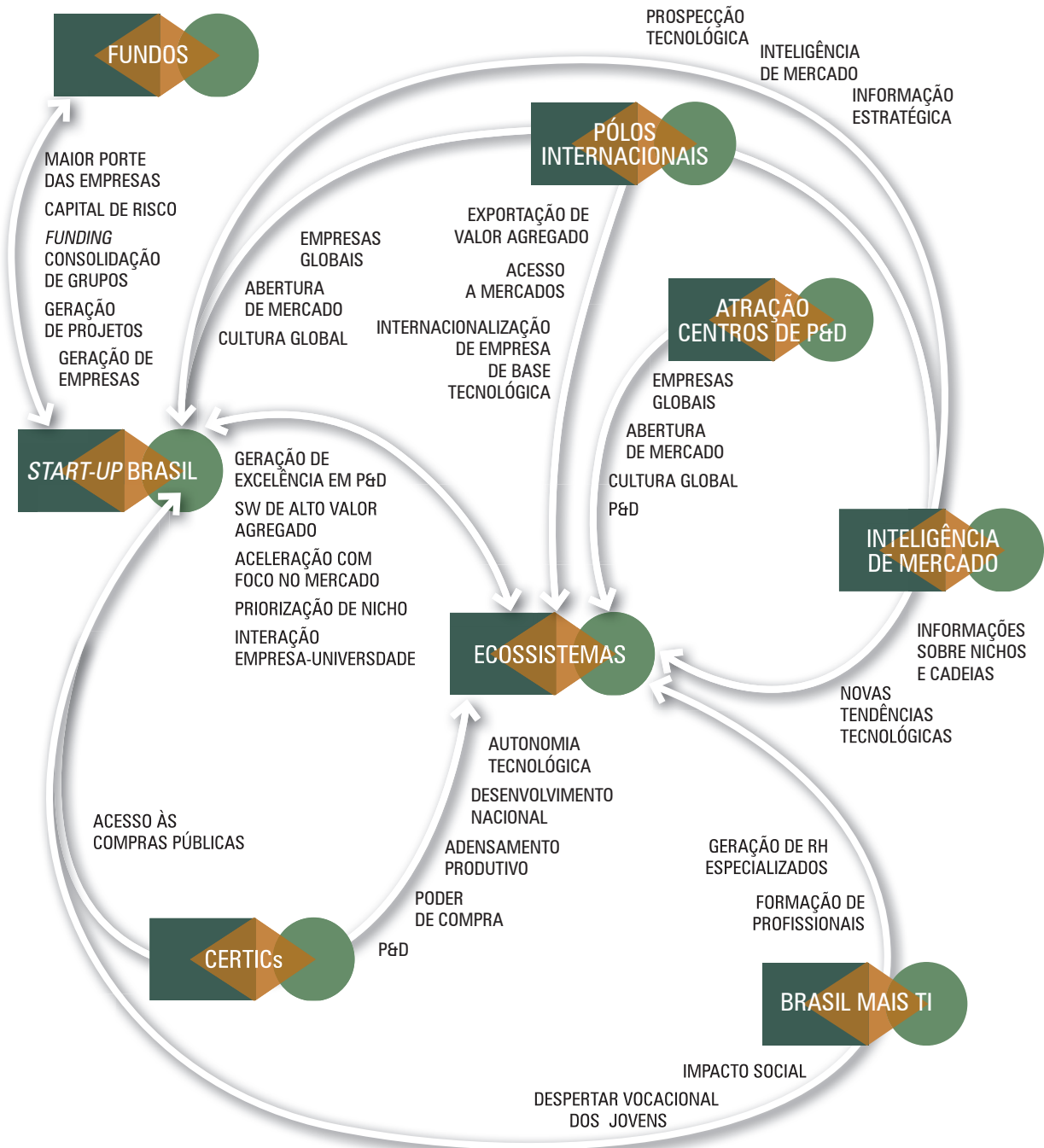
Ao analisarmos a estratégia brasileira nas áreas de *software* e serviços de TI, identificamos as seguintes oportunidades para o aperfeiçoamento da legislação brasileira e de novos mecanismos, com a finalidade de fomentar o setor:

1. Garantir um percentual da Lei de Informática (Nº 8.248/91) e da Lei do Bem (Nº 11.196/06) para a geração de *start-ups*
2. Desenvolver cenários de regimes especiais de tributação para exportação de *software* e serviços, a exemplo de países mais competitivos
3. Propor ferramentas de incentivos fiscais para capital empreendedor, incluindo investimento de anjos em TI, que possui dinâmica de mercado distinta, célere e com estratégias de saída de investimento muito particulares em relação aos outros segmentos econômicos
4. Avaliação dos modelos de compras públicas de Tecnologia da Informação, buscando equilibrar a minimização de custos para a administração pública e a geração de valor agregado para o setor
5. Aperfeiçoamento da legislação sobre terceirização do trabalho e subcontratação no setor
6. Estudar os aspectos da legislação brasileira e internacional com respeito à propriedade intelectual (PI) de *software*, contando com análises de direito comparado, avaliações de impacto econômico das arquiteturas legais de PI, barreiras à inovação para pequenas empresas, impacto na geração de valor a partir do mercado brasileiro, dentre outros temas
7. Análise da possibilidade de implementação de mecanismos céleres (*fast track*) para a atração e fixação no Brasil de recursos humanos internacionais especializados.
8. Apoio à implementação de uma lei de proteção de dados pessoais.

GOVERNANÇA TI MAIOR



RESUMO DAS AÇÕES E IMPACTOS DO PROGRAMA TI MAIOR



Equipe Técnica do MCTI

VIRGÍLIO AUGUSTO FERNANDES ALMEIDA
Secretário de Política de Informática
RAFAEL HENRIQUE RODRIGUES MOREIRA
Coordenador-Geral de Serviços e
Programas de Computador

ÂNGELA MARIA ALVES
CLÊNIO F. SALVIANO
JOSÉ HENRIQUE DIEGUEZ BARREIRO
MARCELO ANDRÉ DE BARROS OLIVEIRA
PEDRO GONTIJO MENEZES

Consultores MCTI

RICARDO PINHEIRO ASSE
GIANCARLO NUTI STEFANUTO
FERNANDO GEMI
GIANCARLO REUSS
PEDRO PIZZOLATO

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE)

MARIANO FRANCISCO LAPLANE
Presidente
MÁRCIO DE MIRANDA SANTOS
Diretor Executivo
ANTÔNIO CARLOS FILGUEIRA GALVÃO
FERNANDO COSME RIZZO ASSUNÇÃO
GERSON GOMES
Diretores

CRÉDITOS DAS IMAGENS:

Pág. 2: © Alessio Moiola • Dreamstime.com
Págs. 10 e 11: © Sebastian • Dreamstime.com
Pág. 16: © Temele • Dreamstime.com
Pág. 16: Niemeyer Center, Aviles, Spain
© Pedro Antonio Salaverría Calahorra • Dreamstime.com
A partir da pág. 20, em Ecossistemas Digitais:
1. Educação
e-learning: © Jacek Chabraszewski | Dreamstime.com
mãos: © Robert Kneschke | Dreamstime.com
2. Defesa & Segurança Cibernéticas
binário: © Gary Lewis | Dreamstime.com
dedos: © Kts | Dreamstime.com
3. Saúde
cirurgia: © Cyberstock | Dreamstime.com
vascular: © Sebastian Kaulitzki | Dreamstime.com

Equipe Técnica do CGEE

ANTÔNIO CARLOS FILGUEIRA GALVÃO
Supervisão
MAYRA JURUÁ GOMES DE OLIVEIRA
Coordenação
CLAUDIO CHAUKE NEHME
ETHEL AIRTON CAPUANO

Consultores CGEE

ANA REGINA CAVALCANTI DA ROCHA
JOSÉ EDUARDO ROSELINO
ANGELO FARES MENHEM
ANTÔNIO CARLOS DIEGUES
ANTÔNIO CARLOS MARCHETTI GUZMAN
BEATRIZ DE FARIA LEÃO
CICERO TORTELI
FRANCISCO BRASILEIRO
ISMAEL COSTA RAMOS
MARCELO MARQUES
NATALIE MATOS SILVA
RODRIGO DE FREITAS
SERGIO AMADEU DA SILVEIRA
VICENTE DI CUNTO
VICTOR PROCHNIK
VIRGÍNIA DUARTE

Equipe responsável por esta publicação

RAFAEL HENRIQUE RODRIGUES MOREIRA
Coordenação-Geral
RICARDO PINHEIRO ASSE
Coordenação
MAYRA JURUÁ GOMES DE OLIVEIRA
Supervisão técnica
LUIZA BARGUIL
Produção editorial
ROBERTA PINHEIRO
Projeto gráfico

4. Petróleo e Gás
fogo: © Leofrancini | Dreamstime.com
plataforma: © Andriy Markov | Dreamstime.com
5. Energia
torres: © Antonio Sena | Dreamstime.com
lâmpada: © Jaroon Ittiwannapong | Dreamstime.com
6. Aeroespacial / Aeronáutico
satélite: © Xpdream | Dreamstime.com
receptor: © Photo168 | Dreamstime.com
7. Grandes Eventos Esportivos
copa: © Patrick Allen | Dreamstime.com
público: © Irma Puskarevic | Dreamstime.com
8. Agricultura e Meio Ambiente
estufa: © Vallefrias | Dreamstime.com
gado: © Jose Marques Lopes | Dreamstime.com

9. Finanças
gráfico: © Ekmeijer | Dreamstime.com
ações: © Michael Flippo | Dreamstime.com
10. Telecomunicações
antenas: © Aisman77 | Dreamstime.com
teclas: © Pei Ling Hoo | Dreamstime.com
11. Mineração
mina: © Gunold Brunbauer | Dreamstime.com
minério: © Alistair Cotton | Dreamstime.com
12. Tecnologias Estratégicas
nuvem: © Natashasha | Dreamstime.com
wireless: © Jarous | Dreamstime.com
Pág. 33: © Leigh Prather | Dreamstime.com
Pág. 35: © Funflow | Dreamstime.com
Pág. 36: © Anke Van Wyk | Dreamstime.com
Pág. 38: © Maryp | Dreamstime.com
Pág. 39: © Ali Mazraie shadi | Dreamstime.com