



CADERNOS TEMÁTICOS DO OBSERVATÓRIO:

PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E
INOVAÇÃO EM SOFTWARE E SERVIÇOS DE TI



TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO BRASILEIRA

**CADERNOS TEMÁTICOS DO OBSERVATÓRIO:
PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E
INOVAÇÃO EM SOFTWARE E SERVIÇOS DE TI**



**ASSOCIAÇÃO PARA PROMOÇÃO DA EXCELÊNCIA
DO SOFTWARE BRASILEIRO – SOFTEX**

Presidente

Rubén Delgado

Vice-Presidente Executivo

Ney Leal

Diretoria de Operações

Gláucia Chialiatto

Controller

Fabian AppelPetrat

Responsável técnica

Virgínia Duarte

Equipe técnica

Virgínia Duarte, José Eduardo Roselino Jr., Antonio Carlos Diegues Jr., Rebeca Bertoni

Revisão e Copidesque

Área de Inteligência Softex

Promoção e difusão

Comunicação Softex

MPL Assessoria e Consultoria Técnica de Imprensa

Projeto gráfico e diagramação

Fuse Design

RECONHECIMENTO ESPECIAL

Suporte financeiro - Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP)

Cooperação técnica - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista da SOFTEX ou de seus parceiros.

A duplicação ou reprodução desta obra, sob qualquer meio, só é permitida mediante autorização da SOFTEX. As ideias expressas nesta publicação poderão ser reproduzidas desde que citada a fonte.

Todos os direitos reservados à Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro – SOFTEX

Copyright@2014 para SOFTEX

Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro – SOFTEX

Rua Irmã Serafina, 863 - 6o andar
Edifício Sada Jorge
Centro - Campinas, SP
Brasil
CEP: 13015-914
www.softex.br

CONHEÇA A SOFTEX

A Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro – SOFTEX - é uma entidade de direito privado, sem fins lucrativos, que desenvolve ações para promover a melhoria da competitividade da indústria brasileira de software e serviços de TI. É gestora do Programa para Promoção da Exportação do Software Brasileiro – Programa SOFTEX, considerado programa prioritário pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).

Desde a sua criação, em 1996, a SOFTEX vem ampliando a sua área de atuação e contribuindo de maneira significativa para o desenvolvimento socioeconômico brasileiro e para a inserção competitiva do país na economia mundial. Mantém programas e ações nas seguintes áreas: inovação e empreendedorismo; investimento; geração de negócios no exterior; qualidade; capacitação de recursos humanos; e inteligência de negócios.

O Sistema SOFTEX é composto pela SOFTEX e pela rede de Agentes Regionais, distribuídos por 23 cidades em 13 estados brasileiros, que contam com mais de 2 mil empresas associadas.



CONHEÇA O NISB/OBSERVATÓRIO SOFTEX

O **Núcleo de Inteligência do Software Brasileiro (NISB)/Observatório SOFTEX** é a unidade de estudos, pesquisas e inteligência da SOFTEX. Cabe à unidade coletar, organizar, analisar e difundir dados e informações sobre as atividades de software e serviços de TI realizadas no Brasil. Também faz parte das suas atribuições propor, aplicar e disseminar novos conceitos e novas metodologias para estudos, interagir com universidades e institutos de pesquisa em nível nacional e internacional e incentivar o surgimento de grupos de pesquisa sobre temas de interesse.

A geração de Inteligência Estratégica e Competitiva para o setor de software e serviços de TI é uma ação viabilizada pela manutenção e atualização de Sistema de Informação composto por dados confiáveis oriundos de fontes oficiais diversas e por pesquisas de mercado. As atividades do NISB/Observatório SOFTEX incluem, ainda, a realização de estudos sobre ecossistemas digitais e consultorias sob demanda e a publicação das séries **Software e Serviços de TI: A Indústria Brasileira em Perspectiva e Cadernos Temáticos do Observatório**.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	10
CAPÍTULO 1	11
REDES GLOBAIS DE PRODUÇÃO E INOVAÇÃO EM SOFTWARE E SERVIÇOS DE TI: UMA SUGESTÃO DE TIPOLOGIA José Eduardo Roselino Jr. Antonio Carlos Diegues Jr.	
CAPÍTULO 2	31
INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE SOFTWARE E SERVIÇOS DE TI: UMA ANÁLISE A PARTIR DA DINÂMICA INOVATIVA DO SETOR E DOS RESULTADOS DA PINTEC José Eduardo Roselino Jr. Antonio Carlos Diegues Jr. Virgínia Duarte	
CAPÍTULO 3	83
POR QUE AS EMPRESAS NÃO INOVAM? Rebeca Bulhões Bertoni Virgínia Duarte	
CAPÍTULO 4	111
PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO EM SOFTWARE E SERVIÇOS DE TI: DECIFRANDO O PRESENTE E FAZENDO PROGNÓSTICOS PARA O FUTURO Virgínia Duarte	
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	133
GLOSSÁRIO DE SIGLAS	136
ANEXO	137

APRESENTAÇÃO

Este trabalho tem como objetivo discutir pesquisa e desenvolvimento e inovação (P&D&I) em atividades de software e serviços de TI, trazer dados sobre a P&D&I realizada no Brasil, pela indústria brasileira de software e serviços de TI (IBSS) e realizar prognósticos sobre o futuro da P&D&I e o papel que os países periféricos podem vir a desempenhar no novo ambiente.

No Capítulo 1, discute-se o surgimento das redes globais de produção e inovação como forma atual, privilegiada, de acumulação do capital, focando, sobretudo, nas peculiaridades das redes globais de software e serviços de TI. Propõe-se uma tipologia para as diferentes estruturas de redes existentes e discute-se a forma como afetam as relações de produção e inovação nos países centrais e periféricos.

No Capítulo 2, enfatiza-se a importância da inovação como motor de crescimento das empresas e de desenvolvimento dos países. Discutem-se as especificidades da inovação em software e serviços de TI, baseada em dois pilares: a existência de plataformas tecnológicas e os processos de modularização. Comparam-se dados de empresas da IBSS, para os períodos 2003 a 2005, 2006 a 2008 e 2009 a 2011, referentes à inovação, incluindo: resultados do processo inovativo, esforços empreendidos para inovar, impacto causado pela inovação, o uso de fontes de informação e cooperação e apoio recebido do governo para inovar.

Os problemas e obstáculos que impediram empresas da IBSS de inovar ou dificultaram as ações inovativas das que implementaram inovações são discutidos no Capítulo 3. Diferenças estruturais e a forma de acumulação de capital em redes globais colocam barreiras para o alcance dos resultados benéficos do capitalismo nos países periféricos. Nestes países, os fatores estruturais apresentam-se como o principal obstáculo para a manutenção de um ciclo virtuoso, impulsionado pela inovação, capaz de levar ao progresso social e econômico. No entanto, além de fatores estruturais, problemas conjunturais e microeconômicos também podem dificultar a inovação.

Finalmente, no Capítulo 4, trata-se das mudanças tecnológicas em curso que vêm construindo um novo paradigma e afetando, de modo muito significativo, a cadeia de valor das atividades de software e serviços de TI e os principais elementos da sua dinâmica: as plataformas tecnológicas e o processo de modularização. Nesse cenário de construção de um novo paradigma, a forma como as empresas realizam ações inovativas e o padrão da inovação se modificam. Surgem oportunidades para inserção da Indústria Brasileira de Software e Serviços de TI nas redes globais de um modo inusitado. No entanto, para tirar proveito das oportunidades emergentes, a indústria terá de superar vários desafios. Haverá tempo para as transformações que se fazem necessárias?

Virgínia Duarte

CAPÍTULO 1

REDES GLOBAIS DE PRODUÇÃO E INOVAÇÃO EM SOFTWARE E SERVIÇOS DE TI: UMA SUGESTÃO DE TIPOLOGIA

APRESENTAÇÃO

O objetivo deste capítulo é analisar a emergência do modelo de produção internacionalizada e as transformações decorrentes nas estratégias globais de produção e inovação nas atividades de software e serviços de TI. Procura-se mostrar inicialmente que a organização da produção e da inovação nestas atividades em escala global deve ser compreendida a partir de um contexto mais amplo vigente desde as últimas décadas do século XX, marcado pela acentuação do fenômeno da globalização econômica e pela consolidação de um novo paradigma empresarial dominante no século XXI, centralizado na organização da produção e da inovação em redes globais. Em seguida, este capítulo busca trazer uma contribuição à interpretação deste fenômeno ao propor uma tipologia para a classificação das redes de produção e inovação nas atividades de software e serviços de TI.

1.1 AS REDES GLOBAIS COMO MODELO DE ORGANIZAÇÃO DAS ATIVIDADES EMPRESARIAIS DO SÉCULO XXI

Ondas sucessivas de espraiamento das atividades manufatureiras em direção aos países emergentes: ampliar mercado e acessar recursos produtivos a baixos custos

A transformação do padrão tecno-econômico característico da II Revolução Industrial, generalizado em escala global a partir dos movimentos de internacionalização do investimento direto externo europeu e norte-americano, engendrou um movimento de reconfiguração das estratégias globais de produção e inovação no último quartel do século XX. Tais estratégias materializaram-se em ondas sucessivas de espraiamento das atividades manufatureiras em direção aos países emergentes. Condicionado pela necessidade de expansão de mercados e potencializado pelo acirramento da concorrência entre as empresas multinacionais, este movimento buscava contornar as limitações de diversas ordens impostas ao acesso a mercados nacionais e, ao mesmo tempo, proporcionar o acesso a recursos produtivos a baixos custos às empresas transnacionais em consolidação.

Movimento se intensifica no último quartel do século XX: período de grande transformação das estruturas organizacionais das grandes empresas globais

A partir da consolidação da revolução da microeletrônica no último quartel do século XX e do avanço das políticas de desregulamentação e liberalização econômica, o processo de globalização do capital se intensificou. Em paralelo à nova magnitude quantitativa assumida por este fenômeno, observou-se no período uma grande transformação das estruturas organizacionais das grandes empresas globais.

Dentre os diversos motivos que explicam tal transformação organizacional, cabe destacar, em um primeiro momento, aqueles que viabilizam as bases técnicas necessárias para este fenômeno. O primeiro deles deriva dos próprios efeitos da revolução da microeletrônica sobre as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC).

Entre os determinantes da reconfiguração encontram-se o aumento da capacidade de processamento dos equipamentos de informática e de telecomunicações, a tendência de constante minituarização e o desenvolvimento de modelos de produção e inovação organizados a partir do princípio da modularização

O aumento substancial da capacidade de processamento dos equipamentos de informática e de telecomunicações associado a uma tendência de constante miniaturização e barateamento possibilitaram a incorporação das TIC nos mais diversos setores da economia. Um conjunto cada vez mais amplo de atividades administrativas passou a ser realizado a partir da adoção de processos e rotinas operacionais informatizadas. Tais processos, por sua vez, contribuíram decisivamente para que a execução e o gerenciamento dos fluxos informacionais e de conhecimento necessários para a gestão de uma firma pudessem ser realizados de maneira descentralizada, inclusive em escala global.

Outro importante determinante técnico da reconfiguração das atividades das empresas transnacionais em escala global é o desenvolvimento de modelos de produção e de inovação organizados a partir do princípio da modularização. Como a organização de atividades por meio deste princípio implica a construção de sistemas cujos blocos constituintes não apresentem interdependências cíclicas, tais sistemas potencializam a divisão do trabalho. Além disso, como na própria concepção do sistema já são predefinidas as maneiras por meio das quais cada bloco será combinado com os demais, a integração posterior das tarefas segmentadas é facilitada.

Redes de produção modulares: novo modelo americano de organização industrial

Nesse cenário, com o desenvolvimento destas técnicas e em virtude destes benefícios, Sturgeon (2002) mostra que a moderna empresa capitalista (notadamente aquela de origem norte-americana) passa a organizar seus processos a partir da constituição de redes de produção modulares, de modo a dar origem àquilo que ele denomina de novo modelo americano de organização industrial.

Em paralelo à viabilidade técnica derivada da revolução na microeletrônica e da disseminação da adoção de processos de desenvolvimento, produção e gestão modularizados, transformações diversas de natureza econômica também impulsionaram o surgimento das redes globais de produção e inovação. Essas transformações ocorrem em um período de reestruturação do paradigma industrial vigente, provocando

impactos na organização dos padrões de produção e consumo, na evolução das trajetórias tecnológicas, nas estruturas de preços relativos de produtos e insumos e no dinamismo econômico, estando associadas, portanto, a um período de incerteza e instabilidade econômica.

Concentração das empresas em atividades core: estratégia para amenizar período de instabilidade econômica. Permite o emprego de recursos externos para criação de assimetrias competitivas

Como tentativa de amenizar os impactos deste cenário volátil na capacidade de acumulação industrial, observa-se um movimento de reversão do processo de crescimento empresarial através da diversificação, que estava na essência da empresa capitalista moderna descrita por Chandler (1990) pelo menos desde o início do século XX. A concentração das empresas em suas atividades *core* emergiu como uma das estratégias (principalmente entre as firmas do complexo eletrônico) características das transformações no padrão industrial no final do século (Sturgeon, 2002 e Ernst, 2000).

Nesse movimento, com a liberalização dos fluxos financeiros, a redução drástica das barreiras comerciais, o avanço na tendência de *comoditização* crescente de produtos diversos constituintes do complexo eletrônico (principalmente partes, peças e componentes) e com a integração através de ondas sucessivas de países do sudeste asiático (e, e em momento posterior, da China) aos fluxos comerciais internacionais, observa-se um acirramento das pressões competitivas em escala global. Muitas vezes interpretando este fenômeno como uma ameaça a suas posições de liderança nos mercados globais, as empresas multinacionais compreenderam que nem mesmo as tecnologicamente mais dinâmicas e historicamente com posições de liderança consolidada nos respectivos mercados (como a IBM) conseguiriam internalizar todos os recursos e todas as capacidades necessárias para assegurar a criação permanente de assimetrias competitivas perante os concorrentes. Cada vez mais, “o sucesso competitivo, [...] depende da capacidade de selecionar fontes de recursos especializadas fora da firma, que se estendem desde um simples contrato de montagem até atividades de *design* muito sofisticadas” (Ernst e Kim, 2002, tradução própria).

Sucesso competitivo não é mais ‘reter e investir’ e sim ‘encolher e distribuir’. Como resultado, observa-se tendência de *downsize*, com ênfase na redução do quadro interno de pessoal

Além do emprego de recursos externos para criação de assimetrias competitivas, o movimento de concentração nas atividades *core* das empresas foi afetado pela imposição, pelos mercados financeiros, de adoção de modelos de maximização do valor acionário como praticamente a única estratégia condizente de governança corporativa. Segundo Lazonick e Sullivan (2000), “guiados pelo princípio de criação de valor para os acionistas, observou-se, nas duas últimas décadas, mudança pronunciada na orientação estratégica adotada por parte da alta gerência corporativa, que passou a comandar o direcionamento dos recursos corporativos não mais a partir da lógica vigente na idade dourada do capitalismo, ‘reter e investir’, mas sim a partir de uma nova orientação: ‘encolher e distribuir’” (tradução própria).

Como resultado da reorientação, ocorre uma tendência de “*downsize* com ênfase na redução da força de trabalho empregada pelas firmas” (Lazonick e Sullivan, 2000, página 18), forma de aumentar a lucratividade e, assim, distribuir dividendos maiores a um conjunto novo de agentes participantes do mercado acionário (notadamente investidores institucionais), muitos dos quais passaram a figurar entre os principais controladores das maiores empresas globais. Isso porque a concentração em atividades com capacidade elevada de gerar valor para os produtos da empresa (*marketing*, relacionamento com o consumidor e

finanças), muitas vezes conjugada à redução ou eliminação das atividades produtivas das empresas, aumentaria a sua lucratividade sobre o capital. Desse fato decorreria um desempenho superior no mercado financeiro, dada a hipótese baseada na análise fundamentalista de que o preço das ações reflete as variações na capacidade de acumulação e de valorização do capital por parte da empresa. Para que isso ocorresse, Crotty (2002, página 17) mostra que foi necessária “uma mudança no comportamento e nas crenças dos agentes financeiros, que se deslocaram de uma aceitação implícita da interpretação Chandleriana que via as grandes firmas como uma combinação integrada e coerente de ativos relativamente ilíquidos construída para assegurar o crescimento de longo prazo e a inovação, em direção a uma concepção financeira das firmas, na qual estas são percebidas como um portfólio de subunidades líquidas que devem ser continuamente reestruturadas a fim de maximizar o valor acionário da empresa em todos os momentos” (tradução própria).

Por fim, vale destacar que todas as transformações que possibilitaram a reconfiguração das estratégias globais de produção e inovação foram engendradas em um cenário de grande intensificação dos fluxos comerciais e financeiros e de grande domínio político dos ideais liberalizantes, materializados no Consenso de Washington. Ou seja, a dispersão em escala global das atividades de produção e inovação por parte de empresas multinacionais ocorre em um contexto político e econômico altamente propício à adoção de estratégias amparadas no binômio especialização-integração internacional.

Surgem as empresas-rede (Global Flagship Networks), especializadas nas atividades de criação de assimetrias competitivas em seus setores de atuação e na dispersão, em escala global, de outras atividades hierarquicamente inferiores. Estratégias de produção e inovação passam a ser formuladas em escala global, envolvendo a interação dos nódulos da rede

A partir desta reorganização surge o que Chesnais (1996) denomina de empresa-rede. Tal empresa, ao se especializar nas atividades responsáveis pela criação de assimetrias competitivas em seus respectivos setores de atuação, e dispersarem em escala global outras atividades hierarquicamente inferiores (para, posteriormente integrá-las), situa-se na base do que Ernst e Kim (2002) descrevem como *Global Flagship Networks*. Nestas redes, as estratégias de produção e de inovação (em última instância, de valorização do capital) são formuladas em escala global e envolvem a interação sistemática dos diversos nódulos da rede. Assim a atuação de tais nódulos se configura como uma parcela de um conjunto muito mais amplo de atividades intrinsecamente relacionadas e dispersas em escala global, de modo a garantir o acesso rápido e a baixo custo a recursos, capacitações e conhecimentos complementares às competências core das empresas controladoras das redes (ou capitânicas).

Apesar de inicialmente terem surgido na indústria eletrônica norte-americana, as *Global Flagship Networks* se generalizaram para um conjunto muito amplo de atividades econômicas e muitas vezes se tornaram o modo de organização empresarial dominante no século XXI. É exatamente a partir deste contexto e do avanço das técnicas de produção e desenvolvimento modularizados nas atividades de software e serviços de TI que se observa o recente movimento de adoção desta forma de organização nestas atividades.

1.2 AS REDES GLOBAIS DE PRODUÇÃO NAS ATIVIDADES DE SOFTWARE E SERVIÇOS DE TI

A organização das atividades de desenvolvimento de software e prestação de serviços de TI deve ser compreendida no contexto do novo modelo de organização empresarial baseado na consolidação de empresas-rede

A organização das atividades de desenvolvimento de software e prestação de serviços de TI em escala global deve ser compreendida a partir de um contexto mais amplo vigente nas últimas décadas do século XX, marcado pela intensificação do fenômeno da globalização econômica e pela consolidação das *Global Flagship Networks* como o novo paradigma de organização empresarial. Surgido inicialmente na indústria eletrônica norte-americana, tal modelo de organização empresarial espalhou-se gradativamente para um conjunto diversificado de atividades manufatureiras, notadamente para aquelas em que as etapas de produção eram mais susceptíveis de serem organizadas em sistemas modulares. Neste cenário, com os avanços das TIC permitindo a digitalização das informações e a liberalização econômica e financeira reduzindo de modo significativo as restrições à movimentação do capital e da produção, a empresa-rede foi aos poucos se tornando o agente principal da transnacionalização do capital.

Grandes empresas do setor de software e serviços de TI também se tornaram vetores importantes da internacionalização. Atividades passam a ser realizadas em módulos por agentes especializados e dispersos em escala global

Apesar de inicialmente restritas às atividades manufatureiras, a partir da tendência de adoção de processos modularizados de desenvolvimento de software e prestação de serviços de TI, as grandes empresas deste setor também se tornaram vetores importantes da internacionalização. Em um movimento análogo ao já ocorrido em outros setores, as redes globais também começaram a surgir na indústria de software. As atividades de desenvolvimento e de prestação de serviços passam a ser segmentadas em módulos e realizadas por agentes especializados e dispersos em escala global.

As empresas controladoras das redes passam a concentrar as suas atividades em etapas nobres do processo de desenvolvimento do software, como análise de requisitos e de demandas e *design* de alto nível. Atividades do ciclo de vida do produto ou serviço de mais baixa complexidade, tais como programação, suporte e teste são alvos de processos de *outsourcing*. Ou seja, as empresas capitânicas mantêm *in house*, no país-sede, as atividades intensivas em conhecimento, com alto potencial inovativo e que são elementos diferenciadores e fontes de assimetrias competitivas, terceirizando para os demais nós da rede (filiais localizadas em outros países ou para parceiros) as atividades menos nobres. O movimento de terceirização pode ocorrer de três modos puros: *offshore insourcing*; *offshore outsourcing*; e *inshore outsourcing* (Quadro 1.1).

Três modos puros de terceirização: offshore insourcing, offshore outsourcing e inshore outsourcing

No *inshore outsourcing*, a empresa capitânia terceiriza as atividades para empresas subcontratadas no seu país de origem. Este movimento ocorre, por exemplo, quando a Microsoft subcontrata uma determinada empresa localizada nos Estados Unidos para desenvolver um módulo específico que será integrado a determinado produto. Como caso ilustrativo, pode-se pensar em um componente capaz de melhorar o desempenho dos vídeos exibidos via *streaming* no Windows.

No *offshore outsourcing*, a empresa externaliza as atividades para subcontratadas localizadas no exterior. Como casos ilustrativos deste tipo de terceirização destacam-se as atividades de codificação/programação realizadas por empresas indianas para diversas empresas capitânicas norte-americanas.

Um último tipo de terceirização ocorre quando a empresa capitânica desloca para suas próprias filiais localizadas no exterior determinadas atividades do processo de desenvolvimento do software (*offshore insourcing* ou *offshore* intrafirma). Dentre os diversos casos ilustrativos desta tendência, pode-se destacar o estabelecimento por parte de empresas como IBM e EDS de unidades na Índia destinadas à realização de atividades complementares àquelas desenvolvidas pelas matrizes localizadas nos Estados Unidos. Segundo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) (2008, página 130), “embora as empresas de TI dependam cada vez mais de subcontratadas independentes para a realização de atividades de *outsourcing*, a maior parte dos serviços *offshored* ainda é realizada por filiais estrangeiras e por unidades destinadas unicamente a este propósito, uma vez que as atividades realizadas por estas são mais facilmente controladas do que quando realizadas por subcontratadas independentes”.

QUADRO 1.1 – CLASSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES PRODUTIVAS SEGUNDO LOCALIZAÇÃO E TIPO DE ATIVIDADE

		LOCAL DE REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES	
		Nação sede	Exterior
Tipo de atividade	Internalizada	<i>In house</i>	<i>Offshore insourcing</i>
	Externalizada	<i>Inshore outsourcing</i>	<i>Offshore outsourcing</i>

Fonte: Observatório Softex.

Na indústria de software, empresas-rede são em geral de grande porte, têm presença forte no exterior e preferem o modelo *offshore insourcing*, ou seja, o esforço produtivo é realizado por filiais próprias localizadas no exterior

Ao analisarem o fenômeno na indústria de software a partir de uma pesquisa aplicada a empresas norte-americanas, Dedrick, Kraemer e Dunkle (2009) mostram que as firmas que organizam parcela de seus processos produtivos e de seus esforços inovativos em redes globais são em geral de grande porte, com presença forte no exterior e que a maior parte do esforço produtivo é feita por filiais próprias localizadas no exterior. Os principais motivos listados pelas firmas para realizarem estas atividades em escala global são a redução do custo do trabalho (a opção foi indicada por 70% do total de participantes do *survey*), o acesso a trabalhadores qualificados (55% do total) e a maior flexibilidade na contratação da força de trabalho (45%). Fatores também mencionados como importantes, porém por um número menor de empresas, foram o acesso a mercados locais e a necessidade de estar próximo aos consumidores.

Os motivos do offshore outsourcing orientam o modelo a ser adotado em cada caso. O uso de filiais próprias é relevante para empresas que querem estar próximas aos consumidores e ter acesso ao mercado local; a contratação de terceiros é importante para empresas cujo objetivo é reduzir o custo de produção

Os autores do *survey* constataram que a importância atribuída a cada um dos motivos para a terceirização de atividades de software modifica-se conforme o modelo selecionado. Empresas que utilizam apenas o modelo *offshore insourcing* (ou seja, realizam as atividades no exterior, através de filiais) percebem fatores como acesso ao mercado local e necessidade de estar perto dos consumidores como mais relevantes do que empresas que adotam exclusivamente o *offshore outsourcing*. O percentual de empresas que realiza apenas *offshore insourcing* e que atribuiu alta importância à necessidade de estar próxima dos consumidores locais é mais de duas vezes superior ao verificado para as que realizam apenas *offshore outsourcing*. Para o fator acesso ao mercado local, a diferença é ainda maior: cerca de três vezes superior. De modo inverso, entre as empresas que só empregam o *offshore outsourcing*, é 35% maior a alta importância atribuída à redução dos custos do trabalho.

Os autores também perceberam diferenças qualitativas entre o tipo de atuação das empresas que organizam suas atividades *offshore* exclusivamente a partir de relações de *outsourcing* e de *insourcing* no que diz respeito à localização. A Índia é o destino principal das atividades *offshore* de empresas praticando os dois modelos. É o país onde se localizam as atividades de cerca de 50% das empresas que realizam exclusivamente *offshore outsourcing* e de cerca de 40% das empresas que realizam apenas *offshore insourcing*. No entanto, quando o destino é a Europa Ocidental, os percentuais se alteram para 5% e cerca de 35%, respectivamente. Em outras palavras, a distribuição das atividades de *offshore insourcing* é menos concentrada que as de *offshore outsourcing*. Os resultados sugerem a existência de outros determinantes relevantes do movimento de *offshore insourcing* que não estão relacionados, necessariamente, aos diferenciais de custos produtivos.

1.3 CLASSIFICAÇÃO DAS REDES DE PRODUÇÃO E INOVAÇÃO NAS ATIVIDADES DE SOFTWARE E SERVIÇOS DE TI

Tipologia propõe a classificação das redes de produção e inovação nas atividades de software e serviços de TI em quatro grupos, um deles composto por três subgrupos. A tipologia extrapola situações de offshore outsourcing, incluindo, também, relações de cooperação entre empresas capitânicas e agentes locais

Além da classificação que leva em consideração o local de realização da atividade e o tipo de atividade, se interna ou externa, propõe-se uma tipologia adicional para a classificação das redes de produção e inovação envolvendo o desenvolvimento de software e a prestação de serviços de TI. A tipologia proposta classifica as redes em quatro grupos, um deles composto por três subgrupos (Figura 1.1).

O critério inicial utilizado para a classificação das redes relaciona-se com os fatores que levaram à sua formação. Assim, por exemplo, as redes com *Enforcement* Institucional, como o próprio nome sugere, surgiram a partir de exigências da legislação local, como a obrigatoriedade de conteúdo nacional, condicionalidade no acesso aos mercados e políticas de incentivos locais. Este forte componente geográfico, por sua vez, é pouco significativo para as redes Coevolutivas e Atomizadas, que se organizam de maneira

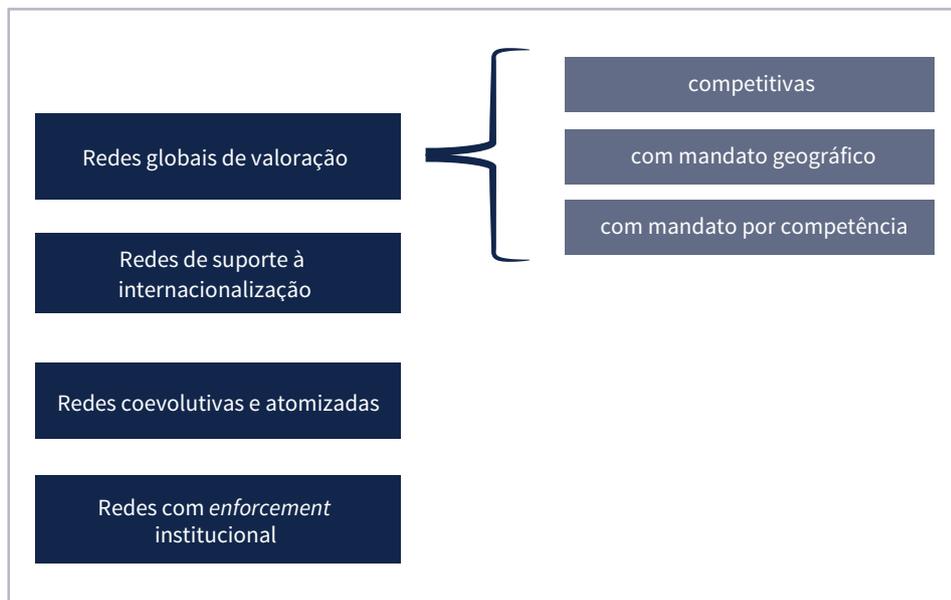
difusa, em torno de um amplo ecossistema de fornecedores associados a determinada plataforma tecnológica, como é o caso, por exemplo, dos ofertantes de apps para os sistemas operacionais Android e iOS.

Outra característica da tipologia aqui sugerida é que ela extrapola situações de *outsourcing*, ou seja, de terceirização de atividades que, originalmente, foram desenvolvidas pelas empresas capitânicas em sua sede. A tipologia inclui, também, interações com agentes externos baseadas em relações de cooperação e colaboração entre as capitânicas e outros agentes locais ou multinacionais, uma forma de ampliar ainda mais o valor gerado pelas redes.

A fim de traçar uma análise comparativa entre os diferentes tipos de rede, buscar-se-á responder as seguintes perguntas:

- a) Quais são as estruturas típicas destas redes?
- b) Quais são as fontes principais de assimetrias competitivas que devem ser buscadas pelas empresas que constituem estas redes?
- c) Quais os determinantes da competitividade sistêmica dos agentes destas redes?
- d) Quais as principais atividades realizadas pelas empresas constituintes das redes?
- e) Como são determinadas as estratégias de distribuição do valor gerado pela rede entre as empresas que dela participam?

FIGURA 1.1 – REDES GLOBAIS DE PRODUÇÃO E INOVAÇÃO: SUGESTÃO DE TIPOLOGIA



Fonte: Observatório Softex.

REDES GLOBAIS DE VALORAÇÃO

Constituídas por empresas multinacionais e suas filiais, organizam-se em torno de atividades de produção e inovação. Podem ser subdivididas em três tipos puros: redes competitivas, redes com mandatos geográficos ou redes com mandatos por competência

As redes globais de valoração são as que mais se aproximam das características descritas na seção 1.2, sobre modelos de terceirização. Tais redes são constituídas principalmente por empresas multinacionais e suas filiais e organizam-se tanto em torno de atividades de produção como de inovação. Em geral é onde se observa com maior ênfase as características do binômio maximização do valor acionário e empresa em rede. Conforme analisado anteriormente, as empresas comandantes destas redes substituíram a lógica da empresa Chandleriana de reter os lucros e reinvesti-los com o intuito de buscar a diversificação da produção e a verticalização, passando a se organizar segundo a lógica de concentração nas atividades *core* e terceirização das atividades de suporte e com menor capacidade de agregar valor. Ou seja, na medida em que as empresas líderes das redes se concentram nas atividades com maior capacidade de geração de valor e decidem quais atividades serão terceirizadas e em quais *sites* globais estarão localizadas, criam redes com um elevado grau de hierarquia tanto no que diz respeito ao tipo de atividade a ser realizado por cada uma das filiais ou empresas terceirizadas como no que se refere à capacidade de elas se apropriarem do valor que será gerado pela rede. Em síntese, tais redes organizam suas atividades por meio de uma estrutura de produção e inovação modular distribuída globalmente. As diferentes maneiras por meio das quais se estrutura essa distribuição é exatamente o que, segundo tipologia proposta por este capítulo, permite qualificar as redes globais de valoração em três segmentos distintos: Redes Competitivas, Redes com Mandatos Geográficos ou Redes com Mandatos por Competências.

Redes globais de valoração competitivas

Redes globais de valoração competitivas: grau baixo de diferenciação entre os vários elos e parceiros globais para atividades específicas. Fator principal de assimetria é o custo da unidade executora

Nas redes globais de valoração competitivas (Quadro 1.2), observa-se a constituição de uma estrutura na qual há um grau relativamente baixo de diferenciação entre os elos diversos. Ou seja, as várias empresas – principalmente as filiais das empresas globais comandantes destas redes – possuem um domínio de um conjunto relativamente amplo de atividades, principalmente as de caráter mais generalista. Em paralelo, também há um conjunto de empresas com parcerias globais e de longo prazo com tais comandantes. Estas parceiras, na maioria dos casos, são especializadas em determinados módulos e atividades específicas da rede. Como exemplo, pode-se citar as parcerias globais mantidas pela IBM com empresas de destaque em diversas áreas como soluções para *cloud computing*, *storage*, segurança, entre outras.

Neste cenário em que há uma relativa similaridade entre as atividades exercidas pelas filiais e em que há parceiras globais para atividades específicas, o fator principal de assimetria competitiva para as empresas desta rede – sejam elas filiais ou parceiras – é o custo da unidade executora. Ou seja, o que determina a localização das atividades e os movimentos de constante reavaliação desta localização é a competição entre os agentes fundamentalmente via preços – dado que não há grande diferenciação entre a maioria dos elos da rede, as inúmeras empresas têm capacidade de emular uma parte das atividades realizadas pela empresa coordenadora ou capitânia.

Como resultado, com o intuito de manter a competitividade da rede, de uma maneira transversal ou sistêmica, as empresas capitânicas buscam alocar as atividades de modo a minimizar a capacidade ociosa na rede global, adequar os prazos e o grau de exequibilidade das funções por parte dos agentes às flutuações da demanda e reduzir os custos globais da rede. Exemplos ilustrativos destas redes competitivas são os casos em que as grandes multinacionais de software e serviços de TI terceirizaram as atividades de fabricação (codificação e testes) para empresas indianas. Outros exemplos são aqueles em que as próprias filiais das empresas capitânicas concorrem entre si para a realização de determinado projeto demandado pela matriz. Nesta lógica, a distribuição do valor gerado pela rede entre os agentes se expressa na remuneração por projetos que competem entre si, o que tende a maximizar a capacidade de concentração do valor gerado nas empresas líderes da rede.

QUADRO 1.2 – CARACTERÍSTICAS DAS REDES GLOBAIS DE VALORAÇÃO COMPETITIVAS, CONSIDERANDO FATORES DIVERSOS

FATORES	CARACTERÍSTICAS
Estrutura da rede	Filiais das empresas capitânicas, em geral com grau de diferenciação entre elos relativamente baixo e com domínio de conteúdo amplo de atividades (principalmente as mais generalistas). Também há um conjunto de parceiras globais especializadas em atividades específicas.
Fontes de assimetrias competitivas	Custos da unidade executora.
Determinantes sistêmicos de competitividade	Redução da capacidade ociosa na rede global. Exequibilidade e prazo. Custos globais da rede.
Atividades realizadas	Não há grande diferenciação entre os elos. Em geral, agentes diversos têm capacidade de emular uma parte das atividades realizadas pela capitânia.
Valoração	Definida internamente à rede, expressa na remuneração por projetos.

Fonte: Observatório Softex.

Redes globais de valoração com mandatos geográficos

Redes globais de valoração com mandatos geográficos: leque de atividades das filiais é definido levando em conta o mercado de atuação. Fator principal de assimetria é a posição geográfica e a peculiaridade de cada mercado

Outro segmento das redes globais de valoração são as redes com mandatos geográficos (Quadro 1.3). A estrutura destas redes, em geral, é constituída por filiais das empresas capitânicas distribuídas globalmente, com leque de atividades determinado pelas características do mercado de atuação. Assim, variáveis como tamanho e dinamismo dos mercados, grau de sofisticação da demanda e presença de concorrentes globais determinam o conjunto de atividades passíveis de serem realizadas em determinado *site*. Em outras palavras, a partir de um *core* de atividades comum aos diversos elos da rede, ocorre diferenciação para atendimento a mercados específicos.

Um caso bastante ilustrativo destas redes é o modelo de desenvolvimento utilizado pela indústria irlandesa de software, o qual tem como principal vetor de sua expansão a atuação de filiais de empresas multinacionais com o mandato geográfico de atender o mercado europeu. Deste modo, ao contrário das Redes Competitivas, nas quais os agentes disputam determinados projetos com base em seus respectivos custos, nestas redes, as empresas possuem mandatos para o atendimento de mercados geográficos específicos. Ou seja, a competitividade da empresa perante a rede na busca por novos projetos e atividades está estritamente vinculada à sua posição geográfica e às características de seu mercado.

Neste cenário, ao buscar impulsionar a competitividade sistêmica da rede, além dos fatores já citados nas Redes Competitivas (exequibilidade, prazo e custos globais), as empresas capitânicas também buscam reduzir a capacidade ociosa. Assim, em cenário de instabilidade da demanda local, podem deslocar para a região as atividades de outras empresas da rede que operam em condições de plena capacidade. A capacidade de geração de valor depende do dinamismo de cada mercado e é subordinada à estratégia de redução da capacidade ociosa da rede definida pela empresa capitânica.

QUADRO 1.3 – CARACTERÍSTICAS DAS REDES GLOBAIS DE VALORAÇÃO COM MANDATOS GEOGRÁFICOS, CONSIDERANDO FATORES DIVERSOS

FATORES	CARACTERÍSTICAS
Estrutura da rede	Em geral, constituída por filiais das empresas capitânicas, com porte e leque de atividades determinado pela profundidade do mercado em atuação (volume e sofisticação da demanda, presença de redes globais concorrentes, etc.).
Fontes de assimetrias competitivas	Alocação geográfica do mercado-alvo.
Determinantes sistêmicos de competitividade	Redução da capacidade ociosa na rede global. Exequibilidade e prazo. Custos globais da rede.
Atividades realizadas	A partir de um <i>core</i> de atividades comum aos diversos elos da rede ocorre diferenciações para atendimento a mercados específicos.
Valoração	Apropriação do valor é condicionada à lógica da rede, com forte influência da matriz. A capacidade de gerar valor depende do desempenho no mercado-alvo.

Fonte: Observatório Softex.

Redes globais de valoração com mandatos por competência

Redes globais de valoração com mandatos por competência: leque de atividades das filiais é definido levando em conta competências tecnológicas, organizacionais e produtivas. Fator principal de assimetria diz respeito à capacitação dos agentes

As redes de valoração com mandatos por competência (Quadro 1.4) apresentam uma lógica muito semelhante às redes com mandatos geográficos. Isso porque, além de apresentarem os mesmos determinantes da competitividade sistêmica, também organizam suas estruturas em torno de mandatos preestabelecidos para os diversos *sites* globais. Estes mandatos e a respectiva competitividade dos agentes dentro da rede dependem, no entanto, não de sua localização geográfica e sim de suas competências tecnológicas, organizacionais, produtivas, entre outras.

Como os fatores determinantes da competitividade e da alocação das funções estão baseados nas capacitações dos agentes, observa-se o surgimento de estruturas bastante complexas. Estas são compostas por *startups* e empresas de base tecnológica altamente especializadas em nichos, por *contract manufacturers globais*, passando por filiais de empresas capitânicas, laboratórios de P&D das capitânicas e centros de pesquisas locais, além de fornecedores de produtos complementares.

Em geral, o que define as atividades a serem realizadas pelas participantes da rede é a adequação de suas competências e rotinas a uma determinada trajetória tecnológica definida pelas capitânicas. Cabe a estas a responsabilidade de definir e comandar o desenvolvimento tecnológico e, por este motivo, acabam se apropriando de parcela significativa do valor gerado na rede. Além de concentrarem em si as principais atividades, há grande dificuldade de mensurar a contribuição de um dado módulo específico – desenvolvido por uma das empresas constituintes da rede – para o valor do produto ou serviço final. Como exemplo, menciona-se a Apple. Ao analisarem a apropriação de valor na rede de produção e inovação de produtos da empresa, Kraemer, Lindem e Dedrick (2011, página 3) concluem que “assim como o iPod, o iPad e o iPhone geram grande receita para a Apple. Apesar do entusiasmo das empresas (fornecedoras de partes, peças e componentes) por integrarem a cadeia de suprimento destes produtos de grande sucesso, seus respectivos benefícios financeiros são pálidos em comparação com os da Apple” (tradução própria).

Assim, o valor distribuído às empresas constituintes muitas vezes é inferior ao seu potencial de contribuição para o valor final do produto ou serviço, e é estabelecido a partir de sua estrutura interna de custos. Em aderência a este paradigma, pode-se citar, entre inúmeros outros casos, as empresas brasileiras de software e serviços de TI que estabeleceram unidades – ainda tímidas, enfatize-se – no Vale do Silício com o intuito de se beneficiar das externalidades positivas locais, fomentar o aprendizado tecnológico e o desenvolvimento de competências específicas.

QUADRO 1.4 – CARACTERÍSTICAS DAS REDES GLOBAIS DE VALORAÇÃO COM MANDATOS POR COMPETÊNCIAS, CONSIDERANDO FATORES DIVERSOS

FATORES	CARACTERÍSTICAS
Estrutura da rede	Filiais de empresas capitânicas. Laboratórios de P&D das capitânicas e centros de pesquisas locais. Fornecedores de produtos complementares. Variam desde pequenos elos altamente especializados em nichos até contract manufacturers globais.
Fontes de assimetrias competitivas	Competências tecnológicas, organizacionais, produtivas, etc.
Determinantes sistêmicos de competitividade	Redução da capacidade ociosa na rede global. Exequibilidade e prazo. Custos globais da rede.
Atividades realizadas	Associadas às rotinas e competências específicas de determinada trajetória tecnológica.
Valoração	Definida a partir da estrutura de custos e recursos da unidade executora. Em geral, há dificuldade de mensuração da contribuição de um módulo específico para o valor do produto final.

Fonte: Observatório Softex.

REDES DE SUPORTE À INTERNACIONALIZAÇÃO

Comandadas pelas multinacionais, as redes de suporte à internacionalização são mantidas por empresas locais (fornecedores, franqueados, prestadores de serviços especializados, etc.) para atividades diversas de suporte, com menor valor agregado. A competitividade destas empresas depende da capacidade de ofertar produtos e serviços complementares ao portfólio da empresa capitânica

Apesar de estarem dispersas internacionalmente, as redes de suporte à internacionalização não se configuram como uma unidade global de valorização do capital. O principal objetivo das empresas capitânicas, neste caso, não é segmentar as atividades em módulos, distribuí-las globalmente de maneira a buscar menores custos e competências complementares, para posteriormente integrar novamente tais módulos e ofertá-los a partir de uma única estratégia global. Ao contrário, no caso das Redes de suporte à internacionalização, o que se observa é a manutenção de redes semelhantes e relativamente completas em todos os países em que as empresas multinacionais atuam. Essas redes são mantidas com o intuito de fomento e apoio às atividades locais das multinacionais.

As estruturas das redes de suporte são comandadas por empresas multinacionais e constituídas por empresas locais de suporte como fornecedores, franquias, representantes, prestadores de serviços especializados, etc. Estas, em geral, realizam atividades como customização / localização, consultoria técnica, jurídica e de modelo de negócios local, e a competitividade de cada uma destas empresas é determinada por sua capacidade de ofertar produtos e serviços complementares ao portfólio da empresa capitânica. No que diz respeito à competitividade sistêmica da rede, destacam-se fatores relacionados às vantagens de localização, como conhecimento do modelo de negócios, da cultura empresarial, domínio de canais de comercialização e relações institucionais.

Uma vez que a maior parte dos agentes das Redes de suporte à internacionalização exercem atividades auxiliares, concentram-se em segmentos de menor valor agregado. Assim, a maior parte do valor

gerado na rede concentra-se na empresa capitânia, a qual em alguns casos distribui uma parte do valor do produto / serviço 'core' às associadas (como em casos de atividades de consultorias vinculadas a metas de desempenho no mercado ou da execução de serviços de representação comercial). Adicionalmente, as empresas locais também são remuneradas pela execução das demais atividades de suporte. No setor de software e serviços de TI tal estratégia pode ser encontrada no modelo de negócios através de franquias adotado pela TOTVS. No Quadro 1.5 resumem-se as principais características das redes de suporte à internacionalização.

QUADRO 1.5 – CARACTERÍSTICAS DAS REDES DE SUPORTE À INTERNACIONALIZAÇÃO, CONSIDERANDO FATORES DIVERSOS

FATORES	CARACTERÍSTICAS
Estrutura da rede	Comandada por multinacional e constituída por elos locais de suporte, incluindo fornecedores, franqueados, representantes, prestadores de serviços especializados, etc.
Fontes de assimetrias competitivas	Capacidade de prestação de serviços complementares, existência de produtos e serviços complementares.
Determinantes sistêmicos de competitividade	Vantagens de localização: conhecimento do modelo de negócios, da cultura empresarial, domínio de canais de comercialização, relações institucionais, etc.
Atividades realizadas	Realizam atividades de customização/localização, consultoria técnica, jurídica e de modelo de negócios locais, etc.
Valoração	Empresa capitânia distribui uma parte do valor do produto/serviço <i>core</i> às parceiras. Adicionalmente, estas são remuneradas localmente pela execução das demais atividades de suporte.

Fonte: Observatório Softex.

REDES COEVOLUTIVAS E ATOMIZADAS

Ao contrário dos demais modelos, o tipo de rede coevolutivo e atomizado possui uma distribuição geográfica indefinida e uma estrutura em evolução permanente. Elemento fundamental na organização destas redes é a associação a uma plataforma tecnológica dominante

As redes do tipo coevolutivo e atomizado não são estabelecidas a partir de critérios geográficos e, ao contrário dos demais modelos de redes analisados, possuem uma distribuição geográfica não definida *a priori*. Assim, apresentam uma estrutura em permanente evolução, seja no que diz respeito aos agentes integrantes seja no que se refere à localização geográfica destes. O elemento fundamental para determinar a organização destas redes não é o geográfico e sim a associação a uma plataforma tecnológica¹ dominante e seu respectivo ecossistema de fornecedores de módulos e produtos complementares.

De maneira geral, sua estrutura é formada por um número bastante reduzido de empresas líderes de plataforma, de porte global, e por uma estrutura extremamente atomizada entre os produtores de módulos complementares. É no seguinte sentido que se entende o termo coevolutivo aqui proposto: na medida em que as atividades realizadas pelas inúmeras empresas constituintes da rede dependem da evolução da plataforma, quando esta evolui, as empresas devem necessariamente atualizar seus pro-

duto e serviços, tornando-os compatíveis com a plataforma. Tal fato ocorre, por exemplo, quando empresas constituintes da rede também lançam novas versões de suas apps a fim de adaptá-las a uma nova versão do iOS lançado pela Apple. Em síntese, nota-se que o surgimento desta tipologia de rede é resultado das transformações na forma de organização do desenvolvimento tecnológico e nas estratégias de posicionamento de mercado adotadas por empresas de software e serviços de TI que centralizaram sua atuação cada vez mais na busca pela inserção em um espaço privilegiado nas plataformas tecnológicas dominantes (dentre elas, destacam-se as voltadas para o segmento da convergência digital como Android e iOS ou para a esfera dos computadores como o padrão Wintel, entre outras).

A competitividade sistêmica de redes coevolutivas e atomizadas depende da sua capacidade de criar externalidades de rede e, partir daí, efeitos de lock-in

Neste cenário, a competitividade sistêmica destas redes também está intimamente associada ao desempenho da plataforma tecnológica, uma vez que depende da capacidade desta criar externalidades de rede. Isso porque tais externalidades geram benefícios que podem ser usufruídos de maneira simultânea e não excludente por todos os agentes constituintes da plataforma. Cusumano e Gawer (2001, página 5) justificam este fenômeno ao observar que “quanto mais pessoas usam produtos organizados em torno de plataformas, existem mais incentivos para que sejam introduzidos produtos complementares, os quais estimulam mais pessoas a comprar ou utilizar os primeiros, estimulando assim mais inovação, *ad infinitum*” (tradução própria).

Esse ciclo virtuoso provoca impacto relevante na valorização da plataforma e da rede, pois a percepção do valor associado à determinada solução tecnológica pelo consumidor varia de maneira diretamente proporcional à capacidade desta solução apresentar um conjunto completo, integrado e padronizado de funcionalidades. Em outras palavras, o valor gerado pela plataforma e pela rede aumenta de maneira mais que proporcional à quantidade de produtos e funcionalidades complementares e integradas entre si que ela oferece. Isso ocorre devido ao fato de que a utilização por parte dos consumidores de soluções que não são compatíveis entre si (ou seja, não pertencem à mesma plataforma) ser muito dispendiosa seja em termos financeiros (devido à necessidade de se adquirir sistemas distintos), em termos de dificuldades de aprendizado na utilização do sistema ou da inexistência de uma massa crítica mínima de usuários que permita a interação (por exemplo, a troca de arquivos, a comunicação instantânea, entre outros, no caso de uma plataforma de software).

No que diz respeito à competitividade dos agentes, o principal *driver* consiste na busca por dinamismo tecnológico elevado e *time to market*, com o intuito de se criar externalidades de rede e *lock-in*. Ao analisar este fenômeno, Arthur (1990) procura destacar a maneira através da qual as externalidades de rede implicam assimetrias competitivas sólidas para os *first movers*. É neste ponto que reside a importância para as inúmer-

¹ A partir de uma abordagem ampla, semelhante àquela adotada por autores como Bresnahan e Greestain (1999), Gawer e Henderson (2005), Cusumano e Gawer (2001) e West (2003), a plataforma tecnológica pode ser entendida como um sistema passível de evolução, constituído por componentes independentes que possuem capacidade inovativa própria. Aplicando esta abordagem às atividades de software, uma definição mais específica é aquela que entende uma plataforma como o estabelecimento e a evolução de um conjunto de regras e padrões de arquitetura e interface que possibilitam o processamento independente de tarefas e funcionalidades por meio de módulos distintos. Uma vez que as atividades de software apresentam um alto dinamismo tecnológico e inovativo, e que estas transformações tecnológicas exigem cada vez mais o domínio de capacitações bastante específicas, observa-se que grande parte dos módulos constituintes de uma plataforma busca oferecer soluções bastante específicas e complementares a suas funcionalidades *core*.

ras empresas integrantes da rede de desenvolver produtos ou serviços (mesmo que estes não se configurem como os tecnologicamente mais avançados disponíveis no mercado) capazes de gerar externalidades de rede primeiro que os concorrentes. Cabe destacar, no entanto, que conforme lembra Rosenberg (1976), a definição do *timing* correto é um fenômeno bastante complexo que depende das expectativas acerca da evolução tecnológica futura. Deste modo, em alguns momentos, assim como uma entrada tardia no mercado, uma entrada prematura pode implicar na dificuldade da consolidação dos produtos ou serviços em questão.

Como consequência deste cenário, observa-se que quanto maior é a intensidade das externalidades de rede, maiores são os efeitos de *lock-in*. Ou seja, em virtude dos custos elevados de saída, os agentes tornam-se cada vez mais fiéis a um determinado padrão tecnológico. Nas palavras de Arthur (1990, página 93) “padrões ou convenções tecnológicas, assim como tecnologias específicas, tendem a se fechar em si mesmos em razão da existência de retornos crescentes”. A partir deste arcabouço, os agentes procuram concentrar suas atividades no desenvolvimento de módulos e produtos complementares, a partir de uma plataforma preestabelecida.

Nas redes coevolutivas e atomizadas, o agente líder apresenta maior capacidade de comandar a inovação e a evolução dos padrões tecnológicos vigentes em determinada plataforma, através da elaboração de regras e padrões de design. Dessa forma, ocupa uma posição na cadeia de valor hierarquicamente superior aos demais

No que diz respeito à apropriação de valor nas redes coevolutivas e atomizadas, dada a importância da apropriação privada de parcela dos benefícios derivados das externalidades de rede associadas a uma plataforma, compreende-se o grau das assimetrias competitivas possuídas pelas empresas líderes das redes. Com efeito, Gawer e Cusumano (2002) destacam que o agente líder é aquele que apresenta maior capacidade de comandar a inovação e a evolução dos padrões tecnológicos vigentes em determinada plataforma. Esse comando é exercido em grande parte através da elaboração de regras e padrões de *design* que estabelecem e condicionam a evolução das arquiteturas e as interfaces da plataforma. Em suma, os agentes líderes detêm grande capacidade de influenciar as trajetórias tecnológicas das atividades organizadas em torno da plataforma e de sua respectiva rede.

Como resultado dessa influência, o líder da plataforma (e da rede) ocupa uma posição na cadeia de valor hierarquicamente superior aos demais. Como é o responsável pela evolução da plataforma, possui a vantagem de poder definir a segmentação de tarefas e capacitações de modo a construir assimetrias competitivas frente aos outros *players*. Estas assimetrias, por sua vez, materializam-se em barreiras que limitam a migração dos produtores de módulos complementares para as funções *core* da rede. Assim, parcela substancial do valor se concentra nas empresas líderes de plataforma. Já o enorme contingente de demais empresas concentram suas atividades na produção de módulos complementares (um bom exemplo são as *apps* comercializadas nas plataformas *Google Play* e *App Store*) operam em nichos, muitas vezes utilizando a estratégia da cauda longa na qual buscam expandir exponencialmente os usuários de seus produtos ao cobrarem preços unitários bastante reduzidos e, assim, criar externalidades de rede. No Quadro 1.6 resumem-se as principais características das redes coevolutivas e atomizadas.

QUADRO 1.6 – CARACTERÍSTICAS DAS REDES COEVOLUTIVAS E ATOMIZADAS, CONSIDERANDO FATORES DIVERSOS

FATORES	CARACTERÍSTICAS
Estrutura da rede	Número reduzido de empresas líderes de plataforma, de porte global, e estrutura extremamente atomizada entre os produtores de módulos complementares.
Fontes de assimetrias competitivas	Dinamismo tecnológico e <i>time to market</i> , com o intuito de se criar externalidades de redes e <i>lock-in</i> .
Determinantes sistêmicos de competitividade	Capacidade de a plataforma propiciar externalidades de rede.
Atividades realizadas	Liderança tecnológica da plataforma (para os líderes da rede).
Valoração	Grande concentração do valor nas empresas líderes de plataforma. Produtoras de módulos complementares operando em nichos, muitas vezes utilizando a estratégia de cauda longa.

Fonte: Observatório Softex.

REDES COM ENFORCEMENT INSTITUCIONAL

Redes com enforcement institucional: surgem por exigências institucionais de caráter nacional. Principal determinante da competitividade sistêmica são os fatores tributários

As redes com *enforcement* institucional não são formadas exclusivamente a partir de decisões estratégicas das empresas capitânicas, mas principalmente por exigências institucionais de caráter nacional, dentre as quais se destacam exigências associadas com obrigatoriedade de grau mínimo de nacionalização da produção, condicionalidade no acesso aos mercados e políticas de incentivos locais, entre outros fatores. Um exemplo neste sentido é o desenvolvimento de todo um ecossistema de produção e P&D associado às exigências da Lei de Informática no Brasil.

Como as estruturas das redes variam consideravelmente de acordo com as exigências legais, e normalmente as principais atividades realizadas nestas redes referem-se à P&D local e ao desenvolvimento de conteúdo nacional (que são executados por filiais ou subunidades das empresas multinacionais estabelecidas localmente), o principal determinante da competitividade sistêmica da rede reside nos benefícios, em geral tributários, ofertados como contrapartida às exigências institucionais locais. Apesar deste ser o elemento responsável pela existência e pela competitividade das redes, com o intuito de potencializar sua estratégia de acumulação de capital, as empresas capitânicas atuam no sentido de fomentar a competitividade dos elos locais por meio da capacidade de internalizar competências e gerar inovações a partir das exigências institucionais.

A apropriação do valor gerado na rede é bastante difusa, pois os resultados podem ser incorporados pela unidade local (quando os esforços derivam do desenvolvimento de conteúdo nacional) ou majoritariamente pela empresa capitânia, quando os resultados transformam-se em produtos ou serviços incorporados ao portfólio global da empresa (quando os esforços são em P&D). Neste caso, assim como

ocorre nas redes com mandatos por competências, há dificuldades para se mensurar a contribuição de um módulo específico para o valor do produto final e a unidade executora do mesmo é remunerada segundo os custos de desenvolvimento do referido módulo (Quadro 1.7).

QUADRO 1.7 – CARACTERÍSTICAS DAS REDES COM *ENFORCEMENT* INSTITUCIONAL, CONSIDERANDO FATORES DIVERSOS

FATORES	CARACTERÍSTICAS
Estrutura da rede	Varia consideravelmente de acordo com as exigências institucionais. Em geral, composta por subunidades das empresas multinacionais localmente estabelecidas.
Fontes de assimetrias competitivas	Capacidade de internalizar competências e gerar inovações a partir das exigências institucionais (sejam elas de esforços inovativos ou de desenvolvimento de conteúdo nacional).
Determinantes sistêmicos de competitividade	Benefícios, principalmente tributários, como contrapartida das exigências institucionais locais.
Atividades realizadas	P&D local e desenvolvimento de conteúdo nacional.
Valoração	Difusa. Os resultados ou são incorporados pela unidade local (quando os esforços se referem ao desenvolvimento de conteúdo local) ou incluídos no portfólio global de módulos da rede (quando os esforços são em P&D). Neste caso, há dificuldades de mensuração da contribuição de um módulo específico para o valor do produto final.

Fonte: Observatório Softex.

1.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As grandes empresas multinacionais desempenham um papel relevante na criação e manutenção das redes globais. Através da segmentação do processo de desenvolvimento do software e da prestação de serviços de TI, a organização em rede permite o surgimento de um ecossistema pujante, constituído de empresas de diferentes portes, com especializações variadas, distribuídas por diversos países, e com tipos distintos de interação com a empresa capitânia.

Como orquestradoras das redes, as capitânias capturam parte significativa do valor gerado e detêm o poder de definir as atividades que devem ser realizadas *in house* e aquelas que serão transferidas para as filiais estabelecidas em outros países ou encomendadas a terceiros. Assim, podem encolher ou expandir as suas atividades internas, dando conta de parcelas mais ou menos significativas do ciclo de vida do software e da prestação dos serviços de TI. As suas estratégias, visando a capturar valor, podem se alterar ao longo dos anos e variar segundo as regiões e os contextos dados.

A especialização vertical propiciada pela organização em rede certamente tem criado oportunidades para os países periféricos, que podem acolher filiais das empresas capitânias e/ou contar com empresas locais inseridas na empresa-rede como colaboradoras ou fornecedoras. As redes permitem aprendizado, geram empregos e divisas para o país. Filiais e fornecedores gravitam em torno de estratégias estabelecidas pelas líderes, o que tende a reduzir os riscos envolvidos em um voo solo.

A organização em rede, no entanto, também traz ameaças para países periféricos e empresas satélites. Uma delas diz respeito à necessidade de as empresas locais terem de disputar os recursos humanos qualificados, um bem cada vez mais escasso, com as empresas líderes. A disputa tende a favorecer a líder, dada a sua capacidade maior de atrair e reter talentos. Outra ameaça diz respeito às alternativas de inserção das empresas locais nas redes globais. Ao gravitar em torno das líderes, as oportunidades abertas para as empresas satélites são, no geral, menos voltadas para atividades de mais alto valor agregado.

Finalmente, ressalta-se o risco envolvido na dependência da periferia das decisões tomadas por empresas líderes. Mudanças na forma de estas empresas se organizarem podem abalar fortemente a economia dos países periféricos. Suponha-se, por exemplo, o efeito danoso que poderia ser provocado pela decisão das líderes de concentrarem as suas atividades *in house*, revertendo a atual tendência à especialização vertical e à expansão territorial.

CAPÍTULO 2

INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE SOFTWARE E SERVIÇOS DE TI: UMA ANÁLISE A PARTIR DA DINÂMICA INOVATIVA DO SETOR E DOS RESULTADOS DA PINTEC

APRESENTAÇÃO

Neste capítulo, a dinâmica inovativa das atividades de software e serviços de TI é analisada a partir de duas dimensões. Na primeira delas, tendo como base arcabouço inspirado em Schumpeter, apresenta-se a inovação como central para a dinâmica competitiva das atividades de software e serviços de TI. A partir de uma análise qualitativa, o capítulo propõe que a dinâmica inovativa nestas atividades é guiada por duas categorias distintas: o empresário schumpeteriano (ou inovador) e as empresas que conseguiram institucionalizar rotinas inovativas. Apesar de distintas, tais categorias teriam como principal *driver* de sua atuação a busca pela criação de novos módulos de software em um ambiente onde predominam estruturas de mercado organizadas em torno de plataformas tecnológicas, ou seja, em redes do tipo coevolutivo e atomizado.

A segunda dimensão para se compreender a dinâmica inovativa das atividades de software e serviços de TI consiste na análise quantitativa do desempenho inovativo da indústria brasileira de software e serviços de TI (IBSS). Para esta dimensão de análise, serão utilizados os resultados das edições da Pesquisa de Inovação – PINTEC / IBGE, 2005, 2008 e 2011, correspondentes aos triênios 2003 a 2005, 2006 a 2008 e 2009 a 2011.

2.1 INOVAÇÃO E COMPETITIVIDADE NAS ATIVIDADES DE SOFTWARE E SERVIÇOS DE TI

Inovação: fenômeno fundamental do desenvolvimento econômico, capaz de romper com o estado estacionário da economia através da destruição criadora

Interpretado como um dos principais elementos explicativos da dinâmica econômica, o fenômeno da inovação foi tratado como tal pelo economista austríaco Joseph Schumpeter. Em sua obra Teoria do De-

envolvimento Econômico (1912), Schumpeter apresenta a inovação como o “fenômeno fundamental do desenvolvimento econômico”, o qual seria responsável por romper com o estado estacionário da economia e promover mudanças qualitativas através do processo por ele denominado de destruição criadora.

Neste processo, o empresário, em busca de lucros de monopólio (ainda que temporários), utilizaria a combinação dos fatores disponíveis (e às vezes subutilizados) na estrutura produtiva ou em determinada empresa com o intuito de diferenciar seus produtos ou serviços dos concorrentes. Assim, estaria ampliando consideravelmente o conceito de concorrência, a qual não seria mais vista apenas como uma estratégia de maximização de lucros que era condicionada por fatores externos à firma. Ou seja, a firma deixaria de ser vista como um agente passivo no processo econômico, a qual tinha como único instrumento de concorrência a competição via preços.

Como resultado desta transformação, entraria em curso o que Schumpeter denominou de destruição criadora, ou seja, o processo por meio do qual as estruturas produtivas seriam constantemente contestadas e substituídas permanentemente por outras, forjadas como resultado da difusão das inovações. Estas inovações, por sua vez, se transformariam no principal elemento da concorrência empresarial.

Inicialmente, para Schumpeter, a inovação seria um fenômeno raro, baseado na ação de indivíduos com predicativos escassos na sociedade. Posteriormente, o autor destaca a importância da grande empresa como principal agente do processo inovativo. A inovação passa a depender de um conjunto sistemático de atividades de pesquisa e desenvolvimento

Ainda segundo o autor, apesar da sua centralidade na dinâmica concorrencial, a inovação seria um fenômeno raro. Isso porque exigiria, para sua efetivação, a ação de indivíduos com predicativos escassos na sociedade. A combinação destes predicativos seria materializada na figura do empresário Schumpeteriano. Assim, em sua obra Teoria do Desenvolvimento Econômico de 1912, Schumpeter destaca a centralidade da atividade empresarial para o desenvolvimento inovativo.

Posteriormente, em virtude das grandes transformações na estrutura empresarial decorrentes principalmente do fenômeno da oligopolização, Schumpeter amplia sua percepção acerca dos determinantes do processo inovativo. Ao analisar tal fenômeno na obra Capitalismo, Socialismo e Democracia (1942), o autor destaca a importância da grande empresa como principal agente do processo inovativo. Enfatiza que, em virtude da complexidade crescente do desenvolvimento científico e tecnológico, a inovação passa a depender da realização de um conjunto sistemático de atividades de pesquisa e desenvolvimento, o que se refletiria em um processo de institucionalização do fenômeno inovativo. Este processo, em virtude de exigir o domínio de capacitações tecnológicas cada vez mais complexas e também volumes financeiros bastante consideráveis para sua realização, seria cada vez mais comandado pelos grandes oligopólios.

ENSINAMENTOS DE SCHUMPETER NAS ATIVIDADES DE SOFTWARE E SERVIÇOS DE TI

Inovação associada a startups em segmentos com intenso processo de experimentação tecnológica e inovação nas grandes empresas, quando existe um padrão tecnológico consolidado e dominante

Ao transpor o arcabouço Schumpeteriano para as atividades de software e serviços de TI, nota-se a valida-

de dos fenômenos descritos tanto em sua obra de 1912 como em 1942. Assim, ao mesmo tempo em que a atividade empreendedora empresarial é a marca fundamental do processo de desenvolvimento inovativo materializado no surgimento contínuo de *startups*, a manutenção de estruturas formais, institucionalizadas, que realizam esforços permanentes de inovação é condição fundamental para a sobrevivência das grandes empresas do setor, mesmo aquelas com domínios de mercados quase análogos aos vigentes em um monopólio.

O primeiro caso, em que prevalece a inovação associada a *startups*, é verificado em segmentos com um intenso processo de experimentação tecnológica, onde ainda não há a consolidação do mercado em torno de uma tecnologia ou produto dominante. A estrutura empresarial é marcada por um número vasto de pequenas empresas com participação reduzida de mercado, voltadas principalmente para o desenvolvimento de tecnologias com potencial para romper com os padrões dominantes.

No segundo caso, a concentração dos esforços para inovar em grandes empresas geralmente ocorre quando já há o estabelecimento de um produto ou padrão tecnológico dominante, a intensidade da experimentação diminuiu e as tecnologias em questão já se encontram em um estágio de maturidade relativamente mais avançado. Em paralelo, observa-se uma estrutura de mercado parcialmente estável, com configurações próximas às de um oligopólio, no qual os principais esforços de inovação estão direcionados à introdução de melhorias incrementais associadas a um processo de obsolescência programada.

Desempenho inovador não seria resultado apenas dos esforços realizados pela grande empresa ou pelo empresário. A inovação tem caráter sistêmico. Requer o suporte de um Sistema Nacional de Inovação (SNI), envolvendo atores diversos

Além destes dois objetos de análise propostos por Schumpeter (empresário e grande empresa), autores da corrente NeoSchumpeteriana introduziram um terceiro elemento na compreensão dos processos de inovação. Ao expandir as contribuições de Schumpeter, enfatizaram que a inovação apresenta uma lógica sistêmica e que, portanto, o desempenho inovador não seria resultado apenas dos esforços realizados pela grande empresa ou pelo empresário. Deste modo, introduziram o conceito de Sistema Nacional de Inovação (SNI).

Elaborado a partir de contribuições teóricas de economistas como Freeman (1995), Nelson (1993) e Lundvall (1992), o SNI é caracterizado pela presença de arranjos institucionais que envolvem diversos agentes: universidades e institutos de pesquisa, instituições de ensino e capacitação de mão de obra em geral, firmas, com seus laboratórios de P&D e suas redes de cooperação e interação, mecanismos de impulso competitivo e seleção via mercado ou de outras naturezas, sistemas institucionais de coordenação entre agentes, órgãos responsáveis pela formulação e implementação de políticas públicas, infraestrutura legal (principalmente no que se refere às questões de apropriação intelectual e comercial) e sistema financeiro apto a fornecer apoio e suporte aos esforços de desenvolvimento tecnológico e inovação.

Nos países centrais, SNIs fomentam processos virtuosos, dinâmicos e contínuos de troca de informações e conhecimento

Em SNIs completos, típicos de países centrais, tais agentes articulam-se de maneira a criar mecanismos que fomentam processos virtuosos, dinâmicos e contínuos de troca de informações e conhecimento

(Patel e Pavitt, 1994). Tais processos configuram-se como estruturas sobre as quais se assentam o aprendizado tecnológico e da inovação, elementos fundamentais para o impulso à competitividade sistêmica e para o alcance do crescimento econômico.

Em síntese, observa-se que a capacidade de absorção e geração de conhecimento inovativo está intrinsecamente relacionada ao estabelecimento de interações entre as dimensões científica e tecnológica dos SNIs. As diferenças relativas aos graus e extensões dessas interações, por sua vez, delimitam as possibilidades de consolidação desses sistemas. Finalizando, tais diferenças de amplitude nessa consolidação atuam como determinantes fundamentais no desempenho inovativo dos diversos setores de uma economia.

Dois fenômenos centrais nas atividades de software e serviços de TI facilitam o surgimento de inovações: desenvolvimento modularizado e organização das empresas em torno de plataformas tecnológicas

Em paralelo a esta influência sistêmica, quando o principal objeto de análise é a empresa de software e de serviços de TI (tal qual verificado neste capítulo, o qual não tem como objetivo discutir o sistema nacional de inovação e seus impactos nas atividades de software) destacam-se dois fenômenos centrais para compreensão da dinâmica de inovação: o desenvolvimento modularizado e a organização das empresas em torno de plataformas tecnológicas.

A partir da segmentação das capacitações e das tarefas viabilizadas por esses dois fenômenos, potencializa-se a capacidade de experimentação em cada novo módulo de software, fato este que se configura como um importante instrumento para a introdução de inovações em uma plataforma de TI. Outro elemento importante para a introdução de inovações diz respeito à possibilidade de agregação de novos módulos à plataforma.

Uma primeira fonte da inovação através desta agregação de novos módulos está associada ao intenso processo de desenvolvimento de novas soluções que se verifica no período de consolidação da plataforma de software em questão. A partir de uma analogia ao que Utterback (1996) denomina de fase fluida, destaca-se que é exatamente nas fases iniciais do processo de consolidação de novas tecnologias (ou seja, quando ainda não há um projeto ou inovação dominante) que a intensidade inovativa se apresenta com maior dinamismo.

Uma segunda fonte diz respeito à incorporação não planejada de novos módulos de software à plataforma pelos mais diversos motivos, dentre os quais se destaca a necessidade de atualização tecnológica e o aprendizado. Este aprendizado, além de estimular a eficiência produtiva também é um insumo importante do que Arthur (2009) denomina de *structural deepening*, ou seja, o desenvolvimento de tecnologias complementares (aperfeiçoadas) a partir da tecnologia base em questão. Diversos exemplos deste fenômeno podem ser observados ao se analisar a estratégia de inovação do Facebook, o qual com o intuito de se atualizar tecnologicamente, inova via agregação contínua de novos módulos, como os que habilitaram a integração das fotos de uma rede social concorrente à sua plataforma e reconhecimento de imagem nas fotos publicadas em sua plataforma (cujas tecnologias foram incorporadas ao seu portfólio via aquisição das empresas Instagram e Face.com respectivamente).

Assim, é justamente na possibilidade de criação de novos módulos não previstos anteriormente que resi-

de grande parte do potencial inovador de uma estrutura modularizada como a vigente nas atividades de software. A efetivação deste potencial, por sua vez, é condicionada pelo grau de dispersão das capacidades tecnológicas entre as empresas constituintes da plataforma. Uma vez que os módulos das plataformas de software são concebidos como blocos de funcionamento autônomo, não é necessário que cada agente, ao buscar desenvolver novas soluções tecnológicas, leve em consideração a interdependência do módulo de software recém-criado com os demais módulos da plataforma. Esta característica cria um ambiente de incentivo ao processo de inovação, pois reduz o conjunto mínimo de capacitações necessárias a cada agente, diminui a complexidade do processo e, em consequência, ameniza os riscos e as incertezas associados a esta atividade.

Sucesso dos novos módulos depende mais das externalidades de rede associadas à plataforma do que as suas características tecnológicas

Neste cenário, na mesma linha das análises feitas por Arthur (1989), muitas vezes o sucesso da incorporação de novos módulos depende mais da capacidade destes se beneficiarem das externalidades de rede associadas à plataforma que de suas características tecnológicas. Essas externalidades podem ser compreendidas como um fenômeno através do qual a percepção do valor associado a determinado bem ou tecnologia aumenta à medida que o número de usuários e/ou produtores deste bem ou tecnologia também aumenta. Vale destacar que este aumento do valor pode ser percebido (e, normalmente, é) por todo o conjunto de agentes que orbita em torno do bem ou tecnologia (sejam consumidores ou produtores sejam fornecedores de partes, peças e componentes ou distribuidores). Nas palavras de Cusumano e Gawer (2001, página 5) “quanto mais pessoas usam produtos organizados em torno de plataformas, existem mais incentivos para que sejam introduzidos produtos complementares, os quais estimulam mais pessoas a comprar ou utilizar os primeiros, estimulando assim mais inovação, *ad infinitum*” (tradução própria).

Um bom exemplo desta situação é a introdução do módulo que possibilitou a comunicação instantânea no Facebook. Isso porque este módulo, a despeito de apresentar soluções tecnológicas semelhantes ao seu então principal concorrente (o MSN Messenger, da Microsoft), beneficiou-se das externalidades proporcionadas pelo fato de estar associado a uma rede social virtualmente monopolista e com funcionalidades mais amplas do que apenas a comunicação.

Externalidades de rede exercem efeitos indiretos na consolidação da plataforma e no processo de inovação. Benefícios advindos da introdução de módulos inovadores não são capturados apenas pelo agente da inovação, transbordando para toda a plataforma

Assim, ao aumentar a possibilidade de que novos módulos se associem a uma plataforma de TI e, deste modo, incentivar a incorporação de novas firmas e usuários a esta plataforma, a modularização incentiva a geração de externalidades de rede. Tais externalidades, por sua vez, exercem efeitos indiretos muito importantes, tanto sobre a consolidação da plataforma como sobre o processo da inovação. Isso porque, uma vez que a percepção do valor e da utilidade de uma plataforma completa é fortemente influenciada pelo grau de disponibilidade de softwares complementares, os benefícios advindos da introdução de módulos inovadores transbordam para toda a plataforma (Gawer e Henderson, 2005). Assim, como os benefícios não são capturados unicamente pelo agente responsável pela inovação, é engendrado um cenário no qual o estabelecimento de parcerias para inovação torna-se um elemento estratégico não apenas para a criação de assimetrias competitivas individuais entre os agentes, mas também para a competição da plataforma como um todo frente a outras plataformas que desempenham funções similares.

Mais externalidades de rede, mais efeitos de lock-in em virtude da existência de retornos crescentes

Como consequência deste cenário, observa-se que quanto maior é a intensidade das externalidades de rede em uma plataforma de software, maiores são os efeitos de *lock-in*. Ou seja, os agentes tornam-se cada vez mais fiéis a um determinado padrão tecnológico. Nas palavras de Arthur (1990, página 93) “padrões ou convenções tecnológicas, assim como tecnologias específicas, tendem a ser *locked-in* em virtude da existência de retornos crescentes”.

Momento de entrada no mercado é fundamental. Superioridade tecnológica pode ser instrumento importante na busca da liderança na plataforma quando as externalidades de rede ainda não engendraram efeitos de lock-in

Cumprir destacar que nas situações em que as externalidades de rede ainda não tenham engendrado fortes efeitos de *lock-in*, a superioridade tecnológica pode se configurar como um instrumento para a busca da liderança na plataforma. Esta vantagem, por sua vez, é mais intensa em cenários nos quais se observa uma ruptura dos paradigmas tecnológicos e um estado de grande incerteza entre os agentes, como o vigente nos movimentos iniciais da disputa entre iOS e as demais plataformas de comunicação móvel, por exemplo.

A importância dos efeitos de *lock-in* para a consolidação da plataforma de software faz com que o momento de entrada dos *players* no mercado seja uma variável fundamental para o prevalecimento de determinado padrão tecnológico e para a criação de assimetrias competitivas frente aos concorrentes.

Ao analisar este fenômeno, Arthur (1990) procura destacar a maneira através da qual as externalidades de rede implicam assimetrias competitivas sólidas para as empresas pioneiras ou *first movers*. É neste ponto que reside a importância de se construir uma plataforma (mesmo que esta não se configure como a tecnologicamente mais avançada disponível no mercado) capaz de gerar externalidades de rede primeiro que os concorrentes.

Consolidação da plataforma tecnológica depende do tempo certo para entrada no mercado

Cabe destacar, no entanto, que, conforme lembra Rosenberg (1976), a definição do *timing* correto é um fenômeno bastante complexo que depende das expectativas acerca da evolução tecnológica futura. Deste modo, em alguns momentos, assim como uma entrada tardia no mercado, uma entrada prematura pode implicar na dificuldade da consolidação da plataforma tecnológica em questão. Um caso interessante que ilustra este fenômeno é o dos *palm tops*. Apesar de apresentarem algumas funcionalidades que eram em algum grau precursoras dos *smartphones*, esbarraram na inexistência de inovações complementares, como a disseminação generalizada de redes de dados móveis. Este fato, por sua vez, reduziu de modo significativo o escopo de funcionalidades dos *palm tops* e, como consequência, o seu mercado potencial.

Parcerias para a liderança tecnológica reduzem as incertezas, permitem retornos financeiros maiores e incentivos mútuos

Com o intuito de reduzir tais riscos, autores como Gawer e Cusumano (2002) e Borrus e Zysman (1997) destacam a importância da busca de parcerias no sentido de se estabelecer uma liderança tecnológica dividida no progresso inovativo das plataformas de TI. Além da redução da incerteza, destacam também que tais parcerias tendem a fazer com que os retornos financeiros associados à introdução de inovações no sistema sejam mais do que proporcionais ao investimento em atividades inovativas realizadas em separado, por cada agente. Nesse cenário, os mecanismos de incentivo à inovação são potencializados, os riscos são diluídos (em virtude do estabelecimento de parcerias e do fato de as inovações complementares se beneficiarem da existência de um sistema já estabelecido) e cria-se um ambiente de incentivo mútuo ao aprimoramento constante nos diversos módulos e à introdução de novos módulos. Dentre os vários exemplos deste fenômeno destacam-se as parcerias estabelecidas entre Microsoft e Intel (para o desenvolvimento de arquiteturas de hardware e software) e as recentes atividades desenvolvidas dentro da *Open Handset Alliance* (OHA) sobre a liderança do Google com o intuito de criar padrões abertos para telefonia móvel. Além do Google, participam empresas como HTC, Dell, Intel, Motorola, Qualcomm, Texas Instruments, Samsung, LG, T-Mobile, Nvidia entre outras.

Além das parcerias, fusões e aquisições são elementos importantes para a inovação das empresas líderes

Além das parcerias, outro elemento importante para a inovação nas atividades de software e serviços de TI é a realização de fusões e aquisições (F&A). No cenário de avanço tecnológico rápido e de espraiamento das capacidades em um número relativamente grande de agentes que caracteriza a indústria de software e serviços de TI, diversas firmas (principalmente as líderes de plataforma) utilizam as fusões e aquisições como instrumento importante de introdução de inovações. Esse mecanismo é facilitado pelo fato de o setor se organizar em torno de arquiteturas modularizadas, o que permite a incorporação dos módulos complementares com rapidez (em virtude dos padrões de interface já estarem estabelecidos).

Por não exigirem a construção de novas capacidades muitas vezes complexas e que não são dominadas pelas firmas líderes, as F&A permitem-lhes a incorporação de novas funcionalidades às soluções *core* da plataforma de maneira mais ágil, reduzindo o *time to market*. Além disso, dadas as incertezas elevadas e os riscos associados a tecnologias em fase de gestação, a introdução de novos módulos inovadores por meio de F&A contribui para a redução das incertezas.

Fusões e aquisições: estratégia alternativa aos esforços próprios de P&D para agilizar inovação

Assim, as estratégias de F&A também se configuram como um esforço adicional ao que é tradicionalmente classificado como atividade inovativa, dentre elas a P&D, por exemplo. Casos ilustrativos destes esforços de P&D qualitativamente distinto das atividades convencionais podem ser facilmente observados quando se analisam as atuações dos fundos de *venture capital* de empresas de TI como Microsoft e Google, entre inúmeras outras. Estes, mais do que apenas a compra de empresas com sólidas posições de mercado, buscam fomentar o desenvolvimento de tecnologias em áreas de interesse estratégico para suas controladoras.

Paralelamente à redução das instabilidades técnicas presentes no processo de incorporação de inovações, as F&A também atuam como mecanismo de consolidação de mercado tanto de plataformas tecno-

lógicas como de suas respectivas firmas líderes. Isso porque permitem que estas empresas incorporem uma gama mais ampla de funcionalidades complementares e, ao mesmo tempo, ampliem escalas, fatos estes que exercem efeitos de *lock-in* no mercado.

Neste cenário, conclui-se que, direta ou indiretamente, praticamente todas as dimensões do processo inovativo das atividades de software e serviços de TI são condicionadas pelas características dos processos de modularização e pela organização destas atividades em torno de plataformas tecnológicas. Assim, destaca-se, em síntese, que as possibilidades de experimentação em cada módulo e a possibilidade de criação permanente de novos módulos não previstos anteriormente se configuram entre os principais responsáveis pelo potencial inovativo nas atividades de software e serviços de TI.

2.2 DESEMPENHO INOVATIVO: UMA ANÁLISE COM BASE NA PINTEC/IBGE

Nesta seção analisa-se o desempenho inovativo das empresas que constituem a indústria brasileira de software e serviços de TI (IBSS), no período entre 2003 a 2011¹. Para tal, utilizam-se os dados referentes às três últimas edições da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC) realizada pelo IBGE. A seção foi segmentada nos seguintes blocos: escopo da PINTEC, resultados do processo inovativo, esforço empreendido para inovar, impactos do processo inovativo, fontes de informação e relações de cooperação, apoio do governo e inovações organizacionais e em *marketing*.

ESCOPO DA PINTEC

IBSS na PINTEC: empresas ativas, com 10 ou mais pessoas ocupadas. O número de empresas cresce ao longo dos períodos investigados e, também, a receita gerada

De quase 100 mil empresas cobertas pela PINTEC 2005, referente ao período 2003 a 2005, 3.811 pertenciam à IBSS. Na pesquisa 2008, para o período 2006 a 2008, o universo da IBSS compunha-se por 4.160 empresas. Na edição de 2011, referente ao período 2009 a 2011, 4.877 empresas faziam parte da IBSS. De 2005 para 2008, portanto, houve um crescimento do número de empresas cobertas pela pesquisa de 9,2%. De 2008 para 2011, o crescimento foi de 17,2%. No período, a receita das pesquisadas também cresceu em termos reais. No primeiro intervalo de tempo, 13,1% e, no segundo intervalo, 26,8%.

¹ A PINTEC trabalha com duas referências temporais. A maioria das variáveis qualitativas, que não envolvem registro de valor, diz respeito a um período de três anos. Assim, os dados referentes ao processo inovativo divulgados na PINTEC de 2005, referem-se ao desempenho observado de 2003 a 2005; na PINTEC de 2008, ao período 2006 a 2008 e, na PINTEC 2011, ao período 2009 a 2011. Variáveis quantitativas (gastos e pessoal ocupado em P&D, dispêndios em outras atividades inovativas, impacto da inovação de produto sobre as vendas e as exportações, etc.) e algumas poucas variáveis qualitativas (existência de projetos incompletos, por exemplo) se referem ao último ano do período de referência da pesquisa, ou seja, 2005, 2008 e 2011, respectivamente.

O universo da IBSS na PINTEC constitui-se por empresas ativas, atuantes no território nacional, com 10 ou mais pessoas ocupadas (PO), pertencentes às seguintes classes da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) versão 2.0² :

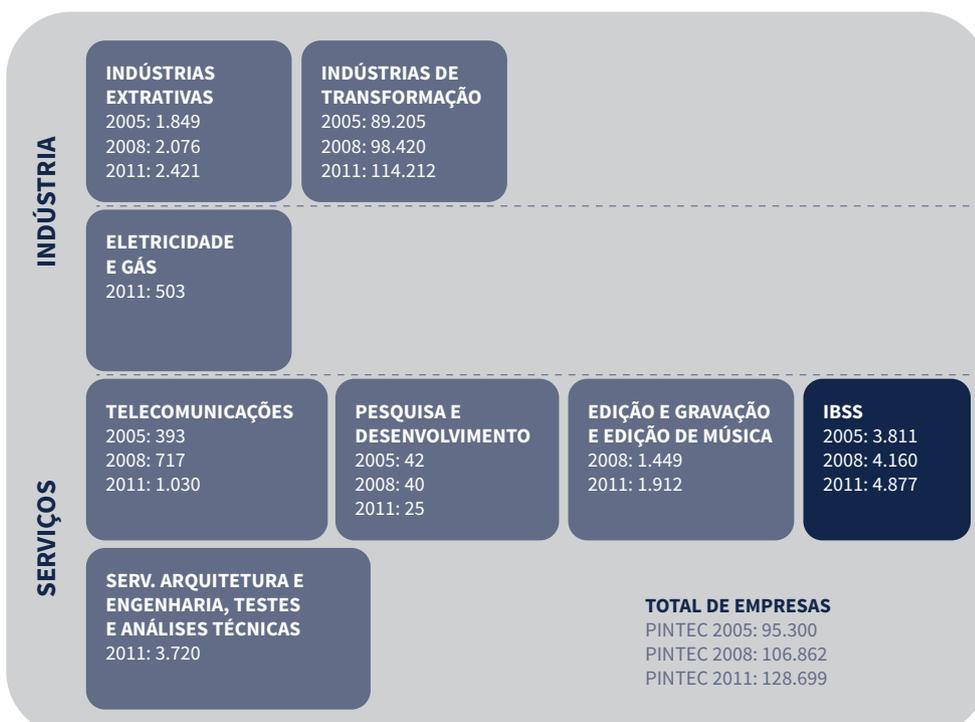
(i) Divisão 62 - Atividades dos serviços de tecnologia de informação, incluindo as classes 6201 - desenvolvimento de software sob encomenda; 6202 - desenvolvimento e licenciamento de software customizável; 6203 - desenvolvimento e licenciamento de software não customizável; e outros serviços de tecnologia da informação, rubrica que inclui empresas das classes 6204 – consultoria em TI e 6209 – suporte técnico, manutenção e outros serviços em tecnologia da informação.

(ii) Grupo 63.1 - Tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas, constituído pelas classes 6311 – tratamento de dados, provedores de serviços de aplicação e serviços de hospedagem na internet e 6319 – portais, provedores de conteúdo e outros serviços de informação na internet.

PINTEC investiga o desempenho inovativo de vários outros setores econômicos

A PINTEC investiga, também, o desempenho inovativo de empresas de outros setores econômicos. Ao longo do tempo, vem ampliando a sua abrangência, incorporando novos setores aos tradicionalmente pesquisados. Na edição 2011, além de empresas da IBSS, são consideradas empresas com fonte principal de receita nas seguintes atividades: indústrias extrativas; indústrias de transformação; eletricidade e gás, telecomunicações, pesquisa e desenvolvimento; edição e gravação e edição de música; e serviços de arquitetura e engenharia, testes e análises clínicas (Quadro 2.1).

QUADRO 2.1 - NÚMERO DE EMPRESAS PARTICIPANTES DAS EDIÇÕES PINTEC 2005, 2008 E 2011, CONSIDERANDO ATIVIDADES ECONÔMICAS COBERTAS PELA PESQUISA



Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria. Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2005, 2008 e 2011.

RESULTADOS DO PROCESSO INOVATIVO

Taxa de inovação

Em todas as atividades econômicas investigadas pela PINTEC, observa-se queda na taxa de inovação entre os períodos 2006 a 2008 e 2009 a 2011

Comparando-se os períodos 2006 a 2008 e 2009 a 2011, observa-se queda generalizada na taxa de inovação do conjunto de empresas pertencentes a cada uma das atividades econômicas investigadas pela PINTEC (Tabela 2.1). E isso ocorre apesar da continuidade dos esforços das políticas públicas para incentivar as atividades inovativas no Brasil por meio de um conjunto amplo e organizado de ações em torno da Finep, do BNDES e dos fundos setoriais e não obstante a implementação de um arcabouço de incentivo fiscal à inovação e P&D, como a Lei do Bem (11.196/2005) e a Lei de Inovação (10.973/2004).

A piora do desempenho do total dos setores investigados revela as limitações do Sistema Nacional de Inovação e indica que fatores de natureza conjuntural e/ou estrutural afetaram a capacidade de as empresas inovarem no período mencionado.

TABELA 2.1 - TAXA DE INOVAÇÃO, CONSIDERANDO SETORES INVESTIGADOS NA PINTEC – BRASIL, PERÍODO 2006 A 2008 E 2009 A 2011

SETORES INVESTIGADOS		2006 - 2008	2009 - 2011
TOTAL DOS SETORES		38,6%	35,7%
INDÚSTRIA	Indústrias extrativas	23,7%	18,9%
	Indústrias de transformação	38,4%	35,9%
Eletricidade e gás		-	44,1%
SERVIÇOS	Telecomunicações	46,6%	32,6%
	Pesquisa e desenvolvimento	97,5%	95,0%
	Edição e gravação e edição de música	40,3%	36,1%
	Serviços de arquitetura e engenharia, testes e análises clínicas	-	29,6%
	IBSS	48,2%	43,2%

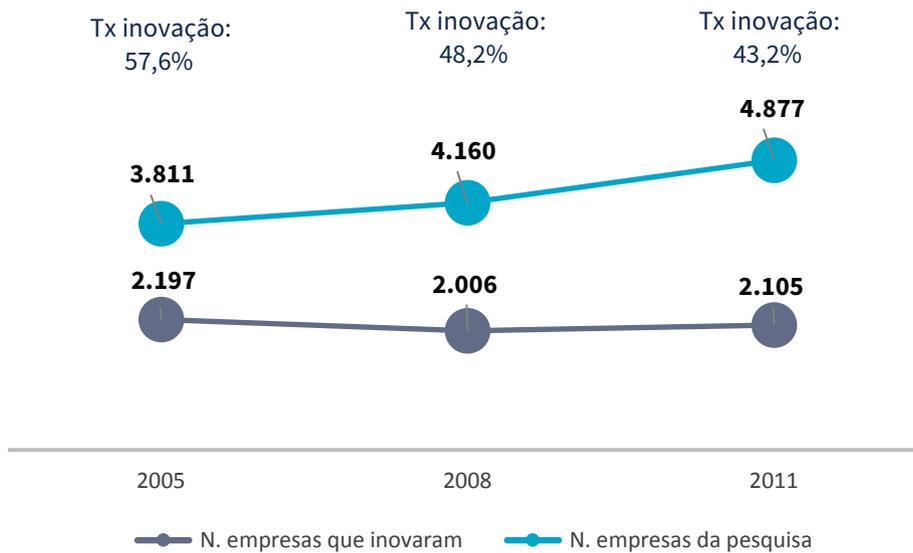
Percentual das empresas que realizaram inovações no período sobre o universo investigado pela PINTEC em cada setor econômico. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2008 e 2011.

² Entre a PINTEC 2005 e 2008, existe diferença que merece menção. Ela diz respeito à migração da versão 1.0 para a versão 2.0 da CNAE, que levou a uma redefinição do escopo da pesquisa. Empresas da antiga classe 7250, 'Manutenção e reparação de máquinas de escritório e de informática' que, na CNAE 2.0, passaram a fazer parte, grosso modo, da classe 9511, 'Reparação e manutenção de computadores e equipamentos periféricos', ficaram fora da definição de âmbito das PINTEC 2008 e 2011. Com isso, uma parcela de empresas que o Observatório Softex incluiu na denominação IBSS não foram pesquisadas nestas duas edições mais recentes da PINTEC (para informações adicionais, ver Observatório Softex, 2009 e 2012).

Para atividades de software e serviços de TI, a queda na taxa de inovação ocorre, também, entre os períodos 2003 a 2005 e 2006 a 2008 e é elevada: - 9,4 pontos percentuais

Na IBSS, a taxa de inovação já havia apresentado queda de 9,4 pontos percentuais entre 2003 a 2005 e 2006 a 2008, despencando de 57,6% para 48,2%. O número de empresas que implementaram inovações entre 2009 a 2011 (2.105) ultrapassou o verificado no triênio anterior (2.006). No entanto, não acompanhou o crescimento do número de empresas com 10 ou mais pessoas ocupadas, o que levou à queda da taxa. Tampouco superou a quantidade das que implementaram inovações entre 2003 a 2005: 2.197 empresas (Figura 2.1).

FIGURA 2.1 – TAXA DE INOVAÇÃO DA IBSS – BRASIL, 2005, 2008 E 2011

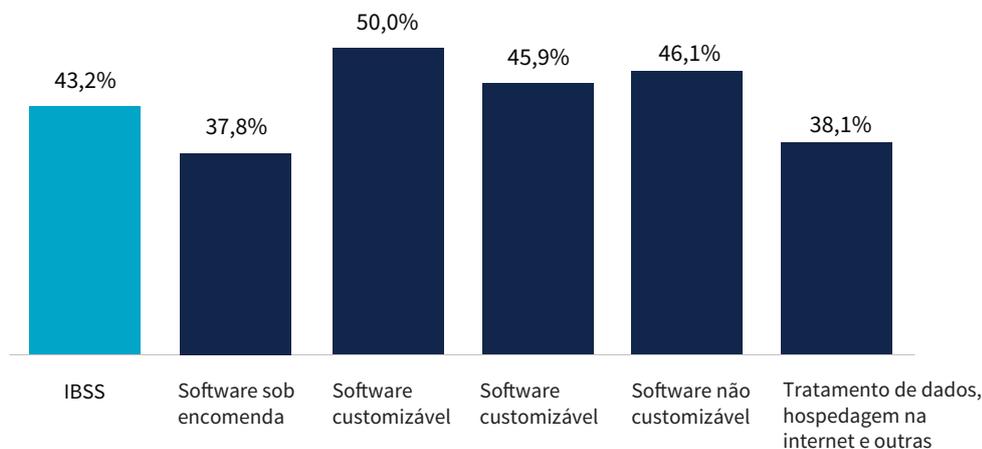


Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2005, 2008 e 2011.

Empresas de desenvolvimento e licenciamento de software customizável são as que apresentaram melhor desempenho no período 2009 a 2011, com taxa de inovação de 50,0%

No período 2009 a 2011, as empresas de desenvolvimento e licenciamento de software customizável merecem destaque no se refere ao desempenho inovativo. A taxa de inovação foi de 50,0%, a maior encontrada entre os segmentos da IBSS. Entre os segmentos, as empresas de desenvolvimento de software sob demanda foram as que apresentaram o pior desempenho, com taxa de 37,8% (Figura 2.2).

FIGURA 2.2 - TAXA DE INOVAÇÃO DE EMPRESAS DA IBSS, CONSIDERANDO SEGMENTO – BRASIL, PERÍODO 2009 A 2011



Percentual calculado sobre o universo de empresas da IBSS com 10 ou mais pessoas ocupadas: IBSS = 4.877; desenvolvimento de software sob encomenda = 929; desenvolvimento e licenciamento de software customizável = 740; desenvolvimento e licenciamento de software não customizável = 495; outros serviços de TI (consultoria em TI + suporte técnico, manutenção e outros serviços de TI) = 1.532; tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas = 1.182. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2011.

Baixo desempenho inovativo da IBSS pode reduzir competitividade

Apesar de a IBSS possuir um desempenho superior a vários setores econômicos investigados pela PINTEC, surpreende o percentual de empresas que não implementaram inovações. O dado é preocupante quando se leva em consideração o dinamismo tecnológico e inovativo elevado das atividades de software e serviços de TI na economia internacional. O baixo desempenho inovativo reduz a capacidade competitiva das empresas locais e a sua competência para gerar produtos e serviços de alto valor agregado e, assim, se protegerem da competição baseada exclusivamente no preço.

Inovação em produto e em processo

No período 2009 a 2011, a taxa de inovação da IBSS em produto foi de 36,6% e a taxa de inovação em processo de 36,4%

No período de 2009 a 2011, considerando o conjunto de empresas da IBSS com 10 ou mais pessoas ocupadas, 1.783 (36,6% do total) inovaram apenas em produto ou em produto e processo e 1.774 (36,4% do total) apenas em processo ou em produto e processo. As maiores taxas de inovação em produto foram encontradas entre as empresas com atividades de desenvolvimento e licenciamento de software customizável (43,8%) e não customizável (41,8%).

No que diz respeito à inovação em processo, a maior presença de inovadoras também ocorre no conjunto de empresas de desenvolvimento e licenciamento de software customizável (42,2% do total da categoria). Mas o percentual está acima da média para empresas com atividades em outros serviços de TI (39,8% do total).

TABELA 2.2 - TAXA DE INOVAÇÃO EM PRODUTO E EM PROCESSO DE EMPRESAS DA IBSS, POR SEGMENTO – BRASIL, PERÍODO 2009 A 2011

SEGMENTO	Taxa inovação produto ¹	Taxa inovação processo ²
IBSS	36,6%	36,4%
Software sob encomenda	35,0%	31,3%
Software customizável	43,8%	42,2%
Software não customizável	41,8%	34,7%
Outros serviços de TI	35,8%	39,8%

(1) Sobre o total de empresas que realizaram inovações só em produto ou em produto e processo em cada categoria (2) Sobre o total de empresas que realizaram inovações só em processo ou em produto e processo em cada categoria. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2011.

Grau de novidade da inovação

No período 2009 a 2011, cresce o percentual de empresas da IBSS que realizaram inovações cujo principal produto e/ou processo possui grau elevado de novidade, ou seja, é novo para o mercado nacional ou para o mercado mundial

Análise baseada apenas na taxa de inovação tende a dar o mesmo peso para empresas que implementaram um conjunto amplo de inovações tecnologicamente avançadas e que se materializaram em produtos e serviços com capacidade elevada de agregar valor e empresas que implementaram inovações pontuais, com grau baixo de ineditismo e com capacidade de contribuir apenas de forma marginal para a sua competitividade. A avaliação do grau de novidade da inovação permite separar estes dois tipos de situação, aprimorando a capacidade de análise.

Ao se considerar o grau de novidade da inovação, observa-se que, no período 2009 a 2011, em relação aos períodos anteriores, houve um aumento no percentual de empresas inovadoras da IBSS que buscaram produtos e/ou processos com grau elevado de novidade, ou seja, novos para o mercado nacional ou para o mercado mundial. Isso ocorre apesar da redução do número de inovadoras e de a maior parcela das inovações ainda ser constituída por produtos ou processos com baixo grau de novidade, ou seja, novos para a empresa mas já conhecidos no mercado nacional ou mundial.

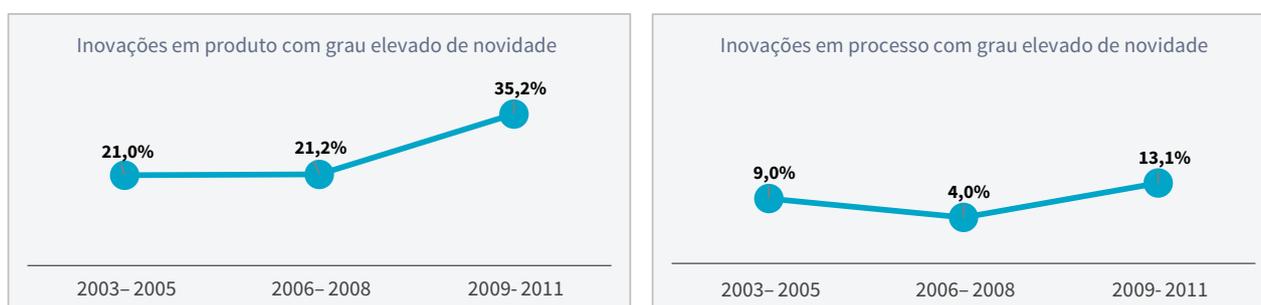
Ao longo dos anos, portanto, parece estar se criando uma distância maior entre inovadoras e não inovadoras, com aquelas sendo formadas por um grupo pequeno empenhado em buscar condições de excelência e estas se constituindo por um grupo maior, que baseia as suas oportunidades no mercado em outros diferenciais que não a inovação tecnológica (Figura 2.3).

Apesar do baixo grau de novidade das inovações implementadas por parte ainda significativa de inovadoras da IBSS, vale lembrar que a estratégia de imitação é um componente importante do processo de aprendizado. Além disso, a construção de competências dinâmicas por parte das empresas não necessariamente envolve esforços para implementar produtos ou processos tecnologicamente novos. Dada a

organização das cadeias produtivas das atividades de software e serviços de TI em torno de plataformas modularizadas, é possível inovar sem ter de empreender esforços tecnológicos significativos. A combinação ou adaptação de tecnologias já disponíveis às necessidades específicas dos consumidores podem permitir às imitadoras lançarem em mercados específicos, antes das demais, produtos competitivos e atraentes.

O aumento do número de empresas com 10 ou mais pessoas ocupadas e o crescimento da receita obtida por este conjunto de empresas mostra justamente que, apesar da redução da taxa de inovação ao longo do período, as empresas têm conseguido crescer e se manter no mercado, provavelmente utilizando outras estratégias de sobrevivência, que não o aprimoramento tecnológico.

FIGURA 2.3 - PERCENTUAL DE EMPRESAS DA IBSS QUE INOVARAM QUE TÊM PRODUTOS E/OU PROCESSOS APRESENTANDO GRAU ELEVADO DE NOVIDADE – BRASIL, PERÍODO 2003 – 2005, 2006 – 2008 E 2009 – 2011



Por grau elevado de novidade das inovações entende-se: principal produto e/ou processo é novo para o mercado nacional e/ou mundial. Por grau baixo de novidade entende-se: principal produto e/ou processo é novo para a empresa, mas conhecido no mercado nacional e/ou mundial. O percentual de inovações em produto com grau elevado de novidade foi calculado sobre o total de empresas que realizaram inovações só em produto ou em produto e processo = 1.782. O percentual de inovações em processo com grau elevado de novidade foi calculado sobre o total de empresas que realizaram inovações só em processo ou em produto e processo = 1.774. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2005, 2008 e 2011.

Empresas de software sob encomenda e software customizável foram as que mais realizaram inovações em produtos ainda não conhecidos no mercado mundial: 6,1% e 4,6%, respectivamente. Mas nestes segmentos há, também, um conjunto elevado de imitadoras. Empresas de software não customizável e de outros serviços de TI situam-se numa faixa intermediária, investindo em produtos ainda não conhecidos no mercado nacional

Na Tabelas 2.3 apresenta-se a distribuição do número de empresas dos diferentes segmentos da IBSS que implementaram inovações em produto, no período 2009 a 2011. Considera-se o grau de novidade da inovação - novo para a empresa mas conhecido no mercado nacional; novo para o mercado nacional e novo para o mercado mundial - e se o produto é um aprimoramento de outro já existente ou se é completamente novo.

Nos segmentos de desenvolvimento de software sob encomenda e de desenvolvimento e licenciamento de software customizável encontram-se os maiores percentuais de empresas que realizaram inovações em produtos que são novos para o mercado mundial (6,1% e 4,6% do total, respectivamente). Em ambos os casos, as inovações envolvem produtos completamente novos. Nesses segmentos, também há um per-

centual elevado de empresas cujos produtos possuem baixo grau de novidade: 62,6% e 78,1%.

Em ambos os segmentos parece existir dois subconjuntos de empresas radicalmente distintos: um muito inovador, com produtos ainda não conhecidos no mundo, e outro que adota tecnologias já existentes, absorvendo novidades já disponíveis no mercado nacional, com uma quase ausência de empresas em categoria intermediária, ou seja, com produtos novos para o mercado nacional, mas já conhecidos no mercado mundial. É justamente nesta faixa intermediária que situa-se parcela relativamente expressiva de empresas dos segmentos de desenvolvimento e licenciamento de software não customizável e outros serviços de TI: 40,6% e 44,2% do total das que inovaram, respectivamente. Neste caso, apenas um subconjunto muito reduzido dedica-se a produtos completamente novos.

No segmento de tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relativas, encontra-se a maior taxa de imitadoras, ou seja, empresas que realizaram inovações envolvendo produtos já existentes no mercado nacional (72,5% do total).

TABELA 2.3 - DISTRIBUIÇÃO DAS EMPRESAS DA IBSS QUE INOVARAM EM PRODUTO, CONSIDERANDO O GRAU DE NOVIDADE DA INOVAÇÃO POR SEGMENTO – BRASIL, PERÍODO 2009 A 2011

SEGMENTO	Novo para empresa, mas já existente no mercado nacional	Novo para o mercado nacional, mas já existente no mercado mundial			Novo para o mercado mundial		
		Total	Aprimoramento de já existente	Completamente novo	Total	Aprimoramento de já existente	Completamente novo
IBSS	64,8%	33,0%	14,9%	18,1%	2,2%	0,3%	1,9%
Software sob encomenda	62,6%	31,3%	18,4%	12,9%	6,1%	0,9%	5,2%
Software customizável	78,1%	17,3%	10,2%	7,1%	4,6%	0,9%	3,7%
Software não customizável	58,9%	40,6%	17,9%	22,7%	0,5%	0,5%	0,0%
Outros serviços de TI	55,1%	44,2%	15,9%	28,1%	0,7%	0,0%	0,7%
Tratamento de dados, internet e outras	72,5%	27,5%	12,7%	14,8%	0,0%	0,0%	0,0%

Sobre o total de empresas que realizaram inovações só em produto ou em produto e processo em cada segmento: total da IBSS = 1.782; desenvolvimento de software sob encomenda = 325; desenvolvimento e licenciamento de software customizável = 324; desenvolvimento e licenciamento de software não customizável = 207; outros serviços de TI = 548; tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas = 379. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2011.

Nas inovações em processo, em todos os segmentos, exceto em outros serviços de TI, há um percentual elevado de empresas imitadoras

No que diz respeito às inovações em processo, com exceção do segmento outros serviços em TI, no período 2009 a 2011, é elevado o percentual cuja inovação é nova para a empresa mas já conhecida no mercado nacional. Para o total da IBSS, 86,9% das empresas que realizaram inovações em processo encontram-se na condição de imitadoras. O percentual chega a 97,7% das empresas de tratamento dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas (Tabela 2.4).

TABELA 2.4 - DISTRIBUIÇÃO DAS EMPRESAS DA IBSS QUE INOVARAM EM PROCESSO, CONSIDERANDO O GRAU DE NOVIDADE DA INOVAÇÃO POR SEGMENTO – BRASIL, PERÍODO 2009 A 2011

SEGMENTO	Novo para empresa, mas já existente no mercado nacional	Novo para o mercado nacional, mas já existente no mercado mundial			Novo para o mercado mundial		
		Total	Aprimoramento de já existente	Completamente novo	Total	Aprimoramento de já existente	Completamente novo
IBSS	86,9%	13,0%	5,9%	7,1%	0,2%	0,1%	0,1%
Software sob encomenda	95,9%	4,1%	2,1%	1,7%	0,0%	0,0%	0,0%
Software customizável	98,1%	1,6%	1,6%	0,0%	0,3%	0,3%	0,0%
Software não customizável	89,0%	11,0%	7,6%	3,5%	0,0%	0,0%	0,0%
Outros serviços de TI	69,2%	30,7%	12,5%	18,2%	0,2%	0,0%	0,2%
Tratamento de dados, internet e outras	97,7%	2,1%	1,0%	1,0%	0,3%	0,0%	0,3%

Sobre o total de empresas que realizaram inovações em processo ou em produto e processo em cada segmento: total da IBSS = 1.774; desenvolvimento de software sob encomenda = 291; desenvolvimento e licenciamento de software customizável = 312; desenvolvimento e licenciamento de software não customizável = 172; outros serviços de TI = 610; tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas = 389. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2011.

Principal responsável pelo desenvolvimento do produto ou processo

Na maioria dos casos, são as próprias empresas da IBSS que assumem a responsabilidade principal pelo desenvolvimento do produto. No entanto, no período 2009 a 2011, cresce o percentual das que buscam cooperação com outras empresas ou institutos para o desenvolvimento

Durante os períodos em análise, o percentual de empresas inovadoras que foram as principais responsáveis pelo desenvolvimento do produto esteve acima de 80% do total. No entanto, no período 2009 a 2011, o percentual é inferior aos dois períodos anteriores, com uma quantidade relativamente maior de empresas passando a desenvolver os seus produtos em cooperação com outras empresas ou institutos (Tabela 2.5).

TABELA 2.5 – DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE EMPRESAS DA IBSS QUE REALIZARAM INOVAÇÕES EM PRODUTO, CONSIDERANDO PRINCIPAL RESPONSÁVEL PELO DESENVOLVIMENTO – BRASIL, PERÍODO 2003 A 2005, 2006 A 2008 E 2009 A 2011

PERÍODO	A empresa	Outras empresas do grupo	A empresa em cooperação com outras empresas ou institutos	Outras empresas ou institutos
2003 a 2005	84,3%	1,5%	4,5%	9,7%
2006 a 2008	90,1%	0,8%	5,7%	3,4%
2009 a 2011	80,3%	0,9%	17,6%	1,3%

Sobre o total de empresas da IBSS com inovações em produto: no período 2003 a 2005 = 1.690, no período 2006 a 2008 = 1.734; no período 2009 a 2011 = 1.783. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2005, 2008 e 2011.

A busca por colaboração para inovações em produto é relativamente maior entre empresas do segmento de tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas

As empresas do segmento de tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas foram as que, em termos relativos, mais buscaram cooperação de outras para inovar em produto. No período 2009 a 2011, 40,9% delas. Entre as empresas de outros serviços de TI, 23,5% também optaram pela colaboração (Tabela 2.6).

TABELA 2.6 - DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE EMPRESAS DA IBSS QUE REALIZARAM INOVAÇÕES EM PRODUTO, CONSIDERANDO PRINCIPAL RESPONSÁVEL PELO DESENVOLVIMENTO POR SEGMENTO – BRASIL, PERÍODO 2009 A 2011

SEGMENTO	A empresa	Outra empresa do grupo	A empresa em cooperação com outras ou com institutos	Outras empresas ou institutos
IBSS	80,3%	0,9%	17,6%	1,3%
Software sob encomenda	95,1%	0,0%	4,3%	0,6%
Software customizável	93,8%	2,2%	4,0%	0,0%
Software não customizável	96,1%	0,5%	1,4%	1,9%
Outros serviços de TI	74,5%	1,1%	23,5%	0,9%
Tratamento de dados, internet e outras	55,4%	0,5%	40,9%	3,2%

Sobre o total de empresas que realizaram inovações só em produto ou em produto e processo em cada segmento: total da IBSS = 1.782; desenvolvimento de software sob encomenda = 325; desenvolvimento e licenciamento de software customizável = 324; desenvolvimento e licenciamento de software não customizável = 207; outros serviços e TI = 548; tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas = 379. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2011.

Na maioria dos casos, a responsabilidade pelo desenvolvimento de processos inovadores está a cargo de outras empresas ou institutos

A realidade é distinta para empresas que inovaram em processo. Em comparação com empresas que inovaram em produto, há um percentual maior, entre as inovadoras em processo, cuja responsabilidade do desenvolvimento está a cargo de outras empresas ou institutos. No entanto, o percentual cai drasticamente no período de 2009 a 2011, com um número relativamente maior de empresas da IBSS assumindo a principal responsabilidade ou compartilhando a responsabilidade com outras empresas ou institutos (Tabela 2.7).

TABELA 2.7 – DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE EMPRESAS DA IBSS QUE REALIZARAM INOVAÇÕES EM PROCESSO, CONSIDERANDO PRINCIPAL RESPONSÁVEL PELO DESENVOLVIMENTO – BRASIL, PERÍODO 2003 A 2005, 2006 A 2008 E 2009 A 2011

PERÍODO	A empresa	Outras empresas do grupo	A empresa em cooperação com outras empresas ou institutos	Outras empresas ou institutos
2003 a 2005	34,1%	1,2%	5,8%	58,9%
2006 a 2008	30,6%	0,8%	7,7%	61,0%
2009 a 2011	46,3%	0,8%	18,9%	33,9%

Sobre o total de empresas da IBSS com inovações em processo: no período 2003 a 2005 = 1.590, no período 2006 a 2008 = 1.199; no período 2009 a 2011 = 1.774. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2005, 2008 e 2011.

Empresas do segmento outros serviços de TI foram as que mais utilizaram outras empresas ou institutos para inovações em processo

As empresas de desenvolvimento de software customizável e de tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas foram as que, em termos relativos, mais utilizaram a cooperação para inovação em processo, no período 2009 a 2011, 48,1% e 40,4%, respectivamente. Empresas de outros serviços de TI e de desenvolvimento de software sob encomenda preferiram contar com outras empresas ou institutos para o desenvolvimento de processos (52,0% e 35,4%, respectivamente). As empresas de desenvolvimento de software não customizável foram as que, em termos relativos, mais optaram pelo desenvolvimento de processo por conta própria (Tabela 2.8).

TABELA 2.8 - DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE EMPRESAS DA IBSS QUE REALIZARAM INOVAÇÕES EM PROCESSO, CONSIDERANDO PRINCIPAL RESPONSÁVEL PELO DESENVOLVIMENTO POR SEGMENTO – BRASIL, PERÍODO 2009 A 2011

SEGMENTO	A empresa	Outra empresa do grupo	A empresa em cooperação com outras ou com institutos	Outras empresas ou institutos
IBSS	46,3%	0,8%	18,9%	33,9%
Software sob encomenda	63,2%	1,0%	0,3%	35,4%
Software customizável	33,7%	1,3%	48,1%	17,0%
Software não customizável	69,2%	0,6%	5,8%	24,4%
Outros serviços de TI	43,9%	1,1%	3,0%	52,0%
Tratamento de dados, internet e outras	37,3%	0,0%	40,4%	22,4%

Sobre o total de empresas que realizou inovações em processo ou em produto e processo em cada segmento: total da IBSS = 1.774; desenvolvimento de software sob encomenda = 291; desenvolvimento de software customizável = 312; desenvolvimento de software não customizável = 172; outros serviços de TI = 610; tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas = 389. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2011.

ESFORÇO EMPREENDIDO PARA INOVAR

No esforço empreendido para inovar, as empresas realizam atividades inovativas diversas, incluindo busca ou aquisição de P&D e outros conhecimentos, compra de máquinas e outros suportes à inovação e mecanismos para introdução das inovações no mercado. A seguir, discute-se o grau de importância atribuído pelas empresas da IBSS às diferentes atividades inovativas. Serão apresentados dados sobre o número de empresas que empregaram cada uma das atividades inovativas e os gastos que tiveram com elas.

Importância atribuída ao conhecimento

Em todos os segmentos da IBSS, é baixa a importância dada para a aquisição de P&D externa e de outros conhecimentos externos. No período 2009 a 2011, menos da metade de empresas da IBSS forneceu importância alta ou média para atividades internas de P&D

A aquisição externa de P&D e de outros conhecimentos é avaliada sem importância ou ainda é pouco praticada em todos os segmentos da IBSS.

Menos da metade das empresas inovadoras da IBSS atribuiu importância para atividades internas de P&D. Mas, para alguns segmentos, estas atividades têm importância maior. É o caso de empresas de desenvolvimento de software sob encomenda e de desenvolvimento e licenciamento de software não customizável: 64,7% das empresas do primeiro grupo atribuem importância alta ou média para estas atividades. No segundo grupo, o percentual sobe para 83,8%.

O desinteresse pelo conhecimento em geral e pelas atividades internas de P&D, em particular, é especialmente elevado entre empresas de tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas: 86,1% delas ou não realizaram P&D interna ou dão baixo valor à atividade. Este dado corrobora o fato de o segmento contar com uma quantidade elevada de empresas que optaram pela cooperação com outras instituições para inovações em produto e processo (Tabela 2.9).

TABELA 2.9 - DISTRIBUIÇÃO DAS EMPRESAS DA IBSS QUE REALIZARAM INOVAÇÕES, CONSIDERANDO A IMPORTÂNCIA ATRIBUÍDA À PRODUÇÃO OU AQUISIÇÃO DE CONHECIMENTO POR SEGMENTO - BRASIL, PERÍODO 2009 A 2011

SEGMENTO	Atividades internas de P&D		Aquisição externa de P&D		Aquisição outros conhecimentos externos	
	Alta ou média	Baixa ou não realizou	Alta ou média	Baixa ou não realizou	Alta ou média	Baixa ou não realizou
IBSS	48,3%	51,7%	9,0%	91,0%	31,6%	68,4%
Software sob encomenda	64,7%	35,3%	17,5%	82,5%	38,8%	61,2%
Software customizável	35,6%	64,4%	4,3%	95,7%	50,0%	50,0%
Software não customizável	83,8%	16,2%	16,1%	83,9%	8,8%	91,2%
Outros serviços de TI	57,2%	42,8%	9,8%	90,2%	34,0%	66,0%
Tratamento de dados, internet e outras	13,9%	86,1%	1,3%	98,7%	18,3%	81,7%

Sobre o total de empresas que inovaram no período 2009 a 2011 em cada segmento. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2011.

Importância atribuída a aquisição de máquinas e outros suportes

Treinamento foi o único item da relação de esforços para inovar que recebeu mais de 50,0% de indicações de empresas inovadoras da IBSS, no período 2009 a 2011

Treinamento foi o único item do conjunto máquinas e outros suportes à inovação avaliado como importante por mais da metade das empresas da IBSS que realizaram inovações no período 2009 a 2011. Também foi o único item do leque de atividades inovativas a receber mais de 50,0% de indicações de importância.

Nos esforços empreendidos pelas empresas da IBSS para inovar no período 2009 a 2011, ressalta-se a importância atribuída para máquinas e outras atividades de suporte por um percentual significativo de empresas de tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas. Sessenta e cinco por cento das empresas do grupo atribuíram importância média ou elevada para aquisição de software, 75,2% para aquisição de máquinas e equipamentos e 80,1% para aquisição de treinamento. Também é neste segmento que se encontra a maior parcela de empresas que valorou positivamente a realização de projeto industrial e outras preparações técnicas (61,8% do total).

As empresas de desenvolvimento e licenciamento de software customizável foram as que, em termos relativos, atribuíram mais baixo valor para máquinas e equipamentos (85,1% do segmento) e para treinamento (79,2%). As empresas de desenvolvimento e licenciamento de software não customizável deram menor importância para aquisição de software: 71,3% do total avaliaram o item como de baixa importância ou não utilizado nos seus esforços empreendidos para inovar (Tabela 2.10).

TABELA 2.10 - DISTRIBUIÇÃO DAS EMPRESAS DA IBSS QUE REALIZARAM INOVAÇÕES, CONSIDERANDO IMPORTÂNCIA ATRIBUÍDA ÀS MÁQUINAS E OUTROS SUPORTES À INOVAÇÃO POR SEGMENTO – BRASIL, PERÍODO 2009 A 2011

SEGMENTO	Atividades internas de P&D		Aquisição de máquinas e equipamentos		Treinamento		Projeto industrial e outras preparações técnicas	
	Alta ou média	Baixa ou não realizou	Alta ou média	Baixa ou não realizou	Alta ou média	Alta ou média	Alta ou média	Alta ou média
IBSS	48,6%	51,4%	45,3%	54,7%	51,2%	48,8%	29,3%	70,7%
Software sob encomenda	51,3%	48,7%	51,7%	48,3%	44,2%	55,7%	26,0%	74,0%
Software customizável	56,1%	43,9%	14,9%	85,1%	20,8%	79,2%	53,4%	46,6%
Software não customizável	29,1%	71,4%	34,4%	65,6%	34,6%	65,4%	11,9%	88,1%
Outros serviços de TI	39,4%	60,6%	42,6%	57,4%	57,5%	42,5%	3,0%	97,0%
Tratamento de dados, internet e outras	65,0%	35,0%	75,2%	24,8%	80,1%	19,9%	61,8%	38,2%

Sobre o total de empresas que inovaram no período 2009 a 2011 em cada segmento. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2011.

A introdução das inovações tecnológicas no mercado é atividade pouco valorada pelas empresas. Será que isto tem a ver com o tipo implementado de inovação?

Parcela pouco significativa das empresas da IBSS que realizaram inovações no período 2009 a 2011 (apenas 26,7%) atribuiu importância para a introdução das inovações tecnológicas no mercado. O baixo valor dado à atividade é observado em todos os segmentos (Tabela 2.11). O grau de importância baixo atribuído à atividade pode se dever ao fato de as inovações tecnológicas da IBSS não terem o mercado como destino. Parte destas inovações pode estar sendo utilizada como atividade-meio. Nesta categoria, incluem-se, por exemplo, as inovações em processos e, também, as inovações em produtos de apoio, tais como ferramentas de desenvolvimento de software.

TABELA 2.11 - DISTRIBUIÇÃO DAS EMPRESAS DA IBSS QUE REALIZARAM INOVAÇÕES, CONSIDERANDO IMPORTÂNCIA ATRIBUÍDA ÀS ATIVIDADES INOVATIVAS RELACIONADAS COM A COMERCIALIZAÇÃO POR SEGMENTO – BRASIL, PERÍODO 2009 A 2011

SEGMENTO	Introdução das inovações tecnológicas no mercado	
	Alta ou média	Baixa ou não realizou
IBSS	26,7%	73,3%
Software sob encomenda	42,0%	58,0%
Software customizável	23,8%	76,2%
Software não customizável	41,0%	59,0%
Outros serviços de TI	21,7%	78,3%
Tratamento de dados, internet e outras	17,9%	82,1%

Sobre o total de empresas que inovaram no período 2009 a 2011 em cada segmento. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2011.

Número de empresas com dispêndios em atividades inovativas

Em 2011, em relação a 2005 e 2008, cresce o percentual de inovadoras da IBSS que tiveram dispêndios com aquisição externa de P&D e cai o percentual das que adquiriram máquinas e equipamentos para inovar

Comparativamente aos resultados das edições PINTEC 2005 e 2008, na PINTEC 2011, percebe-se crescimento do número relativo de empresas que, para inovar, tiveram gastos com aquisição externa de P&D. Em 2005, o conjunto representava 4,4% da IBSS e, em 2011, 10,0% do total.

Observa-se também redução no percentual de empresas que gastaram com aquisição de máquinas e equipamentos. Apesar disso, o percentual continua elevado: 55,7% das que inovaram e tiveram gastos em 2011. Essa foi a atividade inovativa em que mais empresas informaram gastos, seguida de treinamento (54,2%) e das atividades internas de P&D (51,5%).

Considerando os anos sob análise, parece existir uma relação cíclica entre atividades internas de P&D e introdução das inovações tecnológicas no mercado. Quando o número de empresas com gastos aumenta em uma atividade, cai na outra. Isso pode significar que o ciclo de desenvolvimento de P&D gira em torno de três anos e que, após um ciclo de P&D, estas atividades se reduzem e se iniciam as atividades de introdução das inovações no mercado e assim sucessivamente.

Treinamento e aquisição de software são gastos anuais recorrentes das empresas inovadoras da IBSS. Nas três edições da PINTEC, os itens receberam indicações de um percentual elevado delas (Tabela 2.12).

TABELA 2.12 - PERCENTUAL DE EMPRESAS DA IBSS QUE REALIZARAM INOVAÇÕES E TIVERAM DISPÊNDIOS COM ATIVIDADES INOVATIVAS, CONSIDERANDO TIPO DE ATIVIDADE – BRASIL, 2005, 2008 E 2011

TIPO DE ATIVIDADE	2005	2008	2011
Atividades internas de P&D	55,5%	23,9%	51,5%
Aquisição externa de P&D	4,4%	4,0%	10,0%
Aquisição de outros conhecimentos externos	24,4%	31,6%	31,4%
Aquisição de software	48,3%	53,4%	48,8%
Aquisição de máquinas e equipamentos	75,7%	69,4%	55,7%
Treinamento	50,0%	56,1%	54,2%
Projeto industrial e outras preparações técnicas	21,0%	30,3%	26,1%
Introdução das inovações tecnológicas no mercado	31,0%	51,7%	32,8%

Percentual calculado sobre o total de empresas que realizaram inovações nos períodos 2003 a 2005, 2006 a 2008 e 2009 a 2011 e que tiveram dispêndios com atividades inovativas, sendo, em 2005 = 1.829; em 2008 = 1660; em 2011 = 1.891. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2005, 2008 e 2011.

Dispêndios com atividades inovativas

Em 2011, as empresas da IBSS gastaram R\$ 2,6 bilhões com atividades inovativas. O montante representa 4,2% da receita líquida do universo composto por empresas do setor com 10 ou mais pessoas ocupadas

Na Tabela 2.13, apresentam-se os gastos com atividades inovativas das empresas da IBSS em 2005, 2008 e 2011. Em 2005, os dispêndios totais foram da ordem de R\$ 2,5 bilhões (a preços de 2013), representando 5,9% da receita líquida do universo investigado de empresas. Em 2008, caíram para R\$ 1,9 bilhão, respondendo por uma fatia menor da receita: 4,0%. Em 2011, chegaram a R\$ 2,6 bilhões, correspondendo a 4,2% da receita. Assim, em relação a 2008, em 2011, observa-se um aumento da participação dos dispêndios em atividades inovativas no total da receita. No entanto, o crescimento não foi suficiente para levar a relação atividade inovativa e receita ao mesmo patamar verificado em 2005.

De 2008 para 2011, a participação dos gastos com atividades internas de P&D no total da receita do universo pesquisado subiu de 1,0% para 1,7%. Apesar do crescimento, também neste caso, a participação é inferior à verificada em 2005: 2,3%.

TABELA 2.13 - DISPÊNDIOS REALIZADOS EM ATIVIDADES INOVATIVAS E RELAÇÃO ENTRE DISPÊNDIOS E RECEITA LÍQUIDA DO UNIVERSO DE EMPRESAS INVESTIGADAS DA IBSS – BRASIL, 2005, 2008 E 2011

Em valores deflacionados pelo IGP-DI, ano-base 2013

GASTOS / RL	2005	2008	2011
Dispêndios realizados em atividades inovativas (AI)	R\$ 2,5 bilhões	R\$ 1,9 bilhão	R\$ 2,6 bilhões
Dispêndios em AI/Receita líquida das investigadas pela PINTEC	5,9%	4,0%	4,2%
Dispêndios com atividades internas de P&D/Receita líquida do total de investigadas pela PINTEC	2,3%	1,0%	1,7%

Total de investigadas pela PINTEC: empresas da IBSS com 10 ou mais pessoas ocupadas, sendo 3.811, em 2005; 4.160, em 2008; e 4.160, em 2011. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2005, 2008 e 2011.

Software não customizável e tratamento de dados: em 2011, estes foram os segmentos com maior relação entre gastos em atividades inovativas e receita

As empresas de desenvolvimento e licenciamento de software não customizável e as empresas de tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas foram as que, em 2011, apresentaram os maiores percentuais de gastos com atividades inovativas em relação às receitas do segmento: 6,5% e 6,7% respectivamente. A menor relação entre gastos com inovação e receita ocorre no segmento outros serviços de TI: 2,7% (Tabela 2.14).

TABELA 2.14 - PARTICIPAÇÃO DOS DISPÊNDIOS EM ATIVIDADES INOVATIVAS NA RECEITA LÍQUIDA DAS EMPRESAS DA IBSS, CONSIDERANDO SEGMENTO – BRASIL, 2011

Em mil R\$, valores deflacionados pelo IGP-DI, ano-base 2013

SEGMENTO	Dispêndios em atividades inovativas	Receita líquida (RL)	% Dispêndios/ RL
IBSS	2.568.060	61.380.331	4,2%
Software sob encomenda	353.683	11.225.780	3,2%
Software customizável	722.238	17.442.901	4,1%
Software não customizável	345.550	5.316.252	6,5%
Outros serviços de TI	459.596	17.197.501	2,7%
Tratamento de dados, hospedagem na internet e outras	686.993	10.197.898	6,7%

Dispêndios e receita referem-se a empresas da IBSS com 10 ou mais pessoas ocupadas. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2011.

Empresas de software não customizável: em 2011, relação entre gastos com atividades internas de P&D e receita muito superior à verificada nos demais segmentos da IBSS

Dos segmentos da IBSS, as empresas de desenvolvimento e licenciamento de software não customizável foram as que apresentaram a maior relação entre gastos em atividades internas de P&D e receita: expressivos 5,4%, o que mostra, como já observado, uma forte concentração dos gastos do segmento neste item específico. Para os segmentos restantes da IBSS, a participação das atividades internas de P&D no total da receita foi, em todos os casos, inferior a 2% (Tabela 2.15).

TABELA 2.15 - PARTICIPAÇÃO DE GASTOS EM ATIVIDADES INTERNAS DE P&D NA RECEITA LÍQUIDA DAS EMPRESAS DA IBSS, CONSIDERANDO SEGMENTO – BRASIL, 2011

Em mil R\$, valores deflacionados pelo IGP-DI, ano-base 2013

SEGMENTO	Dispêndios em P&D interna	Receita líquida (RL)	% Dispêndios/ RL
IBSS	1.018.476	61.380.331	1,7%
Software sob encomenda	136.105	11.225.780	1,2%
Software customizável	200.459	17.442.901	1,1%
Software não customizável	287.647	5.316.252	5,4%
Outros serviços de TI	202.950	17.197.501	1,2%
Tratamento de dados, hospedagem na internet e outras	191.316	10.197.898	1,9%

Dispêndios e receita dizem respeito às empresas da IBSS com 10 ou mais pessoas ocupadas. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2011.

Distribuição dos dispêndios pelas atividades inovativas e Sistema de Inovação Tecnológica

Em todos os anos estudados, as atividades internas de P&D e a aquisição de máquinas e equipamentos respondem por parcela considerável dos dispêndios com inovação

Em 2011, as atividades internas de P&D consumiram a maior parcela dos gastos da IBSS com atividades inovativas: 39,7%. Também foi elevado o montante em recursos canalizados para a aquisição de máquinas e equipamentos (30,0% do total). Esses dois itens de despesa também respondem por fatias expressivas dos gastos com inovação verificados em 2005 e 2008 (Tabela 2.16).

Apesar de, em 2011, uma quantidade relativamente maior de empresas ter mencionado gastos com aquisição externa de P&D, observa-se que os gastos com a atividade representaram uma parcela pequena do total de dispêndios no ano: apenas 1,5%. Essa participação é inferior à verificada em 2005 e 2008: 2,3% e 1,6% do total, respectivamente.

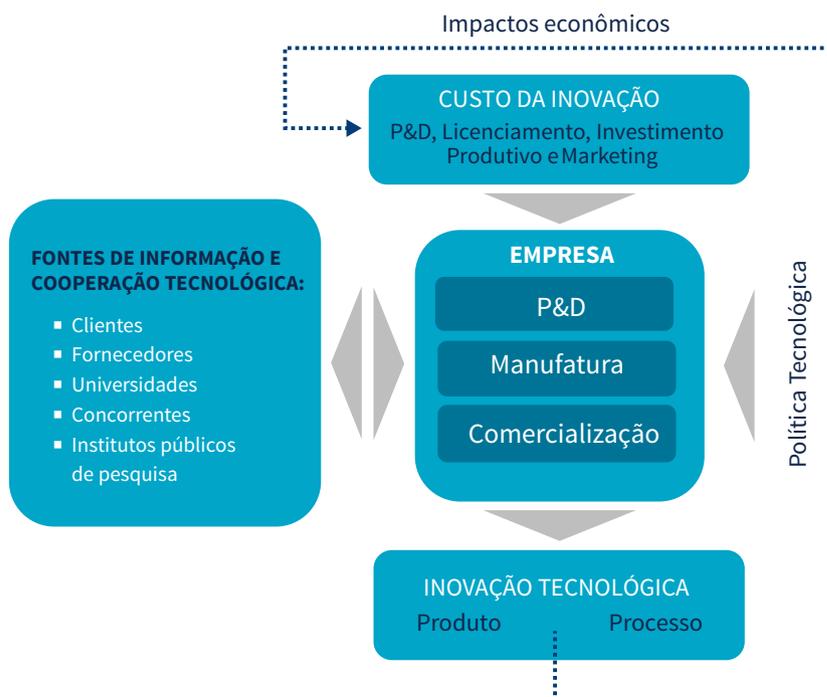
TABELA 2.16 - DISTRIBUIÇÃO DOS DISPÊNDIOS RELACIONADOS ÀS ATIVIDADES INOVATIVAS DE EMPRESAS DA IBSS QUE REALIZARAM INOVAÇÕES, CONSIDERANDO TIPO DE ATIVIDADE – BRASIL, ANOS 2005, 2008 E 2011

TIPO DE ATIVIDADE	2005	2008	2011
Atividades internas de P&D	39,3%	24,9%	39,7%
Aquisição externa de P&D	2,3%	1,6%	1,5%
Aquisição de outros conhecimentos externos	7,2%	6,2%	8,0%
Aquisição de software	7,1%	9,3%	8,5%
Aquisição de máquinas e equipamentos	21,4%	40,7%	30,0%
Treinamento	11,7%	6,5%	3,7%
Projeto industrial e outras preparações técnicas	2,9%	6,0%	4,0%
Introdução das inovações tecnológicas no mercado	8,1%	4,8%	4,6%
TOTAL	100,0%	100,0%	100,0%

Percentual calculado sobre o total de dispêndios em atividades inovativas de empresas da IBSS que realizaram inovações, sendo, em mil R\$, a preços de 2013: 2005: 2.515.271; em 2008: 1.916.397; e em 2011: R\$ 2.568.060. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2005, 2008 e 2011.

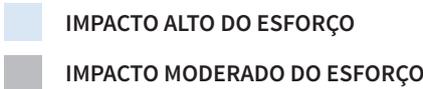
Considere-se um sistema típico de inovação tecnológica, constituído pelos subsistemas de conhecimento/P&D, manufatura/insumos e comercialização (Figura 2.4 e Quadro 2.2).

FIGURA 2.4 – SUBSISTEMAS DO PROCESSO DE INOVAÇÃO



Fonte: Observatório Softex (2012).

QUADRO 2.2 – FOCOS DOS ESFORÇOS PARA INOVAR RELACIONADOS AOS SUBSISTEMAS DO SISTEMA TÍPICO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

	CONHECIMENTO/P&D	MANUFATURA	COMERCIALIZAÇÃO
			
FOCOS DO ESFORÇO PARA INOVAR			
Atividades internas de P&D	IMPACTO ALTO DO ESFORÇO		
Aquisição externa de P&	IMPACTO ALTO DO ESFORÇO		
Aquisição de outros conhecimentos externos	IMPACTO ALTO DO ESFORÇO		
Aquisição de software		IMPACTO ALTO DO ESFORÇO	
Aquisição de máquinas e equipamentos	IMPACTO MODERADO DO ESFORÇO	IMPACTO ALTO DO ESFORÇO	
Treinamento	IMPACTO MODERADO DO ESFORÇO	IMPACTO ALTO DO ESFORÇO	
Projeto industrial e outras preparações técnicas	IMPACTO MODERADO DO ESFORÇO	IMPACTO ALTO DO ESFORÇO	IMPACTO MODERADO DO ESFORÇO
Introdução das inovações tecnológicas no mercado			

Fonte: Observatório Softex (2012).

A distribuição dos dispêndios pelo sistema de inovação tecnológica observada em 2011 é semelhante à verificada em 2005. Predominam os gastos no subsistema de P&D/conhecimento. Distribuição dos gastos é cíclica ou 2008 foi um ano atípico?

Na IBSS, comparativamente a 2008 e seguindo tendência já observada em 2005, em 2011, os esforços empreendidos para inovar foram maiores no subsistema de P&D/conhecimento. Enquanto, em 2008, a distribuição dos gastos pelos subsistemas indicava que a inovação estava muito dependente da aquisição de máquinas, tecnologias e capacitação no uso (o tripé hardware, software e treinamento), em 2011, percebe-se um esforço maior envolvendo P&D. O ano de 2008 seria atípico ou a distribuição dos gastos se comporta de modo cíclico?

No que se refere à distribuição dos dispêndios das empresas da IBSS pelos diferentes subsistemas, ressalta-se a parcela menor destinada à comercialização. Em 2011, o percentual de recursos financeiros reservado para a introdução das inovações tecnológicas no mercado foi ainda inferior ao verificado nos anos anteriores (Tabela 2.17).

TABELA 2.17 - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DOS DISPÊNDIOS DE EMPRESAS INOVADORAS DA IBSS EM ATIVIDADES INOVATIVAS, CONSIDERANDO FOCO DA INOVAÇÃO – BRASIL, 2005, 2008 E 2011

FOCO DA INOVAÇÃO	2005	2008	2011
Conhecimento/P&D	48,8%	32,7%	49,2%
Manufatura/insumos	43,1%	62,5%	46,2%
Comercialização	8,1%	4,8%	4,6%
TOTAL DO DISPÊNDIO	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2005, 2008 e 2011.

Empresas de desenvolvimento de software não customizável: forte concentração dos gastos com atividades inovativas nas atividades internas de P&D

A distribuição dos gastos entre as várias atividades inovativas varia conforme o segmento da IBSS. Assim, por exemplo, para as empresas de desenvolvimento e licenciamento de software não customizável que realizaram inovações no período 2009 a 2011, os dispêndios estão muito concentrados em atividades de aquisição do conhecimento, com destaque especial para as atividades internas de P&D, responsáveis por 83,2% do total de gastos do segmento.

Destaca-se, também, a importância de atividades de busca e aquisição do conhecimento na composição dos gastos do segmento de outros serviços de TI. Neste segmento, os dispêndios com conhecimento representaram 59,6% do total, estando distribuídos principalmente entre atividades internas de P&D e aquisição de outros conhecimentos externos (Tabela 2.18).

Comparando a distribuição dos gastos de cada segmento pelas várias atividades inovativas, observa-se que as empresas de desenvolvimento e licenciamento de software customizável forneceram parcela maior que a dos demais segmentos para as atividades de aquisição de outros conhecimentos externos (12,9% do seu total de dispêndios) e aquisição de máquinas e equipamentos (47,9%). As empresas de desenvolvimento de software sob encomenda depositaram um percentual comparativamente maior dos seus gastos com inovação na aquisição de software (15,4%). Atividades de outros serviços de TI gastaram proporcionalmente mais que as demais na introdução das inovações tecnológicas no mercado (4,9%) e na aquisição externa de P&D (3,8%).

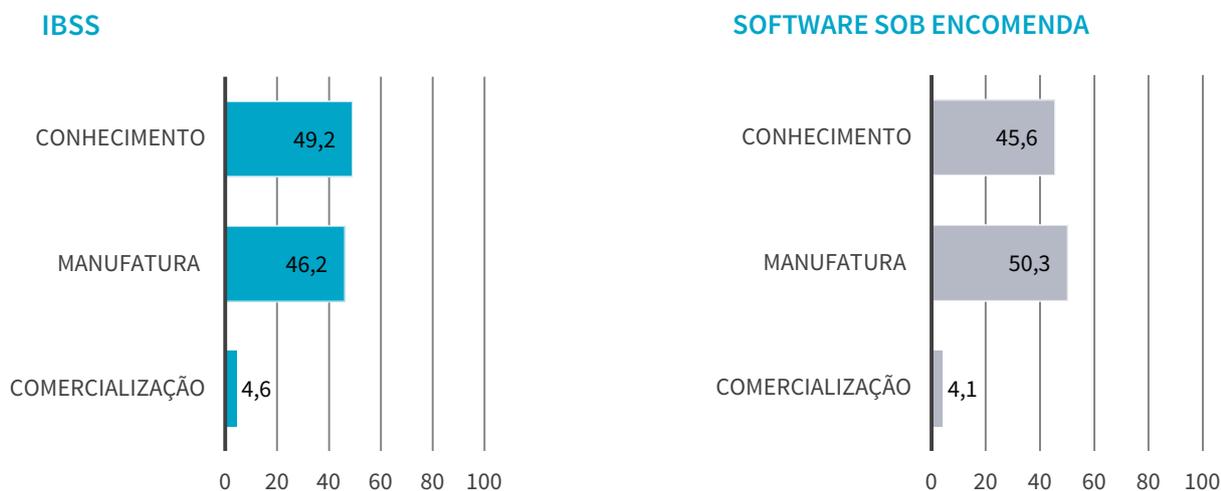
TABELA 2.18 - DISTRIBUIÇÃO DOS DISPÊNDIOS EM ATIVIDADES INOVATIVAS DE EMPRESAS DA IBSS, CONSIDERANDO SEGMENTO - BRASIL, 2011

SEGMENTO	CONHECIMENTO			INSUMOS				COMERCIALIZAÇÃO
	Atividades internas de P&D	Aquisição externa de P&D	Aquisição de outros conhecimentos externos	Aquisição de software	Aquisição de máquinas e equipamentos	Treinamento	Projeto industrial e outras preparações técnicas	Introdução das inovações tecnológicas no mercado
Software sob encomenda	38,5%	1,7%	5,4%	15,4%	30,9%	1,5%	2,5%	4,1%
Software customizável	27,8%	0,9%	12,9%	2,9%	47,9%	1,8%	2,5%	3,3%
Software não customizável	83,2%	2,1%	2,0%	2,2%	3,3%	1,8%	0,6%	4,8%
Outros serviços de TI	44,2%	3,8%	11,6%	10,8%	11,3%	5,7%	7,7%	4,9%
Tratamento de dados, hospedagem internet e outras	27,9%	0,1%	4,8%	12,4%	36,6%	6,5%	8,2%	3,6%

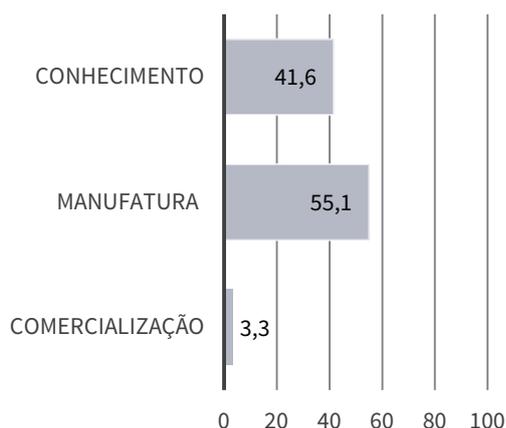
Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2011.

Na Figura 2.5, para o total da IBSS e para cada um de seus segmentos, apresenta-se a distribuição dos dispêndios com atividades inovativas em 2011, considerando os subsistemas de inovação.

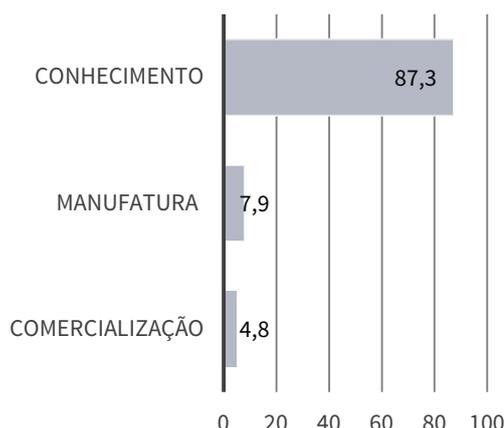
FIGURA 2.5 – DISTRIBUIÇÃO DOS GASTOS COM ATIVIDADES INOVATIVAS CONSIDERANDO OS SUBSISTEMAS DE INOVAÇÃO POR SEGMENTO – BRASIL, 2011



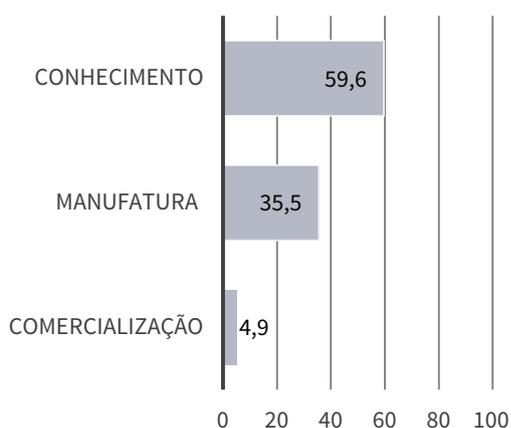
SOFTWARE CUSTOMIZÁVEL



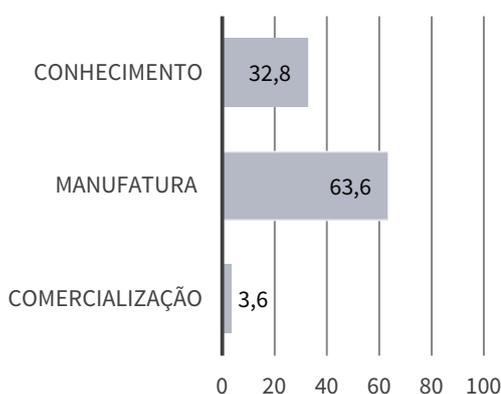
SOFTWARE NÃO CUSTOMIZÁVEL



OUTROS SERVIÇOS DE TI



TRATAMENTO DE DADOS, HOSPEDAGEM NA INTERNET E OUTRAS



Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2011.

Nos sistemas de inovação, admite-se a superioridade relativa das atividades internas de P&D em relação às demais atividades inovativas pelo fato de exigirem a institucionalização dos esforços de inovação. A realização destas atividades tem como pré-condição o desenvolvimento de um conjunto muitas vezes amplo e complexo de competências tecnológicas, organizacionais e gerenciais que, por exemplo, não necessariamente seriam demandadas caso o principal componente do esforço fosse a aquisição de máquinas e equipamentos. Ou seja, a execução de atividades de P&D requer a criação de rotinas inovativas internas à empresa, ao passo que algumas outras atividades inovativas estariam mais apoiadas nas relações de troca comercial do que no desenvolvimento de capacidades dinâmicas internas.

Apesar da validade destas constatações, vale destacar que os modelos de negócios adotados pelas empresas e o seu posicionamento na cadeia de valor do software e dos serviços de TI são condicionantes importantes na definição do conjunto estratégico de bens tangíveis e capacidades que uma dada empresa deve deter e cultivar. Assim, por exemplo, a adoção de processos produtivos que sigam padrões internacionais de qualidade e eficiência é condição fundamental para a competitividade de uma fábrica

de software, porém, é menos fundamental para empresas cuja atividade *core* seja o desenvolvimento de novas *apps* com ciclos de vida muito curtos.

Dispêndio médio por empresa

R\$ 1,4 milhão: este é o gasto médio com inovação realizado por cada empresa da IBSS em 2011

Em 2011, a média de gastos por empresa que teve dispêndios com atividades inovativas foi de R\$ 1,4 milhão (a preços 2013). Observa-se aumento da média em relação a 2008, com valores para 2011 retomando o patamar médio por empresa registrado em 2005 (Tabela 2.19).

TABELA 2.19 - DISPÊNDIO MÉDIO EM ATIVIDADES INOVATIVAS POR EMPRESA DA IBSS QUE REALIZOU INOVAÇÕES – BRASIL, 2005, 2008 E 2011

Em R\$ por empresa, valores deflacionados pelo IGP-DI, ano-base 2013

DESCRIÇÃO	2005	2008	2011
Dispêndios realizados em atividades inovativas (AI)	R\$ 2,5 bilhões	R\$ 1,9 bilhão	R\$ 2,6 bilhões
Total de empresas que teve dispêndios com atividades inovativas	1.829	1.660	1.891
Média de dispêndio com atividade inovativa por empresa	R\$ 1,4 milhão	R\$ 1,2 milhão	R\$ 1,4 milhão

Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2005, 2008 e 2011.

Na Tabela 2.20, comparam-se os dispêndios médios por empresa da IBSS, considerando as atividades inovativas, nos anos de 2005, 2008 e 2011. Observa-se que, em todos os anos, o maior gasto médio tem a ver com as atividades internas de P&D. Cada empresa que realizou estas atividades gastou, em média, algo em torno de R\$ 1 milhão. Embora, em 2008, um percentual menor de empresas registrou gastos com a atividade, o valor médio dispendido pelo conjunto das que tiveram gastos foi superior ao verificado nos outros anos.

Ao longo do período, destaca-se, também, a queda significativa da média de gastos por empresa em treinamento (de R\$ 323 mil para R\$ 93 mil) e na aquisição externa de P&D (de R\$ 744 mil para R\$ 201 mil) e o aumento significativo das despesas por empresa com aquisição de máquinas e equipamentos. Como um número maior de empresas passou a comprar P&D externa, a queda no gasto médio pode ser um indício da diluição de gastos elevados de poucas nos pequenos gastos de muitas. Ou seja, um efeito da popularização da atividade. Em sentido inverso, a redução do número de empresas que adquiriram máquinas e equipamentos pode ter feito sobressair o pequeno conjunto daquelas que costumam fazer investimentos pesados no item, ou seja, um resultado da elitização.

TABELA 2.20 – DISPÊNDIO MÉDIO EM ATIVIDADES INOVATIVAS POR EMPRESA DA IBSS QUE REALIZOU INOVAÇÕES, CONSIDERANDO TIPO DE DISPÊNDIO – BRASIL, 2005, 2008 E 2011

Em mil R\$ por empresa, valores deflacionados pelo IGP-DI, ano-base 2013

TIPO DE DISPÊNDIO	2005	2008	2011
Atividades internas de P&D	981	1.206	1.046
Aquisição externa de P&D	744	458	201
Aquisição de outros conhecimentos externos	409	228	347
Aquisição de software	205	202	236
Aquisição de máquinas e equipamentos	391	677	731
Treinamento	323	134	93
Projeto industrial e outras preparações técnicas	190	229	207
Introdução das inovações tecnológicas no mercado	356	107	194

Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2005, 2008 e 2011.

Empresas do segmento de tratamento de dados, hospedagem na internet e atividades relacionadas que realizaram inovações e tiveram gastos em atividades internas de P&D em 2011 foram as que, na média, gastaram mais com a atividade. Cada empresa gastou algo em torno de R\$ 3,0 milhões, a preços de 2013. Vale ressaltar que o número de empresas do segmento que se envolveu com P&D interna é muito pequeno (apenas 63), tanto em comparação com a quantidade de empresas de outros segmentos que se envolveram com a atividade, como em relação ao total de inovadoras do próprio segmento (Tabela 2.21). Ou seja, trata-se de um grupo de elite, composto por poucas empresas com capacidade elevada de investimento.

TABELA 2.21 – DISPÊNDIO MÉDIO EM ATIVIDADES INTERNAS DE P&D POR EMPRESA DA IBSS QUE REALIZOU INOVAÇÕES, CONSIDERANDO SEGMENTO – BRASIL, 2011

Em mil R\$ por empresa, valores deflacionados pelo IGP-DI, ano-base 2013

SEGMENTO	N. empresas inovadoras 2009 - 2011	N. empresas com gastos em atividades internas de P&D	Gasto médio por empresa
IBSS	2.105	974	1.046
Software sob encomenda	351	220	619
Software customizável	370	114	1.758
Software não customizável	227	177	1.625
Outros serviços de TI	706	400	507
Tratamento de dados, hospedagem na internet e outras	450	63	3.037

Gasto médio calculado sobre o percentual de empresas de cada segmento com atividades internas de P&D. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2011.

Impactos do processo inovativo

Melhoria da qualidade dos produtos e aumento da capacidade produtiva: para as empresas da IBSS que inovaram no período 2009 a 2011, estes são os impactos mais importantes causados pelas inovações

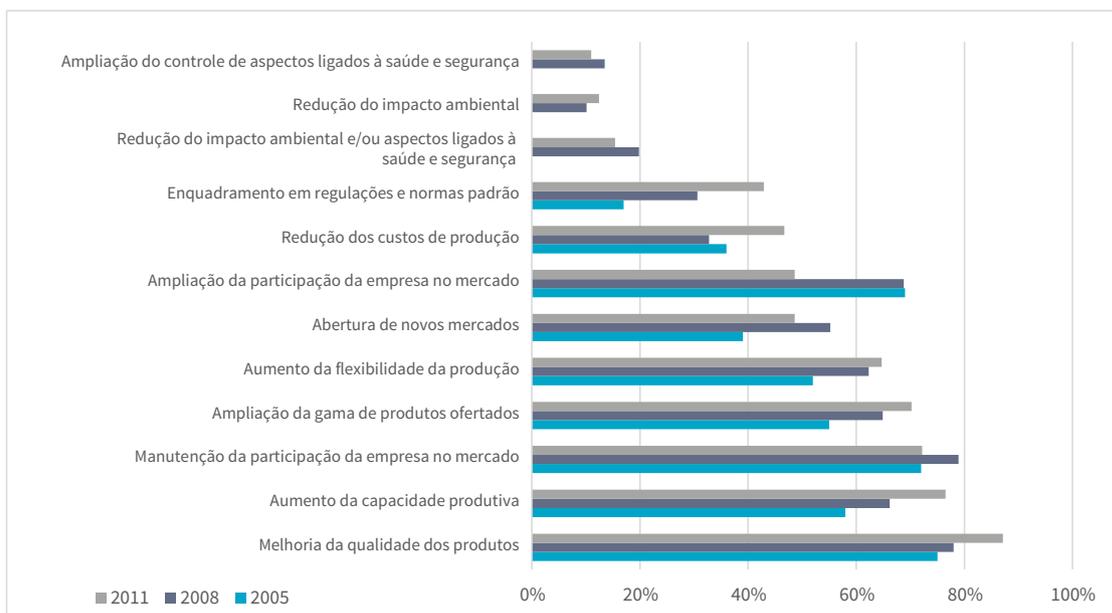
Conforme a Figura 2.6, nos três períodos pesquisados, segundo as empresas da IBSS que realizaram inovações, os impactos provocados de maior importância têm a ver com a melhoria da qualidade dos produtos, a ampliação da gama de produtos ofertados, o aumento da capacidade produtiva e a manutenção da participação da empresa no mercado.

Ao longo do período, o impacto que as inovações provocam na melhoria da qualidade dos produtos é cada vez mais valorizado. Aumentar a capacidade produtiva e ampliar a gama de produtos ofertados também foram itens tidos como relevantes por um percentual crescente de empresas.

Apesar de uma quantidade relativamente grande de empresas ter atribuído importância alta ou média para a manutenção da participação da empresa no mercado, no período 2009 a 2011, o percentual de empresas que valorou este fator caiu em relação ao período anterior. A queda pode ser resultado da melhoria das condições de sobrevivência das empresas em anos recentes.

Ressalta-se, ainda, a importância maior atribuída, no período recente, para a redução dos custos de produção e para o enquadramento em regulações e normas padrão. Em sentido inverso, destaca-se a queda da importância atribuída, no período recente, para fatores relacionados com o crescimento da empresa: a ampliação da sua participação no mercado e a abertura de novos mercados.

FIGURA 2.6 - PERCENTUAL DE EMPRESAS DA IBSS QUE REALIZARAM INOVAÇÕES E ATRIBUÍRAM IMPORTÂNCIA MÉDIA OU ELEVADA AO IMPACTO PROVOCADO – BRASIL, PERÍODOS 2003 A 2005; 2006 A 2008 E 2009 A 2011



Sobre o total de empresas que realizaram inovações no período 2003 a 2005: 2.197; 2006 a 2008: 2.006; e 2009 a 2011: 2.105. Permite respostas múltiplas. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2005, 2008 e 2011.

Não há diferenças sensíveis entre os segmentos da IBSS no que se refere ao grau de importância atribuído aos impactos causados pelas inovações

Na Tabela 2.22 e na Figura 2.7, são fornecidos dados sobre a importância atribuída pelos segmentos da IBSS para resultados provocados pelas inovações, no período 2009 a 2011. Observa-se que os segmentos da IBSS avaliam de modo mais ou menos parecido os impactos provocados. Em termos relativos, empresas de desenvolvimento e licenciamento de software (customizável e não customizável) tendem a atribuir relevância maior para melhorias na qualidade dos produtos e para a manutenção da empresa no mercado. Também são elas que fornecem maior importância relativa para os impactos causados pelas inovações no enquadramento de produtos a regulações e novos padrões.

Questões relacionadas com o crescimento da capacidade produtiva são destacadas por empresas de desenvolvimento e licenciamento de software customizável e de tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas. As desenvolvedoras de software sob encomenda destacam o aumento da flexibilidade de produção. Mais que as demais, empresas deste segmento parecem atribuir relevância para melhorias vinculadas a inovações em processo.

Destaca-se a baixa relevância dada pelas empresas de outros serviços de TI ao conjunto de itens de impacto listados pela PINTEC. Para este conjunto, existe menor consenso sobre os itens de maior importância e, também, aparentemente, incertezas maiores sobre as vantagens obtidas com a realização das inovações.

Apesar das diferenças, as empresas da IBSS compartilham a percepção de que as inovações não provocam impacto relevante na ampliação da sua participação no mercado e na abertura de novos mercados. Para elas, o impacto das inovações parece estar mais associado às possibilidades de sobrevivência obtidas através da melhoria em produtos e processos e na ampliação da gama de produtos. No entanto, entre os segmentos, foi no constituído pelas empresas de desenvolvimento e licenciamento de software não customizável que o item ampliação da participação da empresa no mercado ocupa melhor posição no *ranking*. No segmento constituído pelas empresas de outros serviços de TI, é onde o item abertura de novos mercados ganha melhor posicionamento.

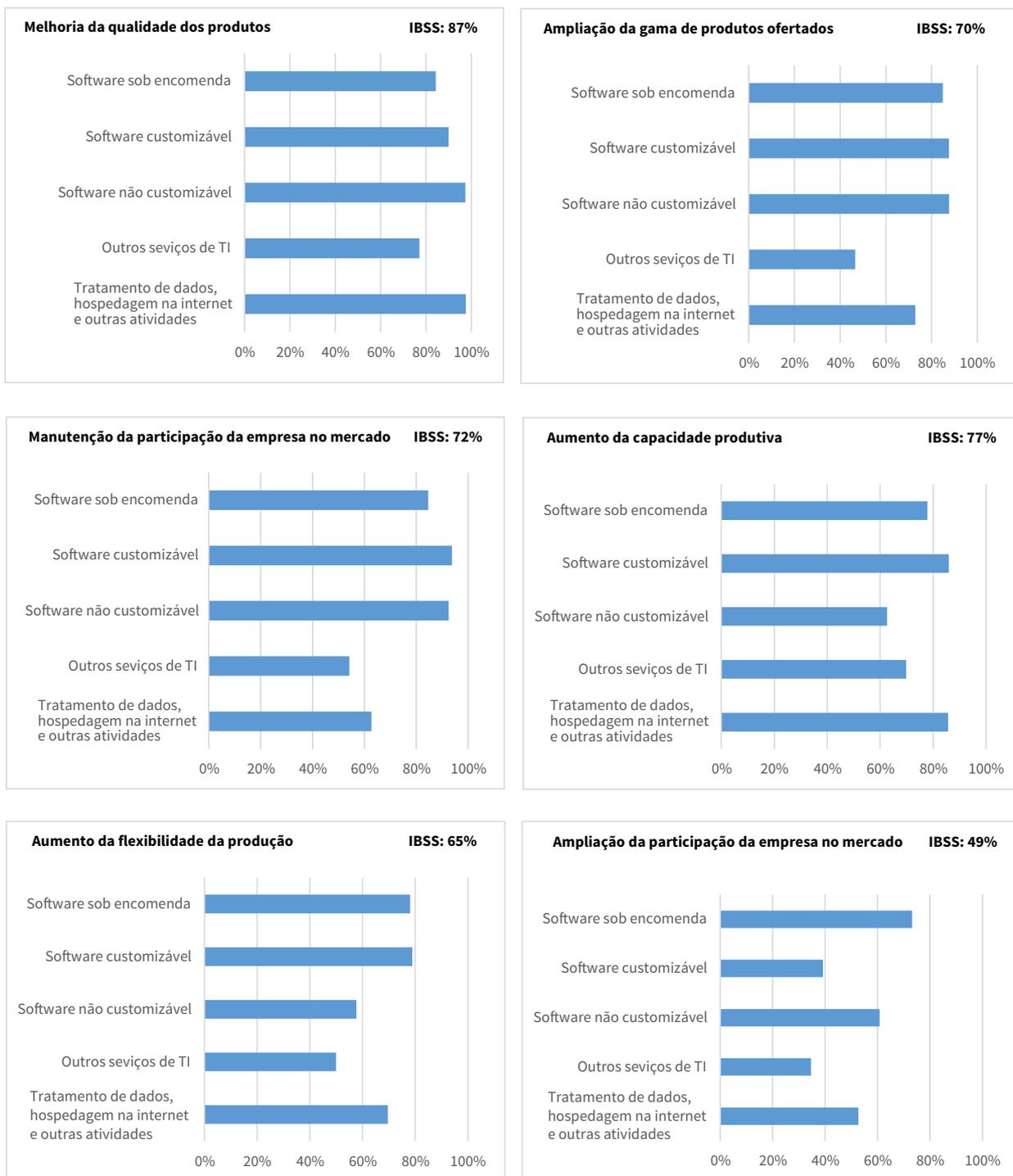
As empresas de tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas e as empresas de desenvolvimento de software sob encomenda foram as que, em termos relativos, atribuíram maior importância para o impacto das inovações na redução dos custos de produção e do trabalho.

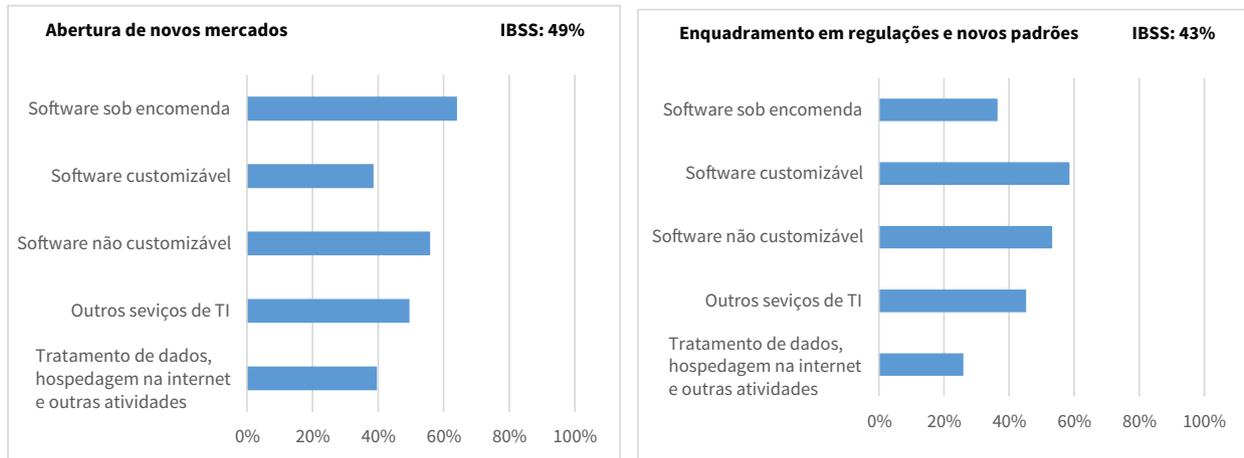
TABELA 2.22 - PERCENTUAL DE EMPRESAS DA IBSS QUE REALIZARAM INOVAÇÕES E ATRIBUÍRAM GRAU DE IMPORTÂNCIA MÉDIO OU ELEVADO PARA OS IMPACTOS CAUSADOS, CONSIDERANDO RANKING CONSTITUÍDO PELOS CINCO IMPACTOS MAIS MENCIONADOS EM CADA SEGMENTO – BRASIL, PERÍODO 2009 A 2011

RANKING	IMPACTO CAUSADO	PERCENTUAL
Desenvolvimento de software sob encomenda		
1	Ampliação da gama de produtos ofertados	84,9%
2	Manutenção da participação da empresa no mercado	84,6%
3	Melhoria da qualidade dos produtos	84,3%
4	Aumento da flexibilidade da produção	78,1%
5	Aumento da capacidade produtiva	77,8%
Desenvolvimento e licenciamento de software customizável		
1	Manutenção da participação da empresa no mercado	93,8%
2	Melhoria da qualidade dos produtos	90,0%
3	Ampliação da gama de produtos ofertados	87,6%
4	Aumento da capacidade produtiva	85,9%
5	Aumento da flexibilidade da produção	78,9%
Desenvolvimento e licenciamento de software não customizável		
1	Melhoria da qualidade dos produtos	97,4%
2	Manutenção da participação da empresa no mercado	92,5%
3	Ampliação da gama de produtos ofertados	87,7%
4	Aumento da capacidade produtiva	62,6%
5	Ampliação da participação da empresa no mercado	60,8%
Outros serviços de TI		
1	Melhoria da qualidade dos produtos	77,1%
2	Aumento da capacidade produtiva	69,8%
3	Manutenção da participação da empresa no mercado	54,2%
4	Abertura de novos mercados	49,6%
5	Ampliação da gama de produtos ofertados	46,6%
Tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas		
1	Melhoria da qualidade dos produtos	97,6%
2	Aumento da capacidade produtiva	85,6%
3	Ampliação da gama de produtos ofertados	72,9%
4	Aumento da flexibilidade da produção	69,6%
5	Manutenção da participação da empresa no mercado	62,7%

Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2011.

FIGURA 2.7 – PERCENTUAL DE EMPRESAS DA IBSS QUE REALIZARAM INOVAÇÕES E ATRIBUÍRAM GRAU DE IMPORTÂNCIA MÉDIO OU ELEVADO PARA O IMPACTO CAUSADO, CONSIDERANDO SEGMENTO – BRASIL, PERÍODO 2009 A 2011





Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2011.

FONTES DE INFORMAÇÃO E RELAÇÕES DE COOPERAÇÃO

Fontes de informação para inovação

Redes informatizadas de informação, os clientes e consumidores e outras áreas internas da empresa são as fontes de informação de maior grau de importância para empresas da IBSS. Fornecedores perdem e empresas de consultoria e consultores independentes ganham cada vez mais importância como fontes de informação

No período 2009 a 2011, as redes informatizadas de informação e os clientes e consumidores foram mencionadas pelas empresas da IBSS que realizaram inovações como as fontes de informação de maior grau de importância. Essas fontes também foram as mais mencionadas em períodos anteriores.

Na relação das fontes de informação, vale destacar a perda de importância dos fornecedores ao longo dos períodos sob análise e o ganho de importância atribuído para as empresas de consultoria e consultores independentes (Tabela 2.23).

TABELA 2.23 - PERCENTUAL DE EMPRESAS DA IBSS QUE REALIZARAM INOVAÇÕES E ATRIBUÍRAM GRAU DE IMPORTÂNCIA ALTO ÀS FONTES DE INFORMAÇÃO, CONSIDERANDO TIPO DE FONTE – BRASIL, PERÍODOS 2003 A 2005, 2006 A 2008 E 2009 A 2011

	TIPO DE FONTE	2003 a 2005	2006 a 2008	2009 a 2011
FONTES INTERNAS	Departamento de P&D	27,4%	15,8%	29,3%
	Outras áreas	45,2%	48,0%	40,7%
FONTES EXTERNAS	Outra empresa do grupo	5,4%	5,3%	4,7%
	Fornecedores	36,2%	26,9%	20,3%
	Clientes e consumidores	47,7%	47,5%	50,7%
	Concorrentes	30,9%	18,0%	29,3%
	Empresas de consultoria e consultores independentes	16,5%	16,0%	31,7%
	Universidades ou outros centros de ensino superior	11,2%	10,9%	19,2%
	Institutos de pesquisa ou centros tecnológicos	11,2%	8,5%	7,7%
	Centros de capacitação profissional e assistência técnica	8,8%	11,0%	4,6%
	Instituições de testes, ensaios e certificações	5,7%	8,7%	5,3%
	Conferências, encontros e publicações especializadas	20,1%	20,3%	19,7%
	Feiras e exposições	19,3%	16,6%	21,4%
	Redes de informações informatizadas	57,8%	65,0%	65,0%

Sobre total de empresas que realizaram inovações em cada período. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2005, 2008 e 2011.

Departamento interno de P&D é fonte de informação privilegiada para empresas de desenvolvimento de software sob encomenda e software não customizável. Empresas deste segmento também atribuem importância elevada para clientes e consumidores. Empresas de tratamento de dados e de software customizável dão preferência a outras fontes internas. Estas valorizam mais que os demais segmentos as empresas de consultoria e consultores independentes como fontes de informação

Empresas de desenvolvimento de software sob encomenda e de desenvolvimento e licenciamento de software não customizável que realizaram inovações no período 2009 a 2011 atribuíram importância elevada ao departamento interno de P&D como fonte de informação, 56,1% e 78,9% do total, respectivamente. Outras fontes internas são mencionadas como importantes sobretudo por empresas de desenvolvimento e licenciamento de software customizável (60,0%) e de tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas (52,2%) (Tabela 2.24).

Os clientes e consumidores são valorizados especialmente pelas empresas de desenvolvimento e licenciamento de software não customizável (70,0%) e pelas empresas de tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas (63,8%). Em relação aos demais segmentos, este grupo de empresas também atribui relevância maior para os concorrentes (59,3% do total do segmento).

Empresas de consultoria e consultores independentes são valorizados, sobretudo, pelas empresas de desenvolvimento e licenciamento de software customizável (60,8%). Conferências, encontros e publicações especializadas são fontes relevantes para empresas de tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas (44,0%). Estas empresas também fornecem grau elevado de importância para feiras e exposições (45,1%).

TABELA 2.24 - PERCENTUAL DE EMPRESAS DA IBSS QUE REALIZARAM INOVAÇÕES E ATRIBUÍRAM GRAU DE IMPORTÂNCIA ALTO ÀS FONTES DE INFORMAÇÃO, CONSIDERANDO TIPO DE FONTE POR SEGMENTO – BRASIL, PERÍODO 2009 A 2011

	FONTES DE INFORMAÇÃO	Software sob encomenda	Software customizável	Software não customizável	Outros serviços de TI	Tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades
FONTES INTERNAS	Departamento de P&D	56,1%	23,2%	78,9%	18,4%	5,6%
	Outras áreas	37,9%	60,0%	20,7%	31,0%	52,2%
FONTES EXTERNAS	Outra empresa do grupo	2,6%	2,4%	2,2%	2,5%	12,7%
	Fornecedores	27,1%	7,8%	12,8%	29,7%	14,4%
	Clientes e consumidores	53,8%	30,0%	70,0%	45,3%	63,8%
	Concorrentes	21,1%	14,3%	17,6%	25,8%	59,3%
	Empresas de consultoria e consultores independentes	31,3%	60,8%	7,0%	16,6%	44,0%
	Universidades ou outros centros de ensino superior	14,0%	3,8%	7,5%	22,9%	36,0%
	Institutos de pesquisa ou centros tecnológicos	12,8%	3,5%	1,8%	13,5%	1,3%
	Centros de capacitação profissional e assistência técnica	10,3%	3,8%	1,3%	1,6%	7,1%
	Instituições de testes, ensaios e certificações	6,6%	4,6%	5,3%	8,2%	0,2%
	Conferências, encontros e publicações especializadas	24,5%	15,1%	23,3%	3,0%	44,0%
	Feiras e exposições	22,2%	18,6%	21,6%	7,2%	45,1%
	Redes de informações informatizadas	70,9%	70,3%	68,7%	60,1%	62,0%

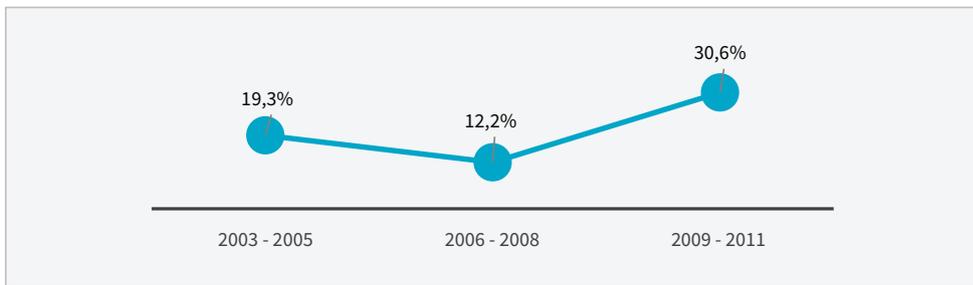
Sobre o total de empresas que realizaram inovações no período 2009 a 2011 em cada segmento. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2005, 2008 e 2011.

Relações de cooperação para inovação

No período 2009 a 2011, cresce o percentual de empresas da IBSS que buscam relações de cooperação para inovar.

No período 2009 a 2011, para inovar, as empresas da IBSS ampliaram as suas relações de cooperação com outras organizações. O percentual ainda é baixo, mas houve um crescimento muito significativo no período do número relativo de empresas que utilizaram colaboradores para a inovação, após a queda ocorrida no período 2006 a 2008. Em 2009 a 2011, 30,6% das empresas que inovaram o fizeram em relações de parceria (Figura 2.8).

FIGURA 2.8 - PERCENTUAL DE EMPRESAS DA IBSS QUE ESTABELECEM RELAÇÕES DE COOPERAÇÃO COM OUTRAS ORGANIZAÇÕES PARA INOVAR – BRASIL, PERÍODO 2003 A 2005, 2006 A 2008 E 2009 A 2011



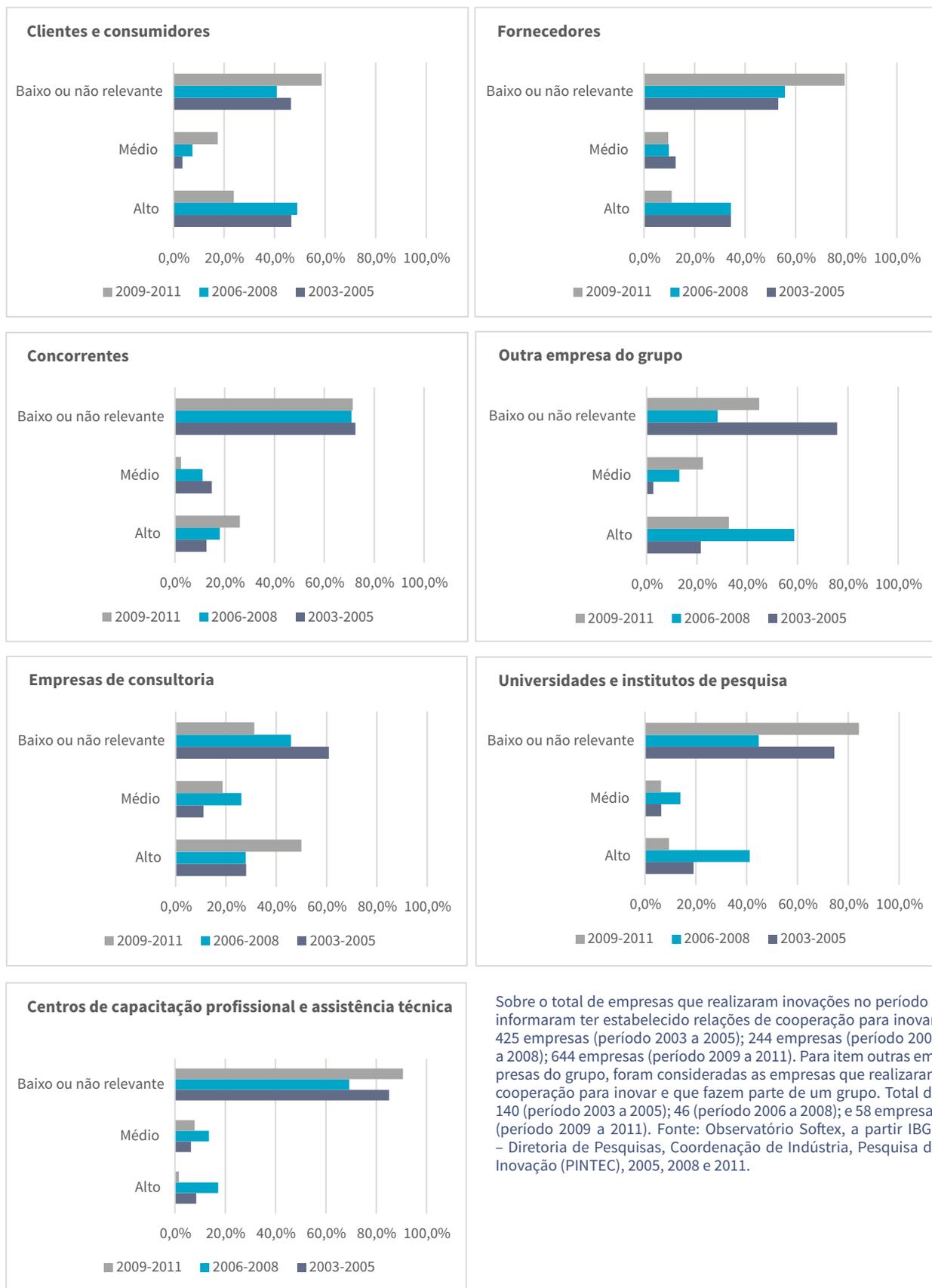
Sobre o total de empresas que realizaram inovações no período. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTÉC), 2005, 2008 e 2011.

Observa-se mudança no grau de importância atribuído aos diferentes relacionamentos de cooperação para a inovação. Empresas de consultoria e concorrentes ganham relevância. Clientes e consumidores, fornecedores e universidades e centros de pesquisa perdem peso no período 2009 a 2011

Observa-se, também, mudança relevante no grau de importância fornecido por empresas da IBSS aos parceiros de inovação. No período recente, é menor a importância atribuída às parcerias com consumidores e clientes e com fornecedores. Também se torna ainda menos relevante a colaboração com universidades e institutos de pesquisa e com centros de capacitação profissional e assistência técnica. Empresas de consultoria ganham importância no período, tornando-se as parceiras mais apreciadas pelas empresas da IBSS. Cresce, também, a importância dada para os concorrentes (Figura 2.9).

Essas alterações mostram que, para inovar, cada vez mais as empresas buscam por parceiros. Precisam de suporte profissional para compreensão das trajetórias tecnológicas, realizando um descolamento do que tem sido fornecido como subsídio pelos parceiros antigos: clientes, consumidores e fornecedores.

FIGURA 2.9 – DISTRIBUIÇÃO DAS EMPRESAS DA IBSS SEGUNDO GRAU DE IMPORTÂNCIA ATRIBUÍDO ÀS RELAÇÕES DE COOPERAÇÃO PARA INOVAÇÃO – BRASIL, PERÍODOS 2003 A 2005, 2006 A 2008 E 2009 A 2011



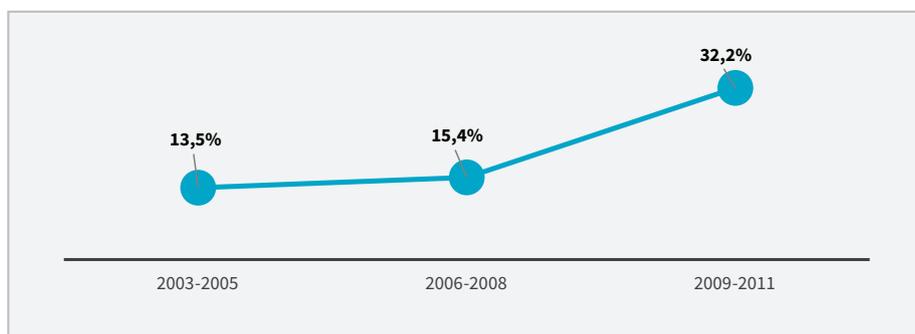
Sobre o total de empresas que realizaram inovações no período e informaram ter estabelecido relações de cooperação para inovar: 425 empresas (período 2003 a 2005); 244 empresas (período 2006 a 2008); 644 empresas (período 2009 a 2011). Para item outras empresas do grupo, foram consideradas as empresas que realizaram cooperação para inovar e que fazem parte de um grupo. Total de 140 (período 2003 a 2005); 46 (período 2006 a 2008); e 58 empresas (período 2009 a 2011). Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2005, 2008 e 2011.

APOIO DO GOVERNO

No período 2009 a 2011, cresce de modo expressivo o percentual de inovadoras que receberam apoio do governo para inovar

No período 2003 a 2005, 297 empresas, ou seja 13,5% das que realizaram inovações, receberam algum tipo de apoio do governo para atividades inovativas. O percentual aumentou ligeiramente no período 2006 a 2008: 15,4% de empresas inovadoras foram beneficiadas com recursos públicos. Cresce de modo expressivo no período 2009 a 2011: 678 empresas, ou seja, 32,2% do total das inovadoras receberam apoio do governo (Figura 2.10).

FIGURA 2.10 - PERCENTUAL DE EMPRESAS IBSS QUE REALIZARAM INOVAÇÕES E CONTARAM COM APOIO DO GOVERNO PARA INOVAR – BRASIL, PERÍODO 2003 A 2005, 2006 A 2008 E 2009 A 2011



Sobre o percentual de empresas que realizaram inovações em cada período. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2005, 2008 e 2011.

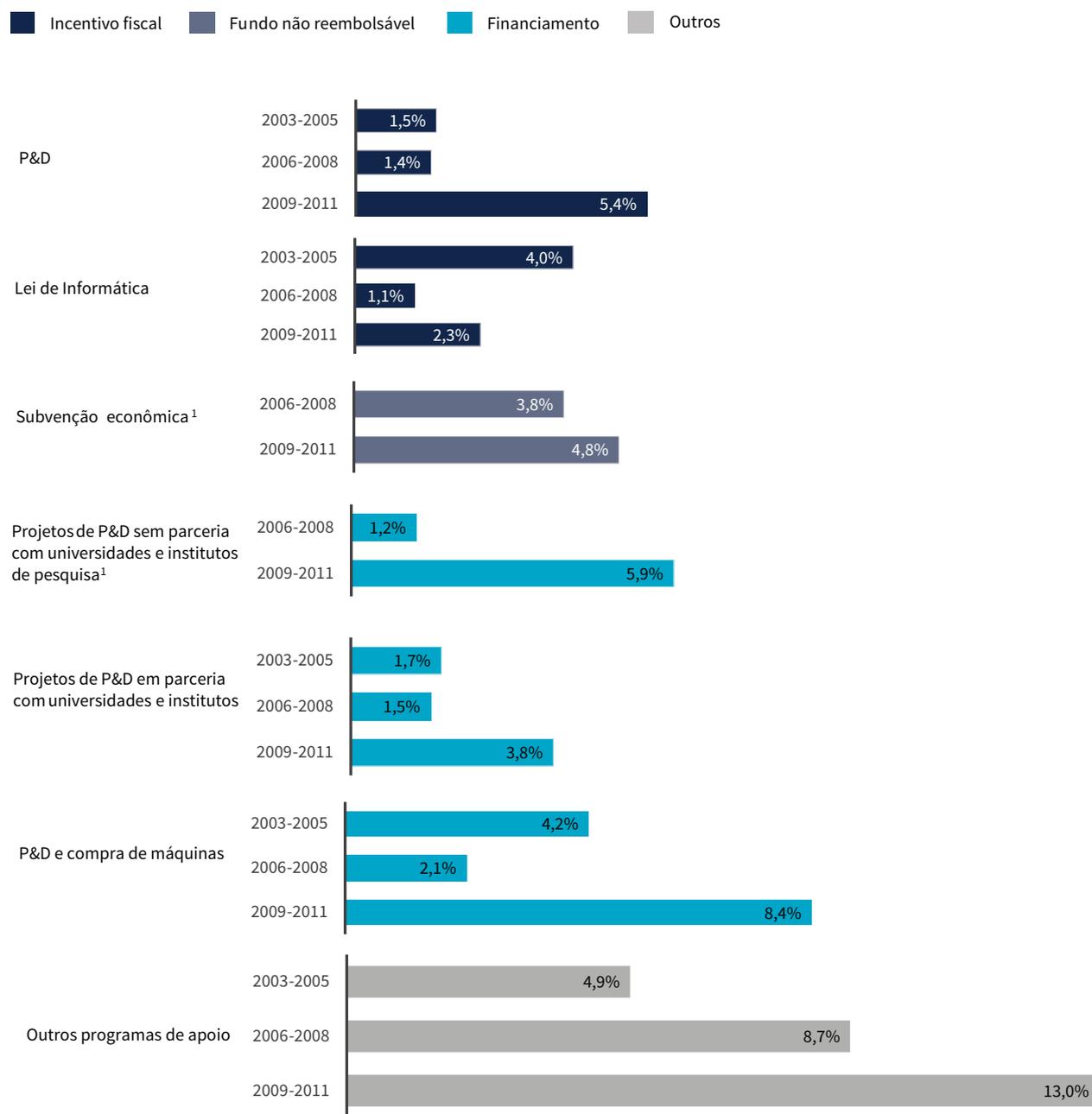
Em média, para o período 2009 a 2011, cada empresa beneficiada obteve suporte de 1,4 programa de apoio, o que mostra que existe baixa sobreposição de benefícios. Para o período anterior, o resultado foi de 1,3 programa de apoio por empresa e, no período 2003 a 2005, 1,2 por empresa. Assim, ao longo dos anos, cresce, na média, o apoio fornecido a uma mesma empresa por fontes diversas de suporte público (Figura 2.11).

Todos os tipos de apoio governamental, seja na forma de incentivo fiscal, fundo não reembolsável seja através de financiamento ou outros, beneficiaram uma quantidade relativamente maior de inovadoras no período 2009 a 2011, em relação ao triênio anterior.

Outros programas de apoio, incluindo cessão de bolsas pelas fundações de amparo à pesquisa e aporte de capital de risco, continuam sendo o tipo de apoio público mais utilizado pelas empresas da IBSS para inovação. Comparativamente ao percentual de empresas beneficiadas nos períodos 2003 a 2005 e 2006 a 2008, 4,9% e 8,7% do total das inovadoras, respectivamente, 13,0% das empresas realizaram inovações apoiadas por estes programas no período 2009 a 2011.

Apesar do crescimento do percentual, as beneficiadas constituem ainda uma parcela pequena do total. É necessário repensar os instrumentos legais e mecanismos de incentivo à inovação e compreender as razões por que ainda beneficiam um conjunto restrito de empresas.

FIGURA 2.11 - PERCENTUAL DE EMPRESAS DA IBSS QUE REALIZARAM INOVAÇÕES E RECEBERAM APOIO DO GOVERNO PARA AS SUAS ATIVIDADES INOVATIVAS, CONSIDERANDO O TIPO DE PROGRAMA DE APOIO – BRASIL, PERÍODO 2003 A 2005, 2006 A 2008 E 2009 A 2011



(1) Dados indisponíveis para o período 2003 a 2005. Percentuais calculados sobre o total de empresas que realizaram inovações: no período 2003 a 2005 = 2.197; no período 2006 a 2008 = 2.006; e no período 2009 a 2011 = 2.104. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2005, 2008 e 2011.

Do conjunto de empresas da IBSS que realizaram inovações no período 2009 a 2011, 32,2% obtiveram apoio do governo para inovar. Empresas de software sob encomenda foram as que, em termos relativos, mais contaram com apoio: 55,8% do total

No período 2009 a 2011, alguns segmentos da IBSS foram especialmente agraciados com apoio público. É o caso das empresas de desenvolvimento de software sob encomenda: 55,8% das que inovaram contaram com algum tipo de benefício governamental. O percentual cai para 9,3% do total de inovadoras do segmento de tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas (Tabela 2.25).

TABELA 2.25 - NÚMERO DE EMPRESAS DA IBSS QUE REALIZARAM INOVAÇÕES E QUE OBTIVERAM APOIO DO GOVERNO PARA INOVAR, CONSIDERANDO SEGMENTO – BRASIL, PERÍODO 2009 A 2011

SEGMENTO	N. INOVADORAS (A)	N. COM APOIO GOV (B)	(B)/(A)
IBSS	2.104	678	32,2%
Software sob encomenda	351	196	55,8%
Software customizável	370	99	26,8%
Software não customizável	227	61	26,9%
Outros serviços de TI	706	280	39,7%
Tratamento de dados, hospedagem na internet e outras	450	42	9,3%

Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2011.

Isenções fiscais e linhas de financiamento foram o tipo principal de apoio recebido pelas empresas de software sob encomenda para inovar no período 2009 a 2011. Empresas de software produto foram as que, em termos relativos, mais obtiveram oportunidades em programas de subvenção

As empresas de software produto (customizável ou não customizável) foram as que, em termos relativos, obtiveram maiores oportunidades com programas de subvenção econômica. As desenvolvedoras de software sob encomenda obtiveram vantagens, sobretudo, de incentivos fiscais e linhas de financiamento, envolvendo ou não parcerias com universidades e a aquisição de máquinas e equipamentos. Empresas com atividades em outros serviços de TI (consultorias em TI e empresas de suporte técnico) foram particularmente beneficiadas por outros programas governamentais (Tabela 2.26).

TABELA 2.26 - PERCENTUAL DE EMPRESAS INOVADORAS DA IBSS QUE RECEBERAM APOIO DO GOVERNO PARA AS SUAS ATIVIDADES INOVATIVAS, CONSIDERANDO O TIPO DE PROGRAMA DE APOIO E SEGMENTO – BRASIL, PERÍODO 2009 A 2011

SEGMENTO	Incentivo fiscal		Não reemb	Financiamento			Outros
	P&D	LEI DE INFÓRMÁTICA	SUBVENÇÃO ECONÔMICA	P&D&I SEM PARCERIA COM UNIVERSIDADES	P&D&I EM PARCERIA COM UNIVERSIDADES	COMPRA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS PARA INOVAR	OUTROS PROGRAMAS
IBSS	5,4%	2,3%	4,8%	5,9%	3,8%	8,4%	13,0%
Software sob encomenda	10,3%	7,1%	8,3%	9,1%	15,1%	20,2%	17,1%
Software customizável	9,5%	1,6%	11,1%	4,9%	2,4%	8,4%	4,3%
Software não customizável	8,4%	2,6%	8,8%	3,1%	2,2%	4,0%	11,9%
Outros serviços de TI	2,5%	1,0%	0,7%	9,2%	1,8%	5,0%	23,9%
Tratamento de dados, hospedagem na internet e outras	1,1%	0,9%	1,3%	0,4%	0,2%	6,7%	0,4%

Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2011.

INOVAÇÃO ORGANIZACIONAL E EM MARKETING

A inovação não é apenas tecnológica

Até aqui foram apresentados dados que consideram a inovação tecnológica realizada por empresas da IBSS com 10 ou mais pessoas ocupadas. No entanto, a inovação tecnológica não é o único tipo possível de inovação. A terceira edição do Manual de Oslo faz referência, também, a inovações organizacionais e inovações em *marketing*.

Seguindo o Manual de Oslo, a PINTEC adota como conceito de inovação organizacional “a implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócios da empresa, na organização do seu local de trabalho ou em suas relações externas, visando a melhorar o uso do conhecimento, a eficiência dos fluxos de trabalho ou a qualidade dos bens ou serviços. Ela é resultado de decisões estratégicas tomadas pela direção e deve constituir novidade organizativa para a empresa. Assim, indaga-se à empresa se foram implementadas novas técnicas de gestão para melhorar rotinas e práticas de trabalho, assim como o uso e a troca de informações, de conhecimento e habilidades dentro da empresa; novas técnicas de gestão ambiental; novos métodos de organização do trabalho para melhor distribuir responsabilidades e poder de decisão; e mudanças significativas nas relações com outras empresas ou instituições sem fins lucrativos” (IBGE, Pintec 2011).

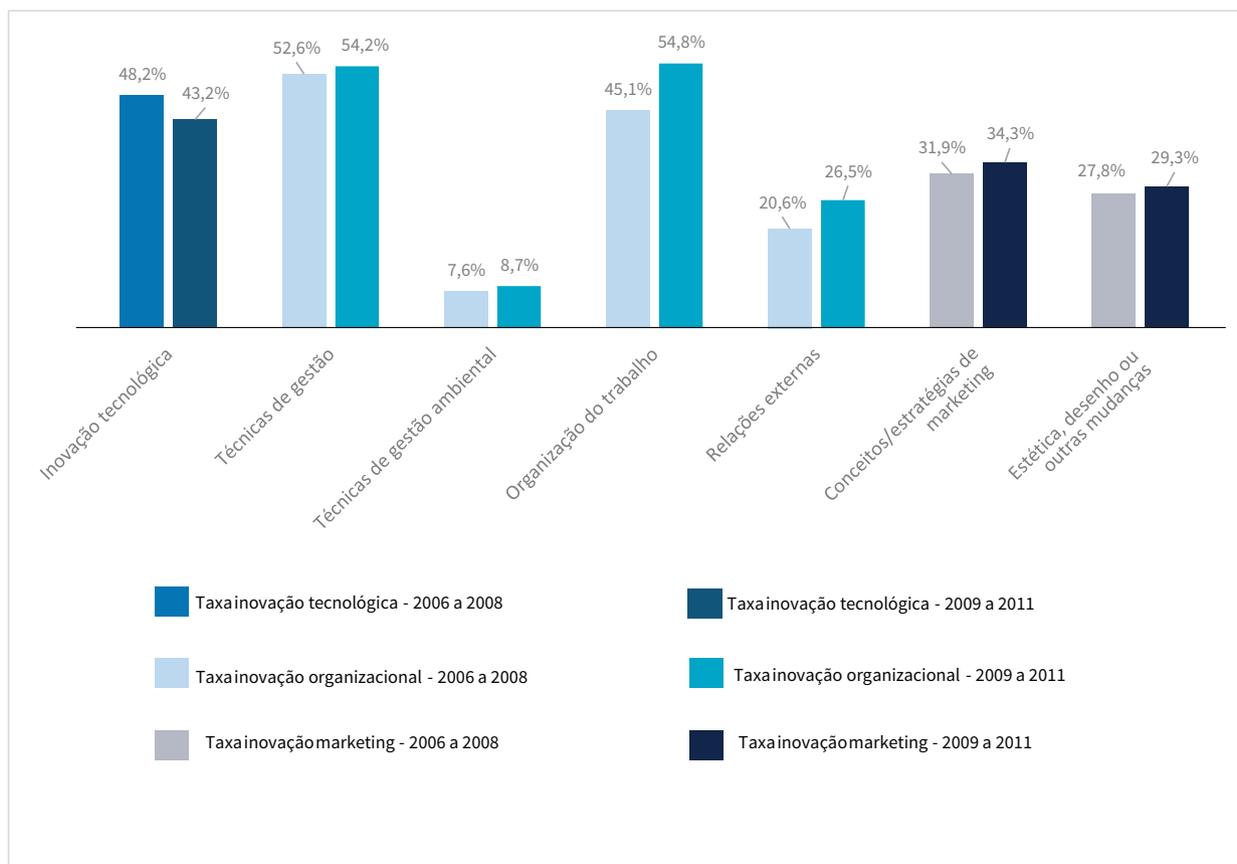
A inovação em *marketing* “é considerada como implementação de um novo método de *marketing* com mudanças significativas na concepção do produto ou em sua embalagem (desde que não afetem suas características funcionais ou de uso), no posicionamento do produto, em sua promoção ou na fixação de preços, visando a melhor responder às necessidades dos clientes, abrir novos mercados ou reposicionar o produto no mercado para incrementar as vendas. As novas estratégias ou conceitos de *marketing* devem diferir significativamente daqueles utilizados previamente pela empresa. Especificamente, indaga-se à empresa se foram implementadas mudanças significativas nos conceitos/estratégias de *marketing* e mudanças significativas na estética, desenho ou outras mudanças subjetivas em pelo menos um dos produtos” (IBGE, Pintec 2011).

Ao contrário da queda verificada na taxa da inovação tecnológica, a taxa de inovação organizacional e em marketing de empresas da IBSS cresceu no período 2009 a 2011, em relação ao período do 2006 a 2008

Conforme Figura 2.12, observa-se que, considerando os períodos 2006 a 2008 e 2009 a 2011, para todos os itens apurados, ao contrário do que ocorreu com a inovação tecnológica, houve aumento na taxa de inovação organizacional e em *marketing* de empresas da IBSS. Os percentuais são especialmente elevados para inovações relacionadas com técnicas de gestão e organização do trabalho. As taxas de inovação nestas categorias superam as verificadas, em ambos os períodos, para a inovação tecnológica³.

³ Não foi possível a comparação com dados da Pintec 2005, referentes ao período 2003 a 2005, em virtude de mudanças nas categorias utilizadas para inovações organizacionais e em marketing.

FIGURA 2.12 – COMPARAÇÃO ENTRE A TAXA DE INOVAÇÃO (TECNOLÓGICA) E AS TAXAS DE INOVAÇÃO ORGANIZACIONAIS E EM MARKETING – BRASIL, PERÍODO 2006 A 2008 E 2009 A 2011



Sobre o total de empresas da IBSS com 10 ou mais pessoas ocupadas: em 2008 = 4.160; em 2011 = 4.877. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2008 e 2011.

Para todos os segmentos da IBSS, as taxas de inovação organizacional relacionadas com técnicas de gestão e organização do trabalho superaram às verificadas para a taxa de inovação tecnológica, em produto e em processo

Para todos os segmentos da IBSS, as taxas de inovações organizacionais relacionadas a técnicas de gestão e organização do trabalho foram superiores às verificadas para inovações tecnológicas em produto e em processo. Para empresas de desenvolvimento de software sob encomenda e tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas foi mais elevado, também, o percentual daquelas que realizaram inovações em *marketing* (Tabela 2.27).

Comparando-se o grupo que não realizou inovações em produto e processo com o grupo que realizou estas inovações, em termos relativos, neste grupo, observa-se uma quantidade maior de empresas que realizaram inovações organizacionais e em *marketing*. Ou seja, o perfil inovador tende a extravasar as fronteiras de uma única dimensão, implementando mudanças em diferentes esferas.

TABELA 2.27 - PERCENTUAL DE EMPRESAS DA IBSS QUE REALIZARAM INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS, ORGANIZACIONAIS E EM MARKETING, CONSIDERANDO SEGMENTO – BRASIL, PERÍODO 2009 A 2011

SEGMENTO	Inovações tecnológicas		Inovações organizacionais				Inovações em marketing	
	EM PRODUTO	EM PROCESSO	TÉCNICAS DE GESTÃO	TÉCNICAS DE GESTÃO AMBIENTAL	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	RELAÇÕES EXTERNAS	CONCEITOS/ESTRATÉGIAS DE MARKETING	ESTÉTICA, DESENHO OU OUTRAS MUDANÇAS
IBSS	36,5%	36,4%	54,2%	8,7%	54,8%	26,5%	34,3%	29,3%
Software sob encomenda	35,1%	31,3%	48,9%	4,2%	55,8%	21,1%	43,2%	37,5%
Software customizável	43,8%	42,3%	48,8%	2,3%	61,1%	26,8%	31,2%	12,6%
Software não customizável	41,8%	34,7%	53,7%	4,2%	56,6%	20,8%	29,3%	34,7%
Outros serviços de TI	35,8%	39,8%	62,7%	15,7%	57,1%	26,1%	29,4%	26,4%
Tratamento de dados, hospedagem na internet e outras	32,0%	32,9%	50,6%	8,9%	46,5%	33,4%	37,4%	34,9%

Sobre o total de empresas da IBSS cobertas pela PINTEC: IBSS = 4.877; desenvolvimento de software sob encomenda = 929; desenvolvimento e licenciamento de software customizável = 740; desenvolvimento e licenciamento de software não customizável = 495; outros serviços de TI = 1.532; tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas = 1.182. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2011.

2.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dimensão qualitativa

Neste capítulo, a dinâmica inovativa das atividades de software e serviços de TI foi analisada a partir de duas dimensões. Na dimensão qualitativa, a partir de um arcabouço inspirado em Schumpeter, mostrou-se que dois fenômenos são centrais para se compreender a dinâmica inovativa das atividades de software e serviços de TI: o desenvolvimento modularizado e a organização das empresas em torno de plataformas tecnológicas. Estes dois fenômenos são fundamentais para a externalidades de rede no setor. Estas externalidades, por sua vez, ao impulsionarem a consolidação de determinadas plataformas tecnológicas, reduzem as incertezas de mercado e incentivam a atração de empresas desenvolvedoras de módulos de software complementares. A atração destas consolida-se principalmente por meio da incorporação de novas funcionalidades aos softwares já existentes e do desenvolvimento de novos produtos complementares. É justamente esse movimento que se configura no aspecto principal da dinâmica inovativa no setor de software e serviços de TI.

Outro aspecto importante são os efeitos de *lock-in*. Isso porque, a despeito da importância da existência de produtos tecnologicamente eficientes, a posição de destaque em uma plataforma de software é muito mais influenciada pela capacidade de determinado produto gerar externalidades de rede do que por suas especificações técnicas. Dada a capacidade de auto-reforço do mecanismo de aprisionamento, a empresa pioneira concentra assimetrias competitivas que lhe conferem vantagens em relação às demais.

Em sentido inverso, mostrou-se que o ritmo rápido de evolução tecnológica que caracteriza o setor cria um espectro muito amplo de novos nichos e segmentos de mercados. Nesse cenário, a possibilidade de se beneficiar com as novas oportunidades tende a ser explorada, em grande parte, de maneira descentralizada, principalmente por empresas nascentes.

Dimensão quantitativa

Na dimensão quantitativa, analisou-se o desempenho inovativo da IBSS com 10 ou mais pessoas ocupadas, a partir de dados da PINTEC referentes ao período 2009 a 2011 e a sua comparação com períodos anteriores (2003 a 2005 e 2006 a 2008). Destacam-se os pontos principais:

Resultados do processo inovativo

O período 2006 a 2008 foi especialmente desfavorável para as atividades inovativas da IBSS: a taxa de inovação despencou em relação ao triênio anterior; observa-se queda no número absoluto de inovadoras, no montante gasto em atividades inovativas e no dispêndio médio com inovação por empresa. Independentemente disso, o número de empresas da IBSS com 10 ou mais pessoas ocupadas e a receita apurada por este conjunto de empresas cresceram a taxas relevantes.

A taxa de inovação da IBSS é ainda mais baixa no período 2009 a 2011. No entanto, o número de empresas com 10 ou mais pessoas ocupadas e a receita deste grupo continuam crescendo. Nesse período, a taxa de inovação dos demais setores investigados pela PINTEC também sofreu queda, um indício de que fato-

res externos à dinâmica da IBSS prejudicaram as iniciativas de inovação das empresas brasileiras, de um modo geral.

Nos três triênios sob análise, as inovações realizadas pelas empresas da IBSS apresentaram um grau baixo de novidade: trata-se de produtos e processos novos para a empresa, mas já conhecidos no mercado. No entanto, no período 2009 a 2011, entre as empresas inovadoras, cresce o percentual cujo principal produto ou principal processo possui grau elevado de novidade, ou seja, é novo para o mercado nacional e/ou mundial.

Entre as inovadoras, cresce, também, o percentual que buscou cooperação com outras empresas ou institutos para desenvolvimento de produto, embora a grande maioria ainda continue sendo a principal responsável pelo desenvolvimento.

Em contraste, a responsabilidade pelo desenvolvimento de processos inovadores encontra-se nas mãos de outras empresas ou institutos. Mas, no período 2009 a 2011, um número relativamente maior de empresas assumiram a responsabilidade pelo desenvolvimento de inovações em processo, com ou sem contar com a cooperação de outras.

Esforço empreendido para inovar

As empresas da IBSS atribuem baixa importância à aquisição de P&D externa e outros conhecimentos externos. Treinamento foi a única atividade inovativa que recebeu mais de 50% de indicações de importância alta, um indício de que as empresas estão investindo na absorção de conhecimentos já disponíveis. Em 2011, cresce o percentual de inovadoras que tiveram gastos com aquisição externa de P&D e cai o percentual daquelas que adquiriram máquinas e equipamentos para inovar. Nesse ano, as empresas da IBSS gastaram R\$ 2,6 bilhões com atividades inovativas. O montante representa 4,2% do total da receita líquida de empresas com 10 ou mais pessoas ocupadas da IBSS. A relação entre dispêndios com atividades inovativas e receita é superior à apurada para 2008, mas inferior à verificada em 2005.

O gasto médio por empresa em atividades inovativas aumentou em relação a 2008, chegando ao mesmo patamar de 2005: R\$ 1,4 milhão (a preços de 2013). Cada empresa que realizou atividades internas de P&D gastou em média, em 2011, R\$ 1 milhão (a preços de 2013).

Impactos do processo inovativo

Segundo as empresas da IBSS que realizaram inovações, a melhoria da qualidade dos produtos e aumento da capacidade produtiva foram os impactos mais importantes causados pelas inovações implementadas no período 2009 a 2011. Para as inovadoras, a inovação parece contribuir mais para a sobrevivência da empresa do que para o seu crescimento.

Fontes de informação e relações de cooperação

Observa-se uma mudança significativa nas fontes de informação e nas relações de cooperação da IBSS para inovar. Embora clientes e consumidores continuem sendo fontes relevantes de informação e parceiros fundamentais na inovação, empresas de consultoria e concorrentes ganham maior importância

relativa no período 2009 a 2011.

Apoio do governo

Entre 2009 a 2011, um percentual maior de inovadoras beneficiou-se com recursos públicos. No entanto, parte muito significativa do montante gasto com atividades inovativas provém de recursos da própria empresa. Essa importância do financiamento próprio evidencia o comprometimento de um bloco de empresas com a busca constante de assimetrias competitivas via inovação. Ao depender muito fortemente de recursos internos, é de se esperar que os esforços inovativos das empresas sejam potencialmente menos vultosos do que em um cenário com oferta ampla de recursos externos.

Inovação organizacional e de marketing

Apesar da queda nas taxas de inovação tecnológica, ao longo do período sob análise, em todos os segmentos da IBSS, observa-se aumento das taxas de inovação organizacional e em *marketing*. Junto com as demais tendências observadas, o fato pode indicar uma tentativa das empresas da IBSS de reorientar a sua estratégia de inovação e rever o seu padrão inovativo.

CAPÍTULO 3

POR QUE AS EMPRESAS NÃO INOVAM?

APRESENTAÇÃO

O objetivo deste capítulo é apresentar o subdesenvolvimento e os obstáculos estruturais como os fatores fundamentais responsáveis pelos principais problemas enfrentados pela Indústria Brasileira de Software e Serviços de TI (IBSS) para inovar. O capítulo divide-se em três seções. Na seção 3.1, destacar-se-á o papel importante da inovação para o desenvolvimento econômico, incluindo, entretanto, sua consequência inelutável à monopolização do capital e restrição à difusão dos frutos do progresso técnico. Serão acrescentadas à discussão em torno da inovação, as diferenças fundamentais entre países periféricos e países centrais, na tentativa de explicar a existência de bloqueios à difusão e à inovação no capitalismo dependente. Nas seções 3.2 e 3.3, buscar-se-á demonstrar a existência de obstáculos à inovação no Brasil e na Indústria Brasileira de Software e Serviços de TI, respectivamente, por meio de análise empírica.

3.1 O CICLO “VIRTUOSO” DA INOVAÇÃO NO CENTRO DO SISTEMA CAPITALISTA E OS BLOQUEIOS À DIFUSÃO E À INOVAÇÃO NO CAPITALISMO DEPENDENTE

Desenvolvimento ocorre quando novas combinações de materiais e forças incorporam discontinuidades

A essência do capitalismo está nos fenômenos que possibilitam a constante renovação das estruturas produtivas mediante verdadeiras revoluções que destroem as antigas estruturas e criam novas (Schumpeter, 1954). Logo, ao buscar compreender o que é essencial, Schumpeter não procurou analisar as transformações quantitativas graduais do sistema econômico, mas suas mudanças de caráter qualitativo. Uma vez que a produção é a combinação de materiais e forças ao alcance da humanidade, o desenvolvimento passa a ser a combinação destes materiais de modo diferente e só acontece quando as novas combinações incorporam alguma discontinuidade em relação às anteriores (Schumpeter, 1985).

Inovação: essencial para o crescimento das empresas e seu desempenho no longo prazo

Para uma análise abrangente da dinâmica do capitalismo, Schumpeter defende ser importante entender este sistema por meio de uma lógica evolutiva. Esta não advém apenas dos crescimentos de população e capital (transformações incrementais) e de eventos peculiares que trazem transformações industriais,

como guerras e revoluções; mas, principalmente, do impulso à criação de novos mercados, métodos, produtos e formas de organização industrial (transformações estruturais). O capitalismo é uma história de revoluções que acontecem em explosões discretas com períodos de relativa calma. Por isso, o processo é contínuo, pois há sempre uma revolução sendo inaugurada pelo movimento de ‘destruição criadora’ ou um resultado de revoluções anteriores sendo absorvido (Schumpeter, 1984).

É mediante esse processo que se deve entender o capitalismo – como as estruturas são geradas e destruídas, ao contrário do entendimento de como são administradas. Nesse cenário, a inovação é essencial para o crescimento das empresas e seu desempenho no longo prazo. De acordo com Schumpeter, a concorrência perfeita deixa de existir na medida em que a inovação ocorre. Por isso, a ideia de ‘destruição criadora’ está estritamente relacionada à existência de monopólios e a grande empresa passa a constituir, neste contexto, o motor mais poderoso de progresso e expansão da produção capitalista no longo prazo.

Inovação só é motor poderoso de progresso quando a concorrência entre capitais gera aumento progressivo da produtividade e do bem-estar da população. Apenas nos países desenvolvidos foi possível combinar o avanço das forças produtivas e a ampliação da capacidade de consumo da população

A inovação só pode ser entendida como motor poderoso de progresso quando a concorrência entre os capitais gera aumento progressivo da produtividade e do bem-estar do conjunto da população. Em outras palavras, para que o processo de destruição criadora ocorra, não podem existir obstáculos à concorrência que impeçam a inovação e a difusão do progresso técnico para a coletividade.

O dinamismo capitalista só conseguiu funcionar impulsionado pela concorrência e pela inovação em condições históricas muito particulares, as quais permitiram apenas aos países desenvolvidos reproduzir a lógica “virtuosa” da ‘destruição criadora’ e, assim, combinar o avanço do desenvolvimento das forças produtivas e a ampliação da capacidade de consumo da população. A acumulação de capital só adquire uma dinâmica endógena nas economias nacionais cuja base produtiva apresenta relativa homogeneidade estrutural. Inexistindo esta homogeneidade, as assimetrias na produtividade física do trabalho levam os agentes produtivos que não tenham condições de sobreviver à concorrência a valerem-se de meios extra-econômicos para defender suas posições no mercado. Com isto, criam-se bloqueios ao processo de monopolização do capital, comprometendo as suas propriedades criativas. A acumulação de capital deixa de ser capaz de provocar um processo de socialização dos ganhos de produtividade, base para o aumento da capacidade de consumo da sociedade (Sampaio, 1999, p. 89).

De forma complementar, Furtado (1974) chama a atenção para o fato de que, nas economias atrasadas (ou periféricas), as constrações de natureza estritamente econômica (falta de capital e pequenez do mercado interno) apresentam-se com vigor redobrado, em função da dependência externa e das rigidezes das estruturas sociais internas que as caracterizam¹.

¹ Furtado parte de um conceito de desenvolvimento das forças produtivas semelhante ao conceito trabalhado por Schumpeter. “... um conjunto de modificações estruturais, que tem lugar em certo contexto social e são a resultante da interação de agentes dotados de intenções e de capacidade inovativa, que participam da apropriação do excedente... as modificações estruturais que com mais frequência são provocadas por esses agentes, referem-se a aspectos de um processo morfogênético, cuja coerência somente pode ser percebida se se tem em conta os fins perseguidos pelos referidos agentes. Portanto, tais modificações não são mais do que meios, ou instrumentos, de que lançam mão os agentes” (Furtado, 1980, p. 64). Nesse caminho, entretanto, o conceito de Furtado supera o de Schumpeter, no sentido de compreender os limites ao desenvolvimento capitalista nas economias periféricas e explicitá-los em seu conceito de ‘desenvolvimento’.

Duas categorias de países, considerando os processos de incorporação do progresso técnico: países com capacidade de articular o progresso técnico e os ganhos de eficiência com um objetivo nacional x países em que o desenvolvimento das forças produtivas torna-se um fim em si mesmo

É possível diferenciar duas categorias de países a partir dos aspectos qualitativos de seus processos de incorporação de progresso técnico associados à capacidade da sociedade nacional conciliar aumentos progressivos na eficiência econômica e elevações sistemáticas no bem-estar do conjunto da população. Um país desenvolvido seria aquele capaz de adequar seu progresso técnico e seus ganhos de eficiência em prol de um objetivo nacional. Em um país subdesenvolvido, haveria uma inadequação entre meios e fins, o que significa dizer que a tentativa destes países de superar o atraso por meio da absorção das estruturas e dinamismos do capitalismo de vanguarda no processo de modernização das forças produtivas sem a direção clara de um objetivo nacional acabaria por transformar o desenvolvimento das forças produtivas em um fim em si mesmo. Como destacou Furtado, a intensidade do crescimento nos países do centro condiciona a orientação da industrialização nos países da periferia, colaborando para que estes transformem o desenvolvimento de suas forças produtivas em seu próprio objetivo, sem uma direção clara no sentido de colocar o processo de acumulação a serviço de um projeto nacional (Furtado, 1974 e 1983).

Países periféricos: crescimento das importações e bloqueios à inovação; concentração de renda, agravando a desigualdade social, impedindo a elevação dos salários e a difusão ampla das inovações

O que se evidencia são as estruturas sociais diferentes que existem nos países centrais e nos países periféricos. Nestes países, a introdução de inovações de produtos estrangeiros, sobretudo de bens de consumo duráveis, moderniza o padrão de consumo da minoria privilegiada da população à custa de uma forte concentração do excedente. De um lado, esse processo incentiva o crescimento das importações e gera bloqueios à inovação dentro do país. De outro, a concentração da renda agrava a desigualdade social, gerando bloqueios à elevação dos salários e à difusão das inovações para o conjunto da população.

O processo de ‘destruição criadora’ é apontado por Schumpeter como um modelo ideal, de acordo com o qual se pode pensar a inovação como um processo endógeno impulsionado pela concorrência capitalista. No entanto, esse modelo desconsidera dois problemas reais que inviabilizam seu comportamento ideal. O primeiro refere-se à existência de diferentes estruturas sociais nos países desenvolvidos e subdesenvolvidos, como apontado por Furtado. O segundo diz respeito às tensões existentes na relação capital-trabalho, que fazem com que as condições ideais do modelo não se verifiquem nem mesmo nos países desenvolvidos, pois, embora o processo inovativo funcione nos países desenvolvidos de forma “virtuosa”, ele adquire um caráter vicioso e excludente para parcela significativa da população, que participa do processo produtivo de forma restrita e subordinada, mediante a oferta de sua força de trabalho. Desse modo, os baixos salários restringem o acesso desses trabalhadores aos frutos do progresso técnico. Por isso, o ciclo seria considerado “virtuoso” apenas do ponto de vista da elite proprietária do grande capital.

3.2 OBSTÁCULOS À INOVAÇÃO NO BRASIL

No Brasil, taxas de inovação baixas, investimento reduzido em P&D, interação fraca entre os agentes impulsionadores do processo inovativo

Além das explicações teóricas para a existência de bloqueios à difusão e à inovação no capitalismo dependente, diversos indicadores parecem confirmar a presença de obstáculos à inovação no Brasil, tais como as taxas de inovação baixas, o investimento reduzido em atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) por parte das empresas e a interação fraca entre os agentes impulsionadores do processo inovativo.

A participação relativamente reduzida dos investimentos empresariais no total dos investimentos em P&D e a evolução mais acelerada do número de publicações vis-à-vis o número de patentes sugerem que haveria um nível baixo de articulação entre as universidades, os centros de pesquisa e o setor produtivo (De Negri e Cavalcante, 2013). De acordo com os dados apresentados por De Negri *et al.* (2009, p. 29-30), existiria um total de 13.433 projetos aprovados no âmbito dos fundos setoriais, com participação de empresas em apenas 1.831 deles (13,6%). Enquanto os estudos brasileiros publicados em periódicos científicos internacionais indexados ao *Institute for Scientific Information (ISI)* superaram a proporção de 250 artigos por milhão de habitantes, o Brasil não superou a marca de duzentas patentes por ano (0,1% do total mundial), contra milhares da Coreia do Sul nos anos 2000.

Os processos bem-sucedidos de desenvolvimento resultariam da existência de um parque amplo de pesquisa científica e tecnológica e de sua interação adequada com o setor produtivo, como ocorreu nos Estados Unidos, Japão, Coreia do Sul e China. Contudo, a fraca infraestrutura científica e tecnológica e sua relação tímida com o setor produtivo seriam elementos característicos dos sistemas de inovação latino-americanos (Freeman, 1995).

O padrão relativamente circunscrito de interação entre universidade (ciência) e empresas (tecnologia) tem suas raízes históricas tanto no caráter tardio da criação das instituições de pesquisa e universidades no país como no caráter tardio da industrialização brasileira (Suzigan e Albuquerque, 2008). Cumpre esclarecer que as dificuldades de interação entre universidade e empresa não se referem apenas a problemas temporais, de atraso. Mais que isso, esses problemas de interação são produto das mazelas do subdesenvolvimento brasileiro.

Os exemplos brasileiros raros bem-sucedidos de forte interação derivaram da existência de demandas claramente definidas do setor produtivo que contribuíram para que estas iniciativas superassem o grau baixo de indução das políticas de ciência, tecnologia e inovação (CT&I). Dentre eles, citam-se a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), o complexo de pesquisa associado ao setor de petróleo no Rio de Janeiro, do qual fazem parte o Centro de Pesquisas da Petrobras (Cenpes) e o Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE) (Guimarães, 2002).

Para Turlea *et al.* (2010), é alarmante o fato de o setor de tecnologias da informação e comunicação (TIC) não se destacar no Brasil como um Sistema Setorial de Inovação de sucesso, já que este é o setor que apresenta os maiores gastos em P&D nos Estados Unidos, Japão e Europa, representando 25% dos gastos empresariais em P&D e empregando 32,4% dos pesquisadores. E, conforme *ranking* da Booz & Company, oito das vinte maiores empresas que investem em P&D no mundo atuam no setor de TIC e a maior parte desses grandes *players* tem posição dominante no mercado brasileiro (Kubota, Domingues e Milani, 2010; Jaruzelski e Dehoff, 2009).

Deslocamento de unidades produtivas de empresas transnacionais para o Brasil não significa, necessariamente, a internalização da capacidade de inovação e nem o aumento progressivo da competitividade internacional do anfitrião

No entanto, ao contrário do que sugere Turlea e outros, há razões para que o setor estratégico das TIC não se destaque no Brasil. Os motivos ficam claros quando se avalia as possibilidades de desenvolvimento deste setor e de toda a indústria brasileira sob a liderança das grandes empresas transnacionais. O deslocamento das unidades produtivas dessas empresas para países periféricos como o Brasil não significa internalização da capacidade de inovação nem aumento progressivo da competitividade internacional brasileira.

Na realidade, a mobilidade espacial do capital internacional não permitiu que o mercado interno brasileiro se afirmasse como instância estratégica da concorrência intercapitalista. O país ficou à mercê dos ritmos e das necessidades impostas pelo movimento de reprodução ampliada do capital internacional. Kubota e Sousa (2012) apresentam evidências nesse sentido, afirmando que o setor de TIC, no Brasil, depende da importação de componentes eletrônicos, os quais têm importância crescente no valor agregado dos produtos. Além disso, atestam que as firmas brasileiras, em geral, não participam da determinação dos novos padrões tecnológicos realizados por meio de alianças entre grandes corporações internacionais e, em alguns casos, participação governamental.

Diferenças entre os ecossistemas europeu e brasileiro de TIC baseiam-se em estruturas socioeconômicas diferentes, com padrões de inovação qualitativamente distintos, sendo o brasileiro voltado para a redução de custo e difusão de tecnologias já existentes no mercado

De acordo com Spadinger (2010), existem diferenças importantes entre os ecossistemas europeu e brasileiro de TIC. Na Europa, o mercado é saturado, o que exige das empresas sempre novos caminhos. A indústria, proativa e muito competitiva, impulsiona empresas inovadoras com visão de longo prazo. Desse mercado específico, resulta um ecossistema no qual há relação estreita entre os agentes, direcionando o mercado para caminhos não explorados e gerando patentes como forma de barganha na indústria.

Diversamente, o mercado brasileiro possui outra constituição e está fundamentado sobre outra estrutura socioeconômica. É uma indústria reativa ao que acontece lá fora. Nesse mercado, há pouca tolerância a erros e a visão predominante é de curto prazo. Como resultado, em seu ecossistema, a relação de compra e venda muitas vezes não é adaptada às necessidades do mercado e existe um descasamento entre conhecimento (pouco contato com a universidade) e tecnologia transformadora (*know-how*), que vem de fora.

De fato, a organização do capital, no Brasil, tende a assumir a forma mais líquida possível e a racionalidade burguesa tende a adquirir um caráter particularmente especulativo, o que não favorece a visão empresarial de longo prazo, necessária aos investimentos em pesquisa e desenvolvimento para a inovação (Spadinger, 2010).

Segundo De Negri *et al.* (2005), a abertura comercial e financeira vivida pelo país a partir do final da década de 1980 deu origem a uma nova conformação empresarial e a um novo dilema para o desenvolvimento: a presença forte do capital estrangeiro engendrou uma indústria acomodada, sem estímulo para a inovação

e para a diferenciação de produtos. Ao invés de fomentar um sistema nacional de inovação, o caráter predatório do capital monopolista internacional asfixiou o capital nacional, bloqueando seu acesso às novas tecnologias. Além disso, o caráter especializado, subsidiário e tributário da burguesia brasileira elimina qualquer possibilidade de concorrência com o capital estrangeiro.

Mediante trabalho comparativo realizado entre a edição 2000 da PINTEC e a terceira rodada das pesquisas de inovação realizadas em países da comunidade europeia sob a coordenação da Eurostat (*Community Innovation Survey – CIS 3*), constatou-se que a taxa de inovação da indústria brasileira (31,5%) foi significativamente menor que a dos países europeus. Entre estes, as maiores taxas de inovação foram 60% na Alemanha, 59% na Bélgica e 51% na Holanda. À parte os aspectos metodológicos de comparabilidade, tanto o ambiente macroeconômico como os fatores ligados à estrutura da indústria afetaram e continuam a afetar a taxa de inovação tecnológica no Brasil (Viotti *et al*, 2005).

De Negri e outros mostram que além da taxa de inovação no Brasil ser relativamente baixa, a maior parte das empresas brasileiras realiza apenas inovação em processo. Diferentemente dos países europeus, nos quais as empresas inovam em produto e processo simultaneamente. Esse fenômeno indica um padrão de inovação qualitativamente diferente do brasileiro, que é voltado para a redução de custo e associado à difusão de tecnologias já existentes no mercado.

ANÁLISE DOS DADOS

Nesta subseção, serão analisadas algumas características gerais dos processos inovativos de empresas brasileiras e dos problemas e obstáculos à inovação. O objetivo é corroborar, por meio de dados da edição 2011 da Pesquisa de Inovação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (PINTEC/IBGE), as ideias teóricas expressas, referente aos obstáculos à inovação no Brasil. Algumas tabelas e análises desta subseção foram apresentadas em Oliveira e Bertoni (2014).

As informações presentes na PINTEC 2011 relevantes para tal análise serão apresentadas a partir da caracterização geral de empresas que realizaram inovações no período 2009 a 2011; da caracterização geral das empresas que não realizaram inovações no período e dos problemas e obstáculos encontrados pelas que inovaram e pelas que não inovaram e sem projetos.

Como já mencionado no Capítulo 2 desta publicação, o universo de investigadas pela PINTEC 2011 constituiu-se de 128.699 empresas, com atividades econômicas nas indústrias extrativas e de transformação; no setor de eletricidade e gás; e nos serviços de telecomunicações; pesquisa e desenvolvimento; edição e gravação e edição de música; e arquitetura e engenharia, testes e análises técnicas. Inclui, também, empresas da IBSS com fonte principal de receita nas seguintes atividades da versão 2.0 da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE):

(i) Divisão 62 - Atividades dos serviços de tecnologia de informação, incluindo as classes 6201 - desenvolvimento de software sob encomenda; 6202 - desenvolvimento e licenciamento de software customizável; 6203 - desenvolvimento e licenciamento de software não customizável; e outros serviços de tecnologia da informação, rubrica que inclui empresas das classes 6204 – consultoria em TI e 6209 – suporte técnico, manutenção e outros serviços em tecnologia da informação.

(ii) Grupo 63.1 - Tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas, constituído pelas classes 6311 – tratamento de dados, provedores de serviços de aplicação e serviços de hospedagem na internet e 6319 – portais, provedores de conteúdo e outros serviços de informação na internet.

Caracterização geral das empresas que realizaram inovações no período 2009 a 2011

Taxa de inovação do total de empresas investigadas na PINTEC 2011: 35,7%. O porte da empresa afeta a sua capacidade de inovar em produto e processo

Na pesquisa de 2011, das 128.699 empresas industriais brasileiras com dez ou mais pessoas ocupadas, 45.950 realizaram algum tipo de inovação, representando uma taxa de inovação de 35,7% (Tabela 3.1).

A taxa de inovação é mais elevada no conjunto constituído por grandes empresas. Em todos os portes, as empresas inovaram mais em processo que em produto. À medida que o tamanho da empresa aumenta, eleva-se tanto a taxa de inovação em produto como em processo. O porte da empresa, portanto, parece ter relação estreita com seu desempenho inovador. Alguns fatores, como a maior capacidade para mobilizar recursos financeiros e materiais, a maior facilidade em acessar redes institucionais de pesquisa e contratar mão de obra qualificada ajudam a compreender a aparente correlação positiva existente entre porte de empresa e taxa de inovação.

Taxa de inovação em produto: 18,1%. Taxa de inovação em produto (novo ou substancialmente aperfeiçoado) para o mercado nacional: 4,1% (período 2009 a 2011)

Embora 18,1% das empresas industriais realizaram inovações em produto, apenas 4,1% implementaram produto novo ou substancialmente aperfeiçoado para o mercado nacional. Se considerado o grau de novidade do produto, o desempenho das pequenas e médias é ainda inferior ao das grandes empresas.

A queda na taxa de inovação em produto e o crescimento na taxa de inovação em processo reforçam a hipótese de que, no Brasil, os esforços de inovação basearam-se em atividades de atualização e modernização, no período 2009 a 2011

Entre os períodos 2006 a 2008 e 2009 a 2011, observa-se queda na taxa de inovação em produto do total de empresas investigadas pela PINTEC, de 23,7% para 18,1%, respectivamente. No entanto, ocorre crescimento da taxa de inovação em processo. Viotti *et al.* (2005) afirmam que, nas empresas especializadas em produtos padronizados e nas que não diferenciam produtos, o comportamento inovador é fortemente associado à difusão tecnológica, principalmente por meio de inovações em processo. O crescimento deste tipo de inovação em detrimento do aumento das inovações em produto reforça a hipótese de que, no país, os esforços de inovação baseiam-se, sobretudo, em atividades de atualização e modernização.

TABELA 3.1 - DESEMPENHO INOVADOR DAS EMPRESAS INDUSTRIAIS BRASILEIRAS, CONSIDERANDO PORTE DAS EMPRESAS (FAIXA DE PESSOAL OCUPADO) – BRASIL, SETORES ECONÔMICOS SELECIONADOS, PERÍODO 2009 A 2011

FAIXA DE PESSOAL OCUPADO (PO)		EMPRESAS		TAXA DE INOVAÇÃO (%)				
		TOTAL	QUE IMPLEMENTARAM INOVAÇÕES	GERAL	PRODUTO	PRODUTO NOVO MERCADO NACIONAL	PROCESSO	PROCESSO NOVO MERCADO NACIONAL
PEQUENA	De 10 a 29	83.856	28.391	33,9%	17,2%	2,7%	30,2%	1,6%
	De 30 a 49	19.125	6.526	34,1%	16,5%	4,9%	30,1%	1,3%
	De 50 a 99	14.355	5.655	39,4%	17,5%	5,6%	34,6%	4,2%
MÉDIA	De 100 a 249	7.024	3.048	43,4%	22,6%	8,0%	38,5%	6,0%
	De 250 a 499	2.110	1.082	51,3%	33,1%	11,9%	46,0%	9,0%
GRANDE	500 e mais	2.230	1.249	56,0%	42,6%	20,7%	48,4%	17,2%
Total		128.699	45.950	35,7%	18,1%	4,1%	31,7%	2,4%

A inovação refere-se a produto e/ou processo novo ou substancialmente aprimorado para a empresa, não sendo, necessariamente, novo para o mercado/setor de atuação. A PINTEC distingue também a inovação para o mercado nacional, tanto para a inovação de produto como para a de processo. As taxas de inovação foram calculadas considerando total de empresas investigadas em cada faixa de pessoal ocupado. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria. Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2011.

Caracterização geral das empresas que não implementaram inovações e sem projetos

No período de 2009 a 2011, 62,2% das pequenas e médias empresas pesquisadas pela PINTEC 2011 não implementaram inovações e nem desenvolveram projetos

Do total de empresas investigadas pela PINTEC 2011, 62,2% das pequenas e médias empresas não implementaram inovações e nem desenvolveram projetos no período compreendido entre 2009 e 2011. Considerando-se o porte das empresas, constata-se uma participação muito mais significativa de empresas ‘ não inovadoras ’ entre o conjunto das pequenas (63,0%) e médias (52,3%), do que entre o conjunto das grandes empresas (41,3%) (Tabela 3.2).

TABELA 3.2 – PERCENTUAL DE EMPRESAS QUE NÃO REALIZARAM INOVAÇÕES E SEM PROJETOS, CONSIDERANDO O PORTE (FAIXA DE PESSOAS OCUPADAS) – BRASIL, SETORES ECONÔMICOS SELECIONADOS, PERÍODO 2009 A 2011

EMPRESAS	PEQUENA 10 A 99 PO	MÉDIA 100 A 499 PO	GRANDE 500 OU + PO	PEQUENAS E MÉDIAS 10 A 499 PO
Total	117.336 (100,0%)	9.133 (100,0%)	2.230 (100,0%)	126.469 (100,0%)
Que não inovaram e sem projetos	73.893 (63,0%)	4.776 (52,3%)	921 (41,3%)	78.670 (62,2%)

Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria. Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), 2011.

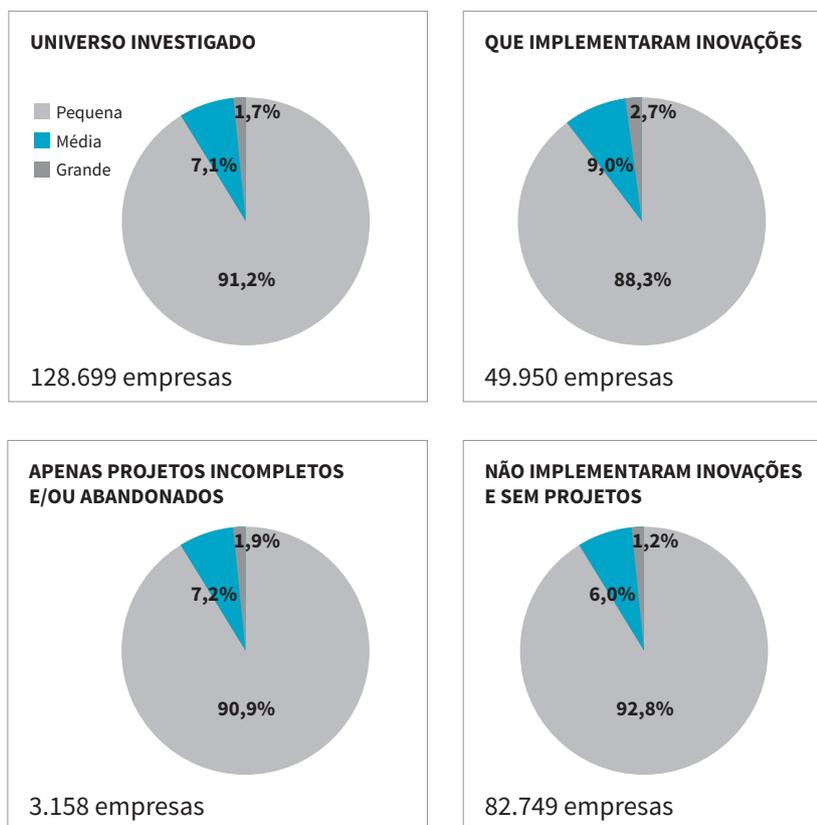
Entre as grandes, existe um percentual maior de empresas que não implementaram inovações mas desenvolveram projetos incompletos e/ou abandonados

Vale observar, também, que, entre as grandes, existe um percentual maior de empresas que não implementaram inovações no período de 2009 a 2011, mas que desenvolveram projetos que estavam, no final de 2011, incompletos ou haviam sido abandonados (2,7% do total). Entre as empresas médias e pequenas, este percentual é inferior: 2,5% e 2,4%, respectivamente.

No universo investigado pela PINTEC 2011, predominam as pequenas empresas, justamente as que possuem menos condições para inovar.

No total das investigadas pela PINTEC 2011, ou seja, o universo de empresas ativas com dez ou mais pessoas ocupadas, com fonte principal de receita nas atividades selecionadas pelo IBGE, há uma quantidade expressiva de pequenas empresas, ou seja, justamente do conjunto que, durante o período 2009 a 2011, demonstrou dificuldades maiores para implementar inovações e desenvolver/concluir projetos (Figura 3.1).

FIGURA 3.1 – DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE EMPRESAS INVESTIGADAS PELA PINTEC 2011, QUE IMPLEMENTARAM E NÃO IMPLEMENTARAM INOVAÇÕES, COM E SEM PROJETOS, CONSIDERANDO PORTE (FAIXA DE OCUPADAS) - BRASIL, SETORES ECONÔMICOS SELECIONADOS, PERÍODO 2009 A 2011



Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria. Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2011.

Problemas e obstáculos à inovação nas empresas brasileiras

Período 2009 a 2011: economia brasileira em relativa estagnação

Os impactos da crise internacional instaurada no segundo semestre de 2008 foram sentidos na economia brasileira, que registrou queda em volume do Produto Interno Bruto (PIB) e redução acentuada do valor adicionado de -8,7% em 2009, em relação ao ano anterior. Apesar de alguns sinais de recuperação em 2010, a economia brasileira permaneceu em relativa estagnação durante o período 2009 a 2011, analisado pela PINTEC 2011. Somado ao quadro econômico de piora das expectativas de investimento e, assim, de baixo crescimento; a apreciação cambial, favorecendo a aquisição de produtos e processos inovadores estrangeiros, também contribuiu para a redução da taxa de inovação das empresas brasileiras. Em relação ao triênio anterior, no período 2009 a 2011, a taxa de inovação caiu 2,4 pontos percentuais (de 38,1 para 35,7%). A queda nas taxas de inovação (geral e de produto) acontecem em praticamente todos os portes de empresas industriais. Mas, de modo geral, as maiores quedas ocorreram entre as empresas de grande porte.

Aumenta a proporção de empresas inovadoras que registraram dificuldades durante o processo inovativo

Além da redução das taxas de inovação, a proporção de empresas que implementaram inovações e declararam ter enfrentado algum problema ou obstáculo relevante durante o processo cresceu, entre os dois períodos, 2,6 pontos percentuais (de 44,2% para 46,8%). Logo, conclui-se que aumentaram as dificuldades para a atividade inovadora no momento pós-crise.

No período pós-crise, de 2009 a 2011, fatores de natureza econômica estrutural foram agravados por componentes de natureza conjuntural, dificultando, ainda mais, o desempenho inovativo das pequenas e médias empresas

Para as empresas que não se envolveram com projetos inovadores no período 2009 a 2011, as razões foram listadas na Tabela 3.3. Para o conjunto de pequenas e médias empresas, as condições de mercado, referentes a questões de natureza econômica estrutural, apareceram como principal obstáculo à inovação, sendo mencionadas por 64,4% do total das que não implementaram inovações e sem projetos. O percentual de pequenas empresas que apontou as 'condições de mercado' como obstáculo principal à inovação cresceu de 55,6%, na PINTEC referente ao período 2006 a 2008, para 64,7%, na pesquisa referente ao período 2009 a 2011. No caso das empresas de médio porte, o percentual subiu de 58,9% para 59,2%. Esses dados sugerem que, no período pós-crise financeira internacional, um componente de natureza conjuntural pode ter agravado as condições de mercado, enquanto barreira relevante à inovação de pequenas e médias empresas brasileiras.

Condições de mercado constituem o principal obstáculo para inovação de pequenas empresas. Entre as grandes empresas, há um percentual maior das que não implementaram inovações em virtude do desenvolvimento de inovações prévias

As condições de mercado, no entanto, foram obstáculo mencionado como relevante por todos os portes de empresas e não apenas pelas pequenas e médias. Em termos comparativos, a razão para não inovar em virtude de inovações prévias foi mais relevante entre as grandes empresas do que entre as demais (24,4% para as grandes, 20,3% para as médias e 14,4% para as pequenas empresas).

Assim, principalmente para as pequenas empresas, as condições de mercado ainda constituem o principal obstáculo à inovação. A realização de inovações prévias como razão para não inovar afeta, de modo mais decisivo, em termos relativos, as empresas de grande porte.

Para empresas de pequeno e médio porte, outros fatores impeditivos aparecem como a segunda principal razão para não terem implementado inovações no período 2009 a 2011. A opção foi selecionada por 20,8% do total de empresas com esse porte.

TABELA 3.3 – RAZÃO PRINCIPAL PARA NÃO INOVAR DECLARADA POR EMPRESAS QUE NÃO IMPLEMENTARAM INOVAÇÕES E SEM PROJETOS, CONSIDERANDO PORTE (FAIXA DE PESSOAL OCUPADO – BRASIL, SETORES ECONÔMICOS SELECIONADOS, PERÍODO 2009 A 2011)

RAZÃO PRINCIPAL	Pequena 10 a 99 PO	Média 100 a 499 PO	Grande 500 ou + PO	Total de pequenas e médias que não implementaram inovações e sem projetos
Condições de mercado	47.819 (64,7%)	2.826 (59,2%)	507 (55,0%)	50.645 (64,4%)
Inovações prévias	10.668 (14,4%)	970 (20,3%)	225 (24,4%)	11.638 (14,8%)
Outros fatores impeditivos	15.406 (20,8%)	981 (20,5%)	189 (20,5%)	16.387 (20,8%)
Total de empresas que não implementaram inovações e sem projetos	73.893 (100,0%)	4.776 (100,0%)	921 (100,0%)	78.670 (100,0%)

Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria. Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2011.

Entre fatores impeditivos, o custo elevado da inovação foi o mais relevante para pequenas e médias empresas que implementaram e não implementaram inovações no período 2009 a 2011

Na PINTEC, empresas que selecionaram a opção outros fatores impeditivos como razão principal para não implementar inovações e desenvolver projetos são convidadas a atribuir grau de importância a vários fatores. Na Tabela 3.4, apresenta-se o percentual que forneceu grau de importância alto ou médio aos fatores elencados. A Tabela também traz resultados do grau de relevância alto ou médio atribuído a estes mesmos fatores por empresas que implementaram inovações no período 2009 a 2011 e declararam ter tido problemas e obstáculos durante o processo inovativo.

Tanto para as pequenas e médias empresas que realizaram inovações como para as que não implementaram inovações e sem projetos, o fator que exerceu maior impacto negativo sobre a atividade inovativa foi o custo elevado da inovação. O segundo fator mais indicado pelas pequenas e médias empresas que inovaram foi a falta de pessoal qualificado, enquanto que, para as pequenas e médias que não implementaram inovações, o segundo principal motivo foram os riscos econômicos excessivos. Em quarto lugar, para as que inovaram e para as que não inovaram, o fator impeditivo foi a escassez de fontes apropriadas de financiamento.

O número relativamente significativo de pequenas e médias empresa que atribuíram média ou alta importância aos elevados custos da inovação pode indicar que os diversos programas do governo federal não

estão conseguindo atingir estas empresas. Em relação aos resultados obtidos na PINTEC 2008, a falta de pessoal qualificado ganhou importância maior na PINTEC 2011, se comparada a outros fatores impeditivos como a escassez de fontes apropriadas de financiamento, sobretudo entre as empresas que não implementaram inovações e sem projetos (crescimento de 18,3 pontos percentuais, aumentando de 42,4% de respostas para 60,7%).

Depois das condições de mercado, os obstáculos de natureza econômica (custos, riscos e financiamento apropriado), são apontados como as principais barreiras para pequenas e médias empresas não inovarem. A falta de pessoal qualificado ganha destaque no período 2009 a 2011. Para as que implementaram inovações, outras dificuldades são apontadas durante o processo

Os dados sugerem que, depois das condições de mercado, os obstáculos vinculados à natureza econômica (custos, riscos e fontes de financiamento apropriadas) funcionam como a grande barreira à inovação das empresas brasileiras. A essas dificuldades soma-se, mais recentemente, a falta de pessoal qualificado.

Para as que conseguiram inovar, obstáculos concernentes a deficiências técnicas, problemas de informação (falta de informação sobre tecnologia e mercados), problemas internos à empresa (rigidez organizacional), de regulação (dificuldades para se adequar a padrões, normas e regulamentações) de demanda e de parcerias ganham relevância. Um conjunto relativamente maior de empresas que implementaram inovações atribuiu grau de importância alta ou média a esses fatores.

Os principais obstáculos à inovação são de natureza estrutural

De modo geral, e sobretudo no caso das empresas que não implementaram inovações e sem projetos, os principais obstáculos estão relacionados a problemas estruturais.

TABELA 3.4 – NÚMERO E PERCENTUAL DE PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS QUE IMPLEMENTARAM INOVAÇÕES E QUE NÃO IMPLEMENTARAM INOVAÇÕES E SEM PROJETO E QUE ATRIBUÍRAM GRAU DE IMPORTÂNCIA ALTO OU MÉDIO A OUTROS FATORES IMPEDITIVOS - BRASIL, SETORES ECONÔMICOS SELECIONADOS, PERÍODO 2009 A 2011

OUTROS FATORES IMPEDITIVOS	PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS			
	Que implementaram inovações ¹		Que não implementaram inovações e sem projetos ²	
	Número	(%)	Número	(%)
Riscos econômicos excessivos	15.186	71,8%	10.959	66,9%
Elevados custos da inovação	17.303	81,8%	12.866	78,5%
Escassez de fontes de financiamento	13.456	63,6%	9.407	57,4%
Rigidez organizacional	7.699	36,4%	5.462	33,3%
Falta de pessoal qualificado	15.341	72,6%	9.944	60,7%
Falta de informação sobre tecnologia	9.411	44,5%	5.810	35,5%
Falta de informação sobre mercados	7.623	36,1%	5.339	32,6%
Escassas possibilidades de cooperação com outras empresas/ instituições	8.819	41,7%	5.702	34,8%
Dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações	9.466	44,8%	5.955	36,3%
Fraca resposta dos consumidores quanto a novos produtos	7.691	36,4%	5.148	31,4%
Escassez de serviços técnicos externos adequados	9.464	44,8%	6.646	40,6%
Centralização da atividade inovativa em outra empresa do grupo	367	1,7%	194	1,2%

Percentual calculado sobre o total de pequenas e médias empresas que implementaram inovações e declararam problemas e obstáculos durante o processo inovativo = 21.114; (2) percentual calculado sobre o total de pequenas e médias empresas que não implementaram inovações e sem projetos e que indicaram outros fatores impeditivos como a razão principal para não implementar inovações e desenvolver projetos = 16.387. Permite respostas múltiplas. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria. Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2011.

3.3 OBSTÁCULOS À INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE SOFTWARE E SERVIÇOS DE TI (IBSS)

Do conjunto das 128.699 empresas participantes da PINTEC 2011, com dez ou mais pessoas ocupadas, 4.876 (3,8% do total) faziam parte da IBSS (Indústria Brasileira de Software e Serviços de TI). No período 2009 a 2011, este conjunto apresentou taxa de inovação de 43,2%, superior a quase todos os setores econômicos investigados pela pesquisa, ficando atrás, apenas, do setor de Pesquisa e Desenvolvimento, cuja taxa alcançou expressivos 95,3%. Como mostrado na seção anterior, a taxa de inovação do conjunto das empresas analisadas pela PINTEC 2011 foi de 35,7%.

IBSS: taxa de inovação em queda

Ainda que a taxa de inovação da IBSS tenha se apresentado acima da média dos setores investigados, é importante registrar a sua queda expressiva e sistemática. De 57,6% no triênio 2003 a 2005, caiu para 48,2% (2006 a 2008) e para 43,2% (2009 a 2011).

Contrariamente aos dados obtidos para o total de investigadas na PINTEC 2011, na IBSS, a taxa de inovação em produto é superior à verificada para processo. Também supera, em muito, o valor médio apurado para o total de investigadas

Como apontado por De Negri *et al.* (2009), a maior parte das empresas brasileiras realiza apenas inovações em processo. Os dados da Tabela 3.1 ratificam a conclusão de De Negri, mostrando que a taxa de inovação em processo das empresas industriais brasileiras foi de 31,7%, superior à taxa para produto, 18,1%, para o 2009 a 2011. No entanto, os dados da PINTEC mostram um resultado diferente para a IBSS, cuja taxa de inovação em processo foi de 36,4% e a taxa de inovação em produto, de 36,5%. Além disso, a taxa de inovação em produto na IBSS foi muito superior à apurada para o conjunto das empresas industriais brasileiras.

Em um primeiro momento, pode haver a tendência de se buscar comparar o padrão de inovação das empresas que implementaram inovações da IBSS com o padrão europeu destacado por De Negri *et al.*, segundo o qual as empresas inovariam em produto e processo simultaneamente. Todavia, não se pode ignorar a grande diferença de patamar existente entre países centrais e periféricos no que diz respeito às taxas de inovação e, no caso da IBSS, à redução desta taxa em quase quinze pontos percentuais, nas três últimas edições da PINTEC.

Ademais, da mesma forma que foram compreendidas algumas das especificidades do conjunto das empresas industriais brasileiras em seu processo inovativo - sobretudo os tipos de obstáculos encontrados por essas empresas no esforço empreendido para inovar - torna-se necessário investigar as origens dos obstáculos à inovação na IBSS, uma indústria de caráter inovador que, paradoxalmente, vem inovando menos a cada ano.

PROBLEMAS E OBSTÁCULOS PARA INOVAR

Empresas da IBSS que não implementaram inovações e sem projetos

Na PINTEC 2011, observa-se mudança significativa nas razões fornecidas pelas empresas da IBSS para não inovar: 'inovações prévias' e outros 'fatores impeditivos' ganham espaço em relação ao fator 'condições de mercado'

Na Figura 3.2 exploram-se os problemas e obstáculos encontrados pelas empresas da IBSS investigadas nas edições PINTEC 2005, 2008 e 2011 que não implementaram inovações e nem desenvolveram projetos. Observa-se mudança relevante nos motivos apresentados pelas empresas para não inovar. Enquanto, nas edições 2005 e 2008, mais da metade das empresas (59,9% e 59,4%, respectivamente) apresentou as condições de mercado como razão principal para não inovar, em 2011, elas têm uma importância menor, sendo mencionadas por apenas 29,8% do total das empresas. Em relação a 2005, inovações prévias e outros fatores impeditivos crescem 20,9 e 9,1 pontos percentuais, respectivamente.

Como entender essa mudança? Para as empresas da IBSS as condições de mercado melhoraram de modo significativo ou outros fatores, especialmente as inovações prévias, passaram a ser ainda mais determinantes como barreira para a inovação?

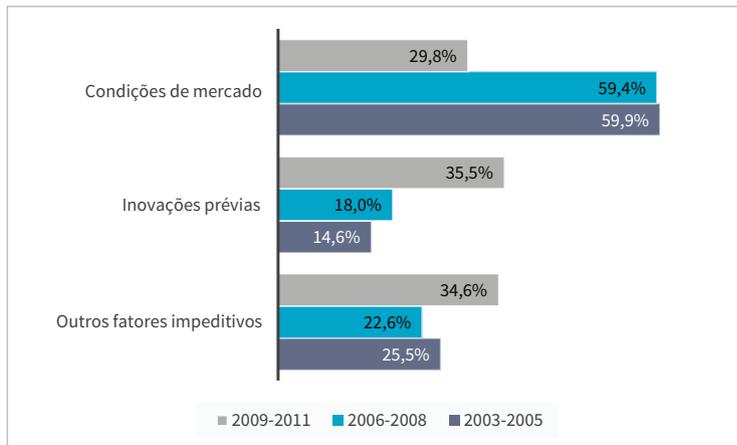
Momentos de incerteza quanto aos rumos tecnológicos adiam as decisões para inovar

Conforme sugere Rosenberg (1976), existe um fator de incerteza na decisão de inovar, que consiste não apenas na incerteza gerada pelas inovações tecnológicas, mas também no aperfeiçoamento ulterior da tecnologia introduzida. Nem sempre os pioneiros colhem as maiores recompensas, pois, em seus estágios iniciais, as inovações são, com frequência, imperfeitas. Saltos tecnológicos quase nunca constituem uma inovação completa. Por essa razão, as decisões de inovar podem ser estrategicamente adiadas especialmente em momentos de maior incerteza.

Na IBSS, os motivos para não inovar parecem combinar questões estruturais, conjunturais e incertezas e riscos específicos do setor

No que diz respeito às razões para não inovar, os resultados observados para a indústria brasileira de software e serviços de TI são distintos daqueles verificados para o conjunto das empresas investigadas pela PINTEC 2011. Ao que tudo indica, as empresas da IBSS, no período 2009 a 2011, tiveram novos motivos para não inovar e eles relacionam-se com questões específicas desta indústria. Assim, no período, na justificativa das empresas da IBSS para não inovar, parece ocorrer uma combinação das velhas razões de natureza estrutural (condições inerentes a todos os mercados, que afetam também outros setores), com motivos conjunturais relacionados com os efeitos pós-crise e, também, mais que isto, com um crescimento de incertezas e riscos específicos das atividades em software e serviços de TI.

FIGURA 3.2 – DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE EMPRESAS DA IBSS QUE NÃO REALIZARAM INOVAÇÕES E SEM PROJETOS, CONSIDERANDO FATORES IMPEDITIVOS PARA A INOVAÇÃO – BRASIL, PERÍODOS 2006 A 2008 E 2009 A 2011



Percentual calculado sobre o total de empresas que não realizaram inovações e sem projetos, sendo, no período 2003 a 2005, 1.477 empresas; 2006 a 2008, 2.064 empresas; e, no período 2009 a 2011, 2.616. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria. Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2011.

Entre os segmentos da IBSS, observam-se diferenças no que se refere ao principal motivo para não implementar inovações

A percepção das empresas sobre a principal causa para não inovar no período 2009 a 2011 varia conforme o segmento da IBSS. Para empresas de desenvolvimento de software não customizável, as condições de mercado continuam sendo a primeira opção (48,4%). Para desenvolvedoras de software sob encomenda e software customizável, o destaque é para a opção outros fatores impeditivos (45,3% e 51,6%, respectivamente). Para empresas de outros serviços de TI e de tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas, as inovações prévias foram apontadas como a principal razão (43,1% e 38,0%, respectivamente) (Tabela 3.5 e Figura 3.3).

TABELA 3.5 – DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE EMPRESAS DA IBSS QUE NÃO IMPLEMENTARAM INOVAÇÕES E SEM PROJETOS, CONSIDERANDO A PRINCIPAL CAUSA INDICADA PARA NÃO INOVAR POR SEGMENTO – BRASIL, PERÍODO 2009 A 2011

SEGMENTO	Inovações prévias	Condições de mercado	Outros fatores impeditivos
Software sob encomenda	28,8%	25,9%	45,3%
Software customizável	26,2%	22,2%	51,6%
Software não customizável	28,5%	48,4%	23,2%
Outros serviços de TI	43,1%	24,7%	32,3%
Tratamento de dados, hospedagem na internet e outras	38,0%	35,3%	26,7%

Percentual calculado sobre o total de empresas que não implementaram inovações e sem projetos no período 2009 a 2011, em cada segmento. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria. Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), 2011.

FIGURA 3.3 - DISTRIBUIÇÃO DOS SEGMENTOS DA IBSS, CONSIDERANDO A PRINCIPAL CAUSA INDICADA PELAS EMPRESAS QUE NÃO IMPLEMENTARAM INOVAÇÕES E SEM PROJETOS PARA NÃO INOVAR – BRASIL, PERÍODO 2009 A 2011



Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria. Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2011.

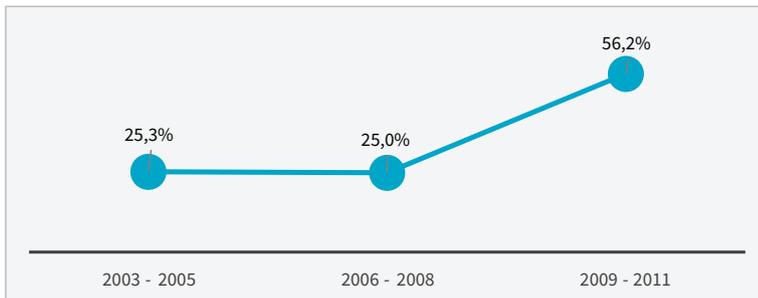
Empresas da IBSS que implementaram inovações

As empresas inovadoras informaram que encontraram dificuldades ou obstáculos que tornaram mais lenta ou onerosa ou complexa a implementação de seus projetos inovativos. Para as empresas que declararam ter encontrado problemas, a PINTEC apresenta uma lista de fatores que podem ter prejudicado a inovação, solicitando que atribuam grau de importância a cada um deles. Na lista, aparecem fatores de natureza econômica (custos, riscos, fontes de financiamento apropriadas), problemas internos à empresa (rigidez organizacional, centralização dos processos inovativos em outra empresa do grupo e dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações), deficiências técnicas (falta de pessoal qualificado e escassez de serviços técnicos externos adequados) e problemas com o sistema nacional de inovação (escassas possibilidades de cooperação com outras empresas/instituições). O resultado para a IBSS é apresentado a seguir.

Cresce de modo significativo o percentual de empresas inovadoras da IBSS que enfrentaram problemas para inovar

Considerando os três períodos sob análise, observa-se, no último período, crescimento significativo da quantidade relativa de empresas inovadoras que declararam ter encontrado problemas e obstáculos durante o processo inovativo. Mais da metade enfrentou problemas (Figura 3.4).

FIGURA 3.4 - PERCENTUAL DE EMPRESAS INOVADORAS QUE INFORMARAM TER DE ENFRENTAR PROBLEMAS E OBSTÁCULOS DURANTE O PROCESSO INOVATIVO – BRASIL, PERÍODOS 2003 A 2005, 2006 A 2008 E 2009 A 2011



Sobre o total de empresas da IBSS que implementaram inovações em cada triênio. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria. Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2011.

O percentual de inovadoras que enfrentaram problemas no período 2009 a 2011 é alto em todos os segmentos, com destaque para a atividade de desenvolvimento de software customizável

O aumento das dificuldades ocorre, sobretudo, entre as empresas de desenvolvimento de software customizável (75,1% indicaram obstáculos). No entanto, o percentual é superior a 50% entre empresas de tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades (61,6%) e outros serviços de TI (52,3%) (Tabela 3.6).

TABELA 3.6 - PERCENTUAL DE EMPRESAS INOVADORAS QUE INFORMARAM TER DE ENFRENTAR PROBLEMAS E OBSTÁCULOS DURANTE O PROCESSO INOVATIVO, CONSIDERANDO SEGMENTO – BRASIL, 2009 A 2011

SEGMENTO	Enfrentaram problemas
IBSS	
Software sob encomenda	47,0%
Software customizável	75,1%
Software não customizável	41,4%
Outros serviços de TI	52,3%
Tratamento de dados, hospedagem na internet e outras	61,6%

Sobre o total de empresas da IBSS que implementaram inovações no período 2009 a 2011.. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria. Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2011.

Inovadoras e não inovadoras enfrentaram os mesmos obstáculos?

Durante o processo de implementação das inovações, as empresas que inovaram enfrentaram as mesmas dificuldades que, para as não inovadoras, transformaram-se em fatores impeditivos? Existem dificuldades que são específicas a cada conjunto? Há variações na resposta, conforme o segmento da IBSS? Quais foram os problemas e obstáculos mais relevantes? Busca-se, a seguir, responder a estas questões, considerando os problemas para os quais as empresas de ambos os conjuntos, e dos vários segmentos, atribuíram grau de importância alto.

Problemas e obstáculos: comparação entre empresas da IBSS que inovaram e não inovaram**Problemas de natureza econômica são importantes para ambos os conjuntos de empresas da IBSS: inovadoras e não inovadoras**

Dificuldades de natureza econômica foram apontadas como obstáculos importantes por ambos os conjuntos de empresas: inovadoras e não inovadoras. No período 2009 a 2011, os percentuais de importância atribuída para os fatores elevados custos da inovação e escassez de fontes de financiamento apropriadas foram ligeiramente maiores no conjunto constituído por não inovadoras (Tabela 3.7).

Falta de pessoal qualificado: o obstáculo é maior para as inovadoras. Parece dificultar mais que impedir o processo inovativo

No período sob análise, mais da metade das empresas que implementaram inovações atribuiu importância alta para a falta de pessoal qualificado. A dificuldade é mais valorizada pelas inovadoras do que pelas que não inovaram, embora entre estas também exista um grupo que ressaltou o item (38,6% do total). A importância relativamente maior fornecida pelas inovadoras para questões envolvendo recursos humanos provavelmente ocorre porque a escassez tende a ser percebida após iniciado o processo inovativo, no momento em que surgem os impasses que requerem conhecimentos específicos. Ou seja, a falta de pessoal qualificado parece funcionar menos como um fator que impede a ação inovadora e mais como um percalço a ser enfrentado durante o andamento do processo inovativo. Vale, no entanto, salientar que a dificuldade apontada por inovadoras e não inovadoras diz respeito às possibilidades de contratação e retenção de talentos. Ambos os conjuntos não atribuem grau de importância alto à falta de serviços técnicos externos adequados.

A centralização da inovação em outra empresa do grupo é impedimento para a inovação. Rigidez organizacional dificulta mais que impede a inovação

Fatores internos às empresas também afetam a inovação. Para as que não inovaram e que fazem parte de grupo, a centralização do processo inovativo em outra empresa foi um importante fator impeditivo da inovação, apontado por 84,1% das empresas que preenchem a condição.

A rigidez organizacional pode trazer dificuldades para o processo inovativo: 19,0% das inovadoras atribuíram grau de importância alto para o item. No entanto, não parece ser percebida como um impeditivo relevante para a inovação (apenas 8,7% das não inovadoras atribuíram importância ao item).

As não inovadoras atribuem peso maior à falta de informação sobre tecnologia e mercados e, também, à fraca resposta dos consumidores quanto a novos produtos. Estes fatores, no entanto, não receberam pontuações elevadas de nenhum dos dois conjuntos de empresas

No grupo formado pelas não inovadoras, é relativamente maior o número de empresas que atribuiu importância alta para a falta de informações sobre tecnologia e mercados, sendo estas mais valorizadas que aquelas. Também é maior o número das não inovadoras que apontaram a fraca resposta dos consumidores quanto a novos produtos como determinante para não inovar. Isso faz sentido, já que os fatores indicados referem-se a informações básicas que a empresa deve coletar antes de assumir os riscos de envolvimento em um processo inovativo. Ressalta-se, no entanto, o percentual baixo das que viram, nestes fatores, impeditivos à inovação.

TABELA 3.7 – PERCENTUAL DE EMPRESAS DA IBSS QUE IMPLEMENTARAM INOVAÇÕES E QUE NÃO IMPLEMENTARAM INOVAÇÕES E SEM PROJETOS QUE ATRIBUÍRAM GRAU DE IMPORTÂNCIA ALTO A FATORES IMPEDITIVOS DIVERSOS - BRASIL, PERÍODO 2009 A 2011

PROBLEMAS E OBSTÁCULOS		Que implementaram inovações ¹	Que não implementaram inovações e sem projetos ²
ECONÔMICOS	Riscos econômicos excessivos	39,9%	37,7%
	Elevados custos da inovação	54,5%	60,8%
	Escassez de fontes de financiamento apropriadas	50,3%	55,4%
TÉCNICOS	Falta de pessoal qualificado	53,4%	38,6%
	Escassez de serviços técnicos externos adequados	3,6%	9,2%
INTERNOS	Rigidez organizacional	19,0%	8,7%
	Centralização da atividade inovativa em outra empresa do grupo	1,9%	84,1%
	Dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações	12,1%	6,7%
SISTEMA NACIONAL	Escassas possibilidades de cooperação com outras empresas/ instituições	5,9%	3,9%
	Fraca resposta dos consumidores quanto a novos produtos	7,8%	20,0%
INFORMAÇÃO	Falta de informação sobre tecnologia	1,5%	8,0%
	Falta de informação sobre mercados	3,6%	12,7%

(1) Percentual calculado sobre o total de empresas que implementaram inovações e declararam problemas e obstáculos durante o processo inovativo = 1.183. Para fator centralização da atividade inovativa em outra empresa do grupo = 213; (2) percentual calculado sobre o total de empresas que não implementaram inovações e sem projetos e que indicaram outros fatores impeditivos como a razão principal para não inovar = 906. Para fator centralização da atividade inovativa em outra empresa do grupo = 53. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria. Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2011.

Problemas e obstáculos: comparação entre empresas da IBSS e empresas de outros setores econômicos

Em comparação com o conjunto das empresas brasileiras analisadas pela PINTEC 2011, tanto para as empresas da IBSS que implementaram inovações como para as que não o fizeram, foi menor o percentual das que atribuíram grau de importância alta aos seguintes obstáculos: falta de informação sobre tecnologia e mercados e dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações. Isto é, a IBSS parece lidar melhor que a média das empresas nacionais com questões relacionadas à informação e à definição de padrões. Por outro lado, a falta de pessoal qualificado e a rigidez organizacional são obstáculos especialmente importantes para as empresas inovadoras da IBSS, mais do que para a média de empresas inovadoras de outros setores.

Além disso, observa-se maior diferença nos percentuais da IBSS entre empresas que implementaram e que não implementaram inovações para os seguintes obstáculos: riscos econômicos excessivos; elevados custos da inovação, escassez de fontes de financiamento; escassas possibilidades de cooperação com outras empresas ou instituições; fraca resposta dos consumidores quanto a novos produtos; escassez de serviços técnicos externos adequados e centralização da atividade inovativa em outra empresa do grupo. No caso das empresas da IBSS que implementaram inovações, o percentual que atribuiu importância média ou alta a esses fatores foi inferior ao encontrado para o conjunto das empresas que implementaram inovações investigadas pela PINTEC 2011. Já no caso das empresas da IBSS que não implementaram inovações e sem projetos, o percentual de empresas que atribuíram grau de importância médio ou alto a esses fatores foi superior ao percentual do conjunto das empresas investigadas pela pesquisa que não inovaram. Portanto, conclui-se que esses problemas e obstáculos parecem ser mais relevantes que os demais para delimitar, na IBSS, as fronteiras entre as que inovam e as que não o fazem.

A partir desses resultados, são expostas algumas características particulares da IBSS, como a demanda por recursos humanos com maior qualificação profissional, a importância da colaboração de parceiros para inovar e para processos de terceirização, a presença inerente do risco em seus investimentos em pesquisa e tecnologia, além da necessidade de uma flexibilidade maior em sua estrutura organizacional e produtiva. Não se pode deixar de mencionar, por fim, o caráter impeditivo à inovação, sobretudo nesta indústria, provocado pela centralização da atividade inovativa em outra empresa do grupo.

Problemas e obstáculos: comparação entre os segmentos da IBSS

A seguir, apresentam-se os principais problemas e obstáculos apontados como relevantes (grau de importância alta) por empresas da IBSS que implementaram e não implementaram inovações no período 2009 a 2011, considerando diferenças entre os segmentos. Na Tabela 3.8, resumem-se os achados².

Problemas e obstáculos de natureza econômica (riscos econômicos excessivos, altos custos da inovação e escassez de fontes de financiamento apropriadas):

² Para dados adicionais sobre problemas e obstáculos de empresas da IBSS para inovar, ver Anexo 1.

- empresas de desenvolvimento de software customizável que não inovaram no período 2009 a 2011 atribuíram grau alto de importância para todos os obstáculos de natureza econômica. As questões econômicas, no entanto, não foram destacadas como problema pelas suas congêneres que inovaram.
- relevantes para inovadoras e não inovadoras do segmento de tratamento de dados;

- empresas de desenvolvimento de software sob encomenda que não inovaram deram atenção especial a um dos obstáculos financeiros: a escassez de fontes apropriadas de financiamento. Para os demais fatores e para o conjunto que implementou inovações, as questões de natureza econômica não são especialmente relevantes;

- empresas de outros serviços de TI destacaram os elevados custos de inovação e a escassez de fontes apropriadas de financiamento. Inovadoras e não inovadoras atribuíram grau de importância alto para esses fatores;

- para empresas de software não customizável, as dificuldades de natureza econômica não são de relevância nem para as que implementaram e nem para as que não implementaram inovações.

Problemas e obstáculos relacionados ao sistema nacional de inovação (escassas possibilidades de cooperação com outras empresas/instituições e fraca resposta dos consumidores a novos produtos):

Para empresas de desenvolvimento sob encomenda, é maior o interesse pelas questões envolvendo SNI entre as empresas que já implementaram inovações. No entanto, para empresas que não implementaram inovações, há um conjunto que atribuiu importância alta para a fraca resposta dos consumidores a novos produtos. Este foi o maior percentual obtido para o fator, considerando todos os segmentos.

Problemas e obstáculos relacionados com especialidades técnicas (falta de capital humano qualificado e falta de serviços técnicos externos adequados):

- em todos os segmentos, apenas um percentual pequeno de empresas atribuiu grau de importância alto para a escassez de serviços técnicos externos adequados;

- para uma quantidade relativamente grande de empresas de software customizável e de tratamento de dados que implementaram inovações, a falta de pessoal qualificado foi um problema de importância alta. Em menor quantidade relativa, as empresas desses segmentos que não implementaram inovações também identificaram o item como relevante;

- com exceção das atividades de outros serviços de TI, em todos os outros segmentos, a falta de recursos humanos qualificados parece ter prejudicado mais as empresas que implementaram inovações do que as que não inovaram.

Problemas e obstáculos ligados a questões internas, no âmbito das firmas (rigidez organizacional, centralização do processo inovativo em outra empresa do grupo e dificuldades para adequação às normas e regulamentações)

- empresas de desenvolvimento de software não customizável parecem ter sido especialmente prejudicadas com a centralização do processo inovativo em outras empresas do grupo. Este foi mencionado pelas que não implementaram inovações como um fator impeditivo muito importante;

- mais da metade das empresas de desenvolvimento e licenciamento de software customizável que implementaram inovações atribuíram importância alta à rigidez organizacional. Ela, de fato, pode criar obstáculos para a inovação, no entanto, não parece ter impedido a sua ocorrência.

Problemas e obstáculos relacionados com a falta de informação (falta de informação sobre tecnologia e falta de informação sobre mercados)

- a falta de informação sobre mercados é um problema para o qual as empresas atribuem mais importância do que a falta de informação sobre tecnologia;

- um percentual relativamente pequeno de empresas que não inovam atribuiu alta relevância para a falta de informações.

TABELA 3.8 - PROBLEMAS E OBSTÁCULOS PARA OS QUAIS 33% OU MAIS DE EMPRESAS INOVADORAS E NÃO INOVADORAS DA IBSS INDICARAM GRAU DE IMPORTÂNCIA ALTO, CONSIDERANDO SEGMENTO - BRASIL, 2009 A 2011

IMPLEMENTARAM INOVAÇÕES (%) ¹		NÃO IMPLEMENTARAM INOVAÇÕES E SEM PROJETOS (%) ²	
DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE SOB ENCOMENDA			
Falta de pessoal qualificado	58,2%	Escassez de fontes de financiamento	76,1%
Escassez de fontes de financiamento	47,9%	Fraca resposta dos consumidores quanto a novos produtos	45,7%
Riscos econômicos excessivos	44,2%	Elevados custos da inovação	39,3%
DESENVOLVIMENTO E LICENCIAMENTO DE SOFTWARE CUSTOMIZÁVEL			
Falta de pessoal qualificado	74,1%	Riscos econômicos excessivos	87,6%
Rigidez organizacional	55,8%	Elevados custos da inovação	87,6%
		Escassez de fontes de financiamento	81,3%
		Falta de pessoal qualificado	57,6%
		Falta de informação sobre mercados	44,8%

DESENVOLVIMENTO E LICENCIAMENTO DE SOFTWARE NÃO CUSTOMIZÁVEL			
Falta de pessoal qualificado	42,6%	Centralização da atividade inovativa em outra empresa do grupo	100,0%
Escassez de fontes de financiamento	41,5%		
Riscos econômicos excessivos	39,4%		
Elevados custos da inovação	33,0%		
OUTROS SERVIÇOS DE TI			
Elevados custos da inovação	71,3%	Elevados custos da inovação	70,3%
Escassez de fontes de financiamento	70,5%	Escassez de fontes de financiamento	63,9%
		Falta de pessoal qualificado	63,3%
		Centralização da atividade inovativa em outra empresa do grupo	50,0%
TRATAMENTO DE DADOS, HOSPEDAGEM NA INTERNET E ATIVIDADES RELACIONADAS			
Elevados custos da inovação	93,9%	Elevados custos da inovação	72,7%
Riscos econômicos excessivos	76,9%	Centralização da atividade inovativa em outra empresa do grupo	57,1%
Falta de pessoal qualificado	67,5%	Riscos econômicos excessivos	55,7%
Escassez de fontes de financiamento	66,1%	Falta de pessoal qualificado	41,8%

(1) Percentual calculado sobre o total de empresas que implementaram inovações, com exceção do obstáculo `centralização da atividade inovativa em outra empresa do grupo`, cujo percentual foi calculado considerando o total de empresas que implementaram inovações e que eram parte de um grupo. (2) Percentual calculado sobre o total de empresas que não implementaram inovações, com exceção do obstáculo `centralização da atividade inovativa em outra empresa do grupo`, cujo percentual foi calculado considerando o total de empresas que não implementaram inovações e que eram parte de um grupo. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria. Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2011.

Nas tabelas 3.9 e 3.10, apresenta-se o segmento da IBSS em que foi encontrada a maior quantidade relativa de empresas inovadoras e não inovadoras, respectivamente, que, no período 2009 a 2011, atribuíram grau de importância alto para os problemas e obstáculos mencionados.

TABELA 3.9 – SEGMENTO DA IBSS EM QUE FOI ENCONTRADO O MAIOR NÚMERO RELATIVO DE EMPRESAS QUE IMPLEMENTARAM INOVAÇÕES E ATRIBUÍRAM GRAU DE IMPORTÂNCIA ALTO PARA PROBLEMAS E OBSTÁCULOS DIVERSOS – BRASIL, PERÍODO 2009 A 2011

PROBLEMAS E OBSTÁCULOS	SEGMENTO COM MAIOR PERCENTUAL DE EMPRESAS QUE ATRIBUÍRAM IMPORTÂNCIA ALTA	% IMPORTÂNCIA ALTA
Riscos econômicos excessivos	Tratamento de dados	76,8%
Elevados custos da inovação	Tratamento de dados	93,9%
Escassez de fontes de financiamento apropriadas	Outros serviços de TI	70,5%
Falta de pessoal qualificado	Software customizável	74,1%
Escassez de serviços técnicos externos adequados	Software não customizável	9,6%
Rigidez organizacional	Software customizável	55,8%
Centralização da atividade inovativa em outra empresa do grupo	Software não customizável	17,4%
Dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações	Software customizável	17,0%
Escassas possibilidades de cooperação com outras empresas/ instituições	Software sob encomenda	23,6%
Fraca resposta dos consumidores quanto a novos produtos	Tratamento de dados	19,6%
Falta de informação sobre tecnologia	Software não customizável	4,3%
Falta de informação sobre mercados	Software sob encomenda	14,5%

Percentual calculado sobre o número de empresas, em cada segmento, que implementaram inovações e declararam problemas e obstáculos durante o processo inovativo. Para o obstáculo centralização da atividade inovativa em outra empresa do grupo, o cálculo foi realizado sobre o número de empresas que implementaram inovações e fazem parte de grupo. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria. Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2011.

TABELA 3.10 – SEGMENTO DA IBSS EM QUE FOI ENCONTRADO O MAIOR NÚMERO RELATIVO DE EMPRESAS QUE NÃO IMPLEMENTARAM INOVAÇÕES E E ATRIBUÍRAM GRAU DE IMPORTÂNCIA ALTO PARA PROBLEMAS E OBSTÁCULOS DIVERSOS – BRASIL, PERÍODO 2009 A 2011

PROBLEMAS E OBSTÁCULOS	SEGMENTO	% IMPORTÂNCIA ALTA
Riscos econômicos excessivos	Software customizável	87,6%
Elevados custos da inovação	Software customizável	87,6%
Escassez de fontes de financiamento	Software customizável	81,3%
Falta de pessoal qualificado	Software customizável	57,6%
Escassez de serviços técnicos externos adequados	Outros serviços de TI	16,8%
Rigidez organizacional	Tratamento de dados	29,7%
Centralização da atividade inovativa em outra empresa do grupo	Software não customizável	100,0%
Dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações	Software customizável	16,0%
Escassas possibilidades de cooperação com outras empresas/ instituições	Software sob encomenda	8,9%
Fraca resposta dos consumidores quanto a novos produtos	Software sob encomenda	45,7%
Falta de informação sobre tecnologia	Outros serviços de TI	28,6%
Falta de informação sobre mercados	Software customizável	44,8%

Percentual calculado sobre o número de empresas, em cada segmento, que não implementaram inovações e sem projetos e declararam problemas e obstáculos durante o processo inovativo. Para o obstáculo centralização da atividade inovativa em outra empresa do grupo, o cálculo foi realizado sobre o número de empresas que não implementaram inovações e sem projetos que fazem parte de grupo. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria. Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2011.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inovação é essencial para o crescimento das empresas e o seu desempenho no longo prazo. No entanto, só é motor poderoso de progresso quando a concorrência entre capitais gera aumento progressivo da produtividade e do bem estar da população e estas condições não ocorrem nos países periféricos.

No Brasil, e nos demais países periféricos, obstáculos de natureza estrutural colocam barreiras importantes para a inovação. A concentração de renda agrava a desigualdade social, impede a elevação dos salários e a difusão ampla das inovações. As taxas de inovação são baixas, o investimento em P&D é reduzido e intermitente e existe uma interação fraca entre os agentes que impulsionam o processo inovativo.

Estudos apontam que as diferenças entre os ecossistemas de TIC europeu e brasileiro baseiam-se em distinções nas estruturas socioeconômicas dos países, resultando em padrões de inovação próprios. Em comparação com o padrão europeu, o padrão brasileiro seria mais voltado para a redução de custos e a difusão de tecnologias já existentes no mercado.

No período de 2009 a 2011, a queda na taxa de inovação em produto e o crescimento na taxa de inovação em processo das empresas industriais brasileiras reforçam a hipótese de que os esforços de inovação no país têm se orientado para atividades de atualização e modernização. As pequenas empresas são as que menos inovam. Parte significativa do parque industrial brasileiro é constituída, justamente, por empresas com este porte, o que colabora para o baixo desempenho inovativo do país.

Aos obstáculos de natureza estrutural, somam-se dificuldades conjunturais. No período 2009 a 2011, a economia brasileira encontrava-se em relativa estagnação, o que certamente teve a sua parte na explicação da queda das taxas de inovação observada em todos os setores investigados pela PINTEC. A conjuntura desfavorável também deve ter contribuído para o aumento de empresas inovadoras que registraram dificuldades durante o processo inovativo.

Ainda que a taxa de inovação da IBSS tenha se apresentado acima da média dos setores investigados, é importante registrar a sua queda expressiva e sistemática ao longo do período analisado. A taxa de inovação caiu de 57,6% no triênio 2003 a 2005, para 48,2%, no período 2006 a 2008 e para 43,2%, no período 2009 a 2011.

Na PINTEC 2011, observa-se mudança significativa nas razões fornecidas pelas empresas da IBSS para não inovar: 'inovações prévias' e outros 'fatores impeditivos' ganharam espaço em relação ao obstáculo 'condições de mercado', que continuou sendo a principal opção indicada pelo total de setores investigados na pesquisa. Como entender esta mudança? Para empresas da IBSS que não implementaram inovações, as condições de mercado melhoraram de modo significativo ou outros fatores passaram a desempenhar um papel ainda mais determinante na decisão de não inovar?

Entre as que inovaram, observa-se crescimento, de modo significativo, da quantidade relativa de empresas que afirmaram enfrentar problemas durante o processo inovativo: de 25,3% e 25,0% para os períodos 2003 a 2005 e 2006 a 2008, respectivamente, para 56,6%, para o triênio 2009 a 2011. Questões conjunturais explicam este aumento vertiginoso de empresas que relataram ter de superar obstáculos?

Sugere-se, aqui, uma explicação. Aparentemente, na IBSS, tal como em outros setores, os motivos para não inovar no período 2009 a 2011 combinam questões estruturais antigas, com dificuldades de natureza conjuntural. Inovadoras e não inovadoras enfrentam obstáculos diferentes. Questões estruturais são impeditivas para a inovação. Outros problemas surgem posteriormente: criam obstáculos para as inovadoras, mas não as impedem de dar início ao processo e de alcançar resultados. No entanto, no caso da IBSS, existe um conjunto todo novo de incertezas e riscos que têm como base a dinâmica do setor. Incertezas e riscos que estão retardando as decisões de inovação de parte expressiva das empresas e contribuindo sobremaneira para modificar o padrão inovativo daquelas que optaram pela inovação. Esse assunto será retomado no Capítulo 4.

CAPÍTULO 4

PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO EM SOFTWARE E SERVIÇOS DE TI: DECIFRANDO O PRESENTE E FAZENDO PROGNÓSTICOS PARA O FUTURO

APRESENTAÇÃO

No Capítulo 1 desta publicação, discutiram-se as transformações decorrentes das estratégias globais de produção e inovação que culminaram na organização da produção e inovação em redes globais. Agentes principais de transnacionalização do capital, as empresas-rede especializaram-se nas atividades *core*, capazes de criar assimetrias competitivas em seus setores, distribuindo as atividades de menor valor agregado para filiais ou outras empresas dispersas territorialmente. A partir daí, propôs-se uma tipologia para classificação destas redes, considerando as atividades de software e serviços de TI. Apesar das diferenças, os vários tipos têm em comum o fato de o comando ser orquestrado por grandes organizações, cuja matriz encontra-se localizada, em geral, nos países centrais.

No Capítulo 2, destacam-se duas características específicas das redes globais com atividades em software e serviços de TI: os arranjos de empresas ocorrem a partir da consolidação de plataformas tecnológicas ao redor das quais acontece o desenvolvimento de módulos complementares mas independentes entre si pelas donas das plataformas e pelos seus parceiros. Essas características propiciam o surgimento de externalidades de redes (ou seja, situações em que todos ganham, em que o sucesso de um reforça o sucesso dos outros) e desencadeiam processos de *lock-in*, condição em que a rede constituída em torno de uma dada plataforma tecnológica inibe a entrada de novos concorrentes no mercado e a saída dos colaboradores da rede. Após a consolidação de uma dada plataforma tecnológica, inovações incrementais ocorrem através do desenvolvimento e aprimoramento de módulos complementares. O processo extingue com o surgimento de plataformas tecnológicas baseadas em um novo paradigma. Neste contexto, acontecem inovações radicais. As novas plataformas disputam a supremacia do mercado. A consolidação ocorre, propiciando externalidades de rede e desencadeando os efeitos de *lock-in*. Uma nova ordem é instaurada, as inovações incrementais voltam a superar as inovações radicais. No capítulo, também são apresentados resultados do processo inovativo da indústria brasileira de software e serviços de TI (IBSS) para os triênios 2003 a 2005, 2006 a 2008 e 2009 a 2011.

Os problemas e obstáculos encontrados pelas empresas da IBSS para inovar são explorados no Capítulo 3. Consideram-se as dificuldades de empresas que conseguiram inovar e, também, os fatores que impediram um número cada vez maior de empresas de fazê-lo. Em linhas gerais, conclui-se que fatores estruturais encontram-se como os principais impeditivos da inovação. No entanto, fatores de natureza conjuntural também contribuíram para a piora do desempenho inovativo da IBSS. Além disso, sugere-se que outros fatores, específicos da dinâmica da IBSS, poderiam contribuir para explicar a baixa taxa de inovação e as mudanças observadas no seu padrão inovativo ao longo dos triênios sob análise.

Neste capítulo, pretende-se, justamente, explicar as mudanças observadas, combinando as descobertas dos capítulos anteriores com um novo fator: as transformações tecnológicas em curso. As novas tecnologias afetam e irão afetar cada vez mais, de modo decisivo, em nível global, as atividades de software e serviços de TI. Mais que isso, estão transformando e continuarão a transformar a forma como as pessoas vivem e trabalham. Considerando o contexto de mudanças tecnológicas, busca-se avaliar as oportunidades e os desafios que se colocam para empresas de software e serviços de TI localizadas em países satélites e, em especial, para a IBSS.

Na Seção 4.1, apresentam-se a cadeia de valor do software e os elos em que, historicamente, empresas da IBSS de capital nacional vêm encontrando chances de negócios e se posicionando de maneira relativamente bem sucedida. As tendências tecnológicas em curso e as suas principais consequências são discutidas na Seção 4.2. Na 4.3, tenta-se avaliar o impacto das mudanças em curso no processo inovativo da IBSS. Exploram-se, também, as oportunidades e os desafios que o advento das novas tecnologias e crenças colocam para as empresas de pequeno e médio porte, de capital nacional, pertencentes a esta indústria.

4.1 A CADEIA DE VALOR DO SOFTWARE E DOS SERVIÇOS DE TI

CADEIA DE VALOR DO SOFTWARE

Existem várias classificações do software. Uma delas considera as suas funcionalidades

Existem vários tipos de software e várias classificações possíveis para o software, baseadas em diferentes perspectivas. Assim, por exemplo, uma classificação que enfatiza a forma de comercialização do software irá considerar os tipos possíveis de licença, incluindo a licença tradicional de uso, as várias licenças livres, os modelos de `aluguel` em que se paga uma quantia fixa mensal (ASP) ou que se paga pelo uso (*Software as a Service, SaaS*), além do modelo baseado em *download de apps*, comercializadas através de lojas na internet.

Outra classificação poderia dar destaque para o modelo de negócios, se mais serviço ou mais produto. Neste caso, uma possível segmentação seria entre software sob encomenda (o cliente solicita ao fornecedor de TI o desenvolvimento de uma solução a partir de uma especificação dada), software customizável (o fornecedor de TI cria uma estrutura básica e, mediante serviços adicionais, customiza esta estrutura a partir das necessidades do cliente) e software não customizável (aquele que o cliente adquire em loja especializada e instala no seu computador).

É possível, também, classificar o software segundo as suas funcionalidades. Essa classificação nos remete à cadeia de valor do software e, como um resultado, à dinâmica estabelecida entre os atores especializados nos diferentes elos da cadeia de valor, que interagem entre si para criação da oferta a ser entregue ao consumidor final. Esta classificação será discutida adiante e está sintetizada na Figura 4.1.

Upstream da cadeia de valor do software: infraestrutura = proximidade com o hardware, natureza genérica, não requer localização, permite ganhos de escala

No *upstream* da cadeia de valor do software encontra-se o software de infraestrutura. Este tipo de software está muito próximo do hardware, fornecendo os comandos necessários para a sua operação. Nessa categoria, encontram-se os sistemas operacionais, os softwares de gestão de segurança, armazenagem, etc. Uma das principais características desse tipo de software tem a ver com o seu alto potencial de ganhos de escala, por se tratar de uma solução genérica. O software de infraestrutura não é direcionado para um setor econômico determinado, e não requer esforços significativos de localização. No entanto, para ter razão de existir, o software de infraestrutura depende de módulos complementares, desenvolvidos por fornecedores a jusante da cadeia de valor. Exemplos de software de infraestrutura são os sistemas operacionais ofertados pela Microsoft (Windows) e pela Red Hat (Linux).

Middlestream da cadeia de valor do software: middleware = ferramentas para uso do desenvolvedor, natureza genérica, não requer localização, permite ganhos de escala

No *middlestream* da cadeia de valor do software está o software de *middleware*. Nesta categoria, incluem-se as linguagens de programação e plataformas de desenvolvimento e, também, os softwares para gestão de banco de dados e *business intelligence*. O cliente deste tipo de software é o desenvolvedor de sistemas e soluções. As ferramentas necessitam ser compatíveis com o software de infraestrutura, o que requer, portanto, parcerias entre os fornecedores dos dois elos da cadeia de valor ou, o que também ocorre, que o mesmo fornecedor atue em ambos os elos da cadeia de valor. Da mesma forma que no software de infraestrutura, os softwares de *middleware* também são genéricos, possuindo um alto potencial para ganhos de escala, podendo ser comercializados em diferentes países, prescindindo de localização. Exemplos de software de *middleware* são as linguagens de programação dotnet e Java ou, ainda, o banco de dados Oracle.

Downstream da cadeia de valor do software: aplicativos = soluções para o cliente final, natureza mais ou menos genérica, requer localização. No geral, inibem ganhos de escala

Os aplicativos são softwares para uso do cliente final. Encontram-se no *downstream* da cadeia de valor do software. Podem ser horizontais, tais como as soluções para gestão empresarial (ERPs), gestão de relacionamento (CRMs), de recursos humanos, de projetos e as planilhas financeiras. Podem ser verticais, isto é, voltados para atendimento a necessidades específicas de um dado setor econômico, tais como são os softwares específicos para seguradoras, operadoras de telecomunicações, petróleo e gás, saúde, educação, etc.

Empresas bem posicionadas nos outros elos da cadeia de valor costumam, também, complementar o seu portfólio com a oferta de aplicativos. Assim, por exemplo, a Oracle possui soluções para gestão empresarial e gestão de relacionamento. A Microsoft comercializa o pacote Office. Essas grandes empresas que

atuam fim-a-fim convivem com pequenas e médias empresas com atuação dedicada.

Mercados para aplicativos horizontais costumam se segmentados por território, domínios de aplicação e por porte dos clientes, abrindo oportunidades para atuação de empresas de pequeno e médio porte

Em comparação com o aplicativo vertical, as soluções horizontais permitem ganhos maiores de escala, pois atingem clientes finais de diferentes setores econômicos e pessoas com perfis heterogêneos. Mas, diferentemente dos softwares de infraestrutura e das ferramentas, necessitam de localização, de modo a se adequar ao idioma, ao gosto, à cultura e às necessidades dos clientes de cada lugar específico. No mercado de aplicativos horizontais voltados para o segmento corporativo, costuma ocorrer segmentação baseada na especialização das soluções para um dado conjunto de domínios de aplicação (por exemplo, ERPs que são indicados para a indústria têxtil mas não são apropriados para a indústria siderúrgica; soluções em recursos humanos adequadas para certos segmentos econômicos e não utilizáveis em outros, etc.). Além desta segmentação por domínio de aplicação, existe, também, uma tendência para segmentação por porte do cliente, com soluções em gestão indicadas para grandes empresas e outras que se mostram mais adequadas para empresas de pequeno porte, por exemplo.

A segmentação do mercado de aplicativos horizontais e as necessidades de localização dos produtos tendem a diminuir os ganhos de escala, reduzindo barreiras à entrada de empresas de pequeno e médio porte.

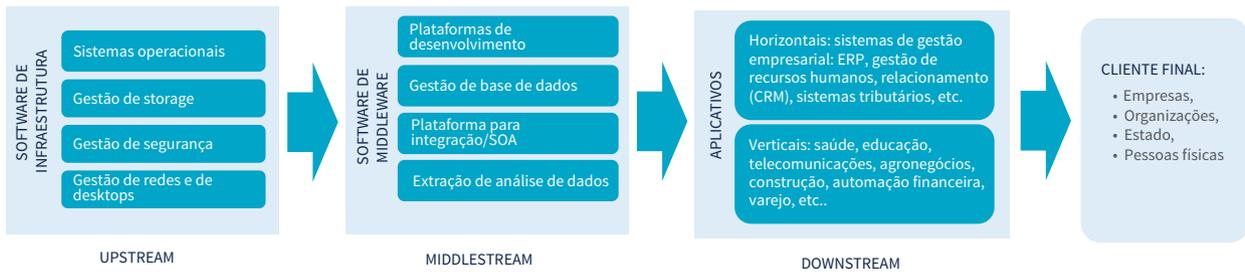
Os ganhos menores de escala e a necessidade de localização do software criam barreiras à entrada de grandes empresas no mercado de aplicativos verticais

O aplicativo vertical também requer localização para os diferentes mercados. Além disso, propicia ganhos ainda menores de escala, por ser direcionado para um setor (ou segmento) econômico específico. Assim, por criar barreiras para a entrada das grandes, oferece um conjunto ilimitado de oportunidades para a atuação de pequenas empresas. A característica de segmentação do software vertical por domínio de aplicação, porte e local de atuação do cliente contribui, também, para permitir o surgimento de um mercado relativamente pulverizado e especializado, constituído por pequenos e médio fornecedores. Grandes de capital transnacional só entrarão em um dado mercado vertical quando perceberem que ele está suficientemente maduro e se transformou em um bom negócio, ou seja, conta com um número elevado de clientes requerendo tecnologia e com recursos financeiros disponíveis para bancar a sua aquisição e os custos envolvidos na localização/customização e na manutenção de rede de distribuição e suporte. Assim, mercados ainda incipientes e imaturos são um terreno propício e reservado para a atuação de pequenas empresas.

Os aplicativos são desenvolvidos utilizando ferramentas selecionadas (software de *middleware*) que, por sua vez, encontram-se relacionadas a um dado software de infraestrutura. Assim, existe uma relação de parceria, baseada em compatibilidade e interoperabilidade, entre as soluções ofertadas pelos diferentes elos da cadeia de valor.

Algumas empresas consolidaram estratégia de atuação na cadeia de valor do software fim-a-fim. É o caso, por exemplo, da Microsoft, da SAP e da Oracle. Em alguns casos, a atuação transcende o software, com a empresa também sendo responsável pela fabricação do hardware. Um exemplo, neste caso, é a IBM.

FIGURA 4.1 – CADEIA DE VALOR DO SOFTWARE



Fonte: Observatório Softex.

Existe uma clara segmentação de funções: grandes empresas líderes de plataformas tecnológicas, operando como empresas-rede comandadas pelos países centrais, concentram-se no upstream e middlestream da cadeia de valor do software, podendo, também, complementar o seu portfólio de produtos com a oferta de aplicativos. Pequenas e médias empresas distribuídas por diferentes localidades concentram-se no downstream da cadeia de valor do software

Na cadeia de valor do software, os desenvolvedores de aplicativos gravitam em torno das empresas fornecedoras de infraestrutura e de *middleware*, responsáveis pela consolidação das plataformas tecnológicas. Embora as grandes do setor possam criar estratégias de atuação fim-a-fim, atuando em todos os elos da cadeia de valor do software, sempre haverá espaço para empresas interessadas em desenvolver módulos complementares, que não interfiram com o *core* dos negócios das grandes e que, ao contrário, reforcem os seus ganhos através das externalidades de redes e efeitos de *lock-in* (Figura 4.2).

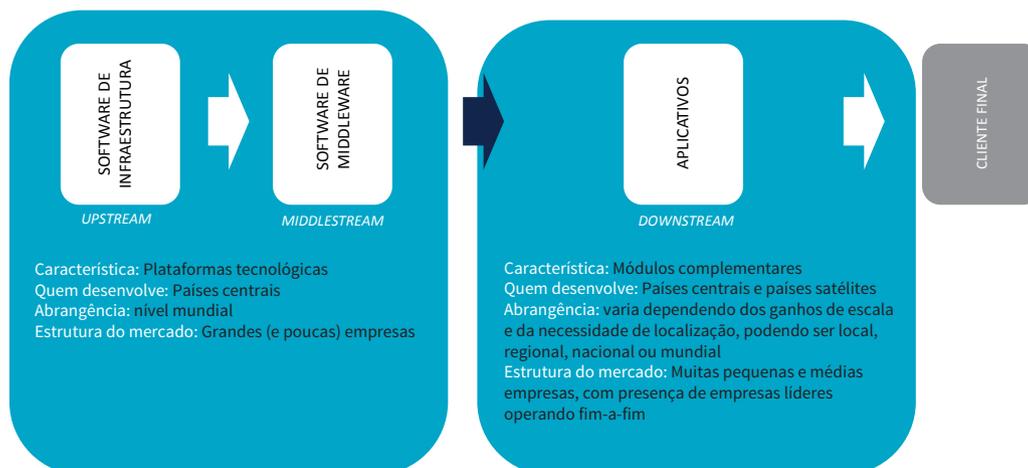
Existe uma clara segmentação de funções. Grandes empresas líderes de plataformas concentram-se no *upstream* e *middlestream* da cadeia de software, ampliando, a partir daí, a sua atuação para o *downstream*, buscando estratégia fim-a-fim. Pequenas empresas tendem a buscar mercados de nicho, desenvolvendo soluções complementares, em geral, aplicativos horizontais e verticais. No mercado de aplicativos (horizontais ou verticais), as líderes de plataforma buscam negócios capazes de gerar ganhos de escala, concentrando-se, sobretudo, no atendimento dos clientes de porte. Pequenas empresas desenvolvem soluções altamente customizadas, para mercados de menor escala e clientes de menor porte.

As empresas com atuação no *upstream* e *middlestream* da cadeia de valor do software surgiram nos países desenvolvidos e foram, aos poucos, criando redes globais que se expandiram, sob a sua orquestração, pelos diferentes países. Trata-se de um grupo selecionado, composto por um número relativamente limitado de grandes empresas, *first movers* que conseguiram se consolidar após o surgimento de um novo paradigma tecnológico. Ao seu redor, gravita uma quantidade elevada de pequenas e médias empresas dedicadas ao desenvolvimento de aplicativos. Essas empresas surgiram nos diferentes países e tendem a atender clientes locais, dadas as peculiaridades dos aplicativos: necessidade de localização, suporte ao usuário final, conhecimento do grau de maturidade dos processos do cliente, etc.

Em alguns casos, pequenas e médias empresas conseguem espaço para desenvolvimento de módulos complementares de software de infraestrutura e *middleware*. No entanto, parte significativa das oportunidades para novas entrantes vincula-se ao desenvolvimento de aplicativos horizontais e verticais. Assim, no geral, empresas desenvolvedoras de software localizadas nos países periféricos participam das redes

globais de software já consolidadas, desenvolvendo aplicativos que rodam em plataformas tecnológicas desenvolvidas por empresas dos países centrais. Dada a forte relação deste tipo de software com as necessidades específicas de um dado porte de cliente e de uma dada maturidade de mercado, a atuação de empresas dedicadas ao desenvolvimento de aplicativos provavelmente tenderá a ser local.

FIGURA 4.2 – CADEIA DE VALOR DO SOFTWARE: ESPECIFICIDADES ESTRUTURAIS CONSIDERANDO OS DIFERENTES ELOS



Fonte: Observatório Softex.

O posicionamento das empresas de software na cadeia de valor tem impacto na inovação. Para empresas no upstream e middlestream, a tecnologia e os aspectos técnicos são muito relevantes. Para empresas no downstream, a tecnologia é um dado; importa mais o conhecimento das necessidades do cliente

O posicionamento das empresas de software na cadeia de valor condiciona, ampliando ou restringindo, as possibilidades de ganhos de escala e geração de renda e os riscos envolvidos na empreitada. Além disso, também traz distinções relevantes no que diz respeito ao processo inovativo: atividades de pesquisa e desenvolvimento, parceiros com os quais colaborar e as fontes de informação a serem apreciadas (Quadro 4.1).

O desenvolvimento de software de infraestrutura e de *middleware* requer um conhecimento sobretudo técnico, direcionado para engenharia e ciência da computação. Os fatores críticos de sucesso estão ligados à capacidade técnica de desenvolver uma plataforma tecnológica antes dos demais e conseguir atrair parceiros interessados no seu uso. Ao contrário, desenvolvedores de aplicativos dependem mais do conhecimento dos negócios e dos desejos dos clientes. Eles se amparam na técnica preexistente (sistemas operacionais disponíveis e linguagens de programação desenvolvidas, por exemplo) para gerar valor para o cliente. Os fatores críticos de sucesso, neste caso, têm a ver com o entendimento das necessidades do cliente final e com a seleção acertada do parceiro tecnológico, ou seja, a escolha da plataforma sobre a qual desenvolverá a sua solução de mercado. Neste caso, as competências requeridas do desenvolvedor envolvem um conhecimento profundo dos processos de negócios e das necessidades de uso do cliente.

Pesquisa e desenvolvimento tecnológico parecem mais relevantes para as empresas posicionadas no *upstream* e no *middlestream* da cadeia de valor do que para empresas atuantes no *downstream*. As possibilidades de inovar também são diferentes dependendo do posicionamento na cadeia de valor do

software. No primeiro caso, a inovação é amparada pela tecnologia e pela chegada no momento certo ao mercado. No segundo, a inovação tem a ver com o uso eficiente e o domínio apropriado da tecnologia existente para gerar um novo produto apropriado para o cliente final.

Essas diferenças explicam por que muitas empresas de software de infraestrutura e de *middleware* surgem das universidades (*startups*) e por que, ao contrário, muitas empresas de aplicativos, especialmente aplicativos verticais, nascem de *spin-offs* de departamentos de TI de empresas de diferentes setores econômicos (bancos, varejo, manufatura, etc.). Explica a interação maior que empresas desenvolvedoras daquele tipo de software precisam estabelecer com o ambiente universitário e a relevância maior que o ambiente empresarial possui para empresas de aplicativos.

Quanto mais se caminha do *upstream* para o *downstream* da cadeia de valor do software, mais se necessita de conhecimentos do negócio do usuário final (processos e funções), menos se requer conhecimento de tecnologia. O tempo é um fator crítico relevante. Os aplicativos são desenvolvidos após o surgimento das plataformas tecnológicas e, portanto, quando parte significativa do que precisava ser feito em termos tecnológicos já foi realizado, havendo, no entanto, necessidade e brechas para complementações e aprimoramentos contínuos, de natureza incremental sobretudo no que se refere às funcionalidades a serem entregues para os clientes finais.

Considerando as diferenças na dinâmica, estrutura e história das empresas de software atuantes nos diferentes elos da cadeia de valor, seria equivocado, portanto, comparar o resultado dos seus processos inovativos. Mais que isto, seria um erro julgar que empresas de aplicativos poderiam ter comportamento inovativo semelhante às empresas líderes de plataformas tecnológicas.

QUADRO 4.1 – P&D&I EM SOFTWARE, CONSIDERANDO POSICIONAMENTO NA CADEIA DE VALOR

ELEMENTOS CONSIDERADOS	INFRAESTRUTURA/MIDDLEWARE	APLICATIVO
Fatores críticos de sucesso	Fundamental ser o primeiro. Criar as externalidades de redes e os efeitos de <i>lock in</i>	Clientes em número suficiente para bancar o negócio. Boa estrutura de marketing e distribuição/revenda. Capacidade de escolher o parceiro ‘certo’ de tecnologia (plataforma tecnológica).
Atividades de P&D	Conhecimentos tecnológicos são relevantes especialmente no momento de construção da plataforma tecnológica.	Conhecimentos das necessidades do usuário final são relevantes.
Inovação	Radical no início, incremental após consolidação da plataforma	Incremental, através de módulos para o cliente final.
Competências	No início, tecnológica. Após consolidação da plataforma, capacidade para articular a rede globalmente, buscando externalidades e efeitos de <i>lock-in</i> . Ampliar o portfólio de produtos, expandir a atuação fim-a-fim.	Conhecer o negócio e criar interação com o cliente, melhorar o produto a partir das avaliações (e do conhecimento) do cliente. Ter domínio da plataforma tecnológica do parceiro e acompanhar a sua evolução.
Relação com universidades e centros de pesquisa	Intensa nos momentos de desenvolvimento do software.	Fraca, sendo mais necessária a relação com o fornecedor de plataforma tecnológica
Fontes de informação	No início, universidades e centros de pesquisa. Após consolidação da plataforma: empresas parceiras.	Cliente final e fornecedores de plataforma.

Fonte: Observatório Softex.

CADEIA DE VALOR DOS SERVIÇOS DE TI

Prestadores de serviços diversos de TI (consultorias, reparadores de equipamentos, empresas de suporte técnico, fábricas de software, integradores, revendedores e franqueados, etc.) gravitam em torno das plataformas tecnológicas. Apoiam, também, as atividades das empresas localizadas no upstream da cadeia de valor do software

Da mesma forma que os desenvolvedores de aplicativos, os prestadores de serviços de TI gravitam, também, em torno das plataformas tecnológicas existentes, fornecendo serviços diversos, incluindo desenvolvimento de software sob demanda, consultoria, suporte técnico, tratamento de dados e reparação e manutenção de computadores e equipamentos periféricos. Os serviços de TI, portanto, abrangem uma quantidade bastante diversificada de atividades econômicas, com potenciais distintos para gerar valor¹.

Os três tipos de software (infraestrutura, *middleware* e aplicativo) abrem um leque amplo de oportunidades para empresas de serviços de TI. Assim, por exemplo, o surgimento de uma dada linguagem de programação permite que um sem número de empresas forneça capacitação na linguagem. O mesmo ocorre com o surgimento de um novo software de gestão empresarial. Em muitos casos, as próprias empresas globais se incumbem de oferecer cursos que visam à capacitação de profissionais em suas plataformas e de clientes finais no uso dos seus aplicativos. Para empresas que desenvolvem aplicativos e para empresas que fornecem consultoria e suporte técnico, a certificação dos seus profissionais nas soluções das empresas globais muitas vezes valem mais que o certificado obtido nas universidades.

A capacitação de recursos humanos não é a única possibilidade de empresas prestadoras de serviços participarem das redes constituídas pelas grandes fornecedoras de plataformas tecnológicas. Existe um sem número de oportunidades para consultores, integradores, revendedores e serviços de suporte técnico. As empresas de aplicativos também geram várias oportunidades para prestadores de serviços, pois criam redes próprias de parceiros para apoio ao desenvolvimento, licenciamento de produtos e suporte técnico.

Segmentação do ciclo de vida do desenvolvimento de software abriu oportunidades para empresas prestadoras de serviços realizarem atividades rotineiras, de menor valor agregado

Entre os serviços de TI, vale ressaltar o papel dos serviços de desenvolvimento de software (software sob encomenda). Durante muito tempo, estes serviços eram realizados fim-a-fim por fornecedores de TI contratados pelo cliente final. Mais recentemente, surgiu uma nova modalidade de serviços de desenvolvimento, resultante da segmentação do ciclo de vida do software. Etapas de desenvolvimento tidas como estratégicas, tais como a especificação e a arquitetura, são realizadas pela empresa solicitante dos serviços ou por um fornecedor por ela contratado para este fim. As demais etapas, envolvendo atividades

¹ Considerando a versão 2.0 da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), o Observatório Softex inclui as seguintes classes na categoria de serviços de TI: 6201 – desenvolvimento de software sob encomenda; 6204 – consultoria em TI; 6209 – suporte técnico, manutenção e outros serviços de TI; 6311 – tratamento de dados, provedores de serviços de aplicação e de hospedagem na internet; 6319 – portais, provedores de conteúdo e outros serviços de informação na internet; 9511 – reparação e manutenção de computadores e de equipamentos periféricos. Na categoria software, o Observatório Softex inclui duas classes CNAE: 6202 – desenvolvimento e licenciamento de software customizável; 6203 – desenvolvimento e licenciamento de software não customizável.

rotineiras, menos nobres, tais como codificação, suporte técnico, teste ou localização, são encomendadas a outros fornecedores. A segmentação deu origem a uma quantidade relativamente grande de empresas especializadas em etapas específicas do ciclo de desenvolvimento, as chamadas fábricas de software. Muitas vezes, essas fábricas são especializadas no atendimento de negócios relacionados com uma dada plataforma tecnológica.

Empresas globais (tanto as líderes de plataformas tecnológicas como as empresas de outros setores que desenvolvem software *in house*) utilizam serviços de desenvolvimento de software de fornecedores localizados em diferentes países. Os motivos que levaram à segmentação das etapas de desenvolvimento do software entre vários fornecedores têm a ver com questões econômicas (redução dos custos de desenvolvimento), com um melhor aproveitamento das competências existentes em um dado local (por exemplo, abundância de recursos humanos com um dado *expertise* de interesse) e com a carência de recursos humanos no país contratante. Países como a Índia, por exemplo, conseguiram participar das redes globais, assumindo partes menos nobres do processo de desenvolvimento do software. A Irlanda se tornou um *site* importante para a localização de produtos para o mercado europeu.

No Brasil, as fábricas de software encontram-se menos conectadas às redes globais. Em geral, os seus clientes encontram-se no país. São consumidores finais (bancos, administração pública e empresas de serviços de telecomunicações) que especificam o software de interesse internamente (com ou sem apoio de consultores) e terceirizam os serviços de codificação para as fábricas. Parte significativa destes clientes mantém, ainda, software proprietário que roda em *mainframes*.

A destruição criadora em andamento traz incertezas e riscos para as empresas do setor de software e serviços de TI, além de acenar com várias oportunidades

A cadeia de valor do software tal como explicada acima está passando por mudanças relevantes, provocadas pelo surgimento de novas tecnologias. Um novo paradigma encontra-se em fase de gestação. Ele pressupõe um modo distinto de organização do trabalho e de apropriação do valor pelas empresas do setor de software e serviços de TI. A destruição criadora em andamento traz incertezas e riscos para as empresas do setor, além de acenar com várias oportunidades. É o que será discutido a seguir.

4.2 NOVAS TECNOLOGIAS, NOVO PARADIGMA

Estudo da McKinsey (2013) e de outras empresas de consultoria apontam as principais tendências em tecnologia da informação para os próximos anos. Entre elas, destacam-se o nexos das forças mencionado por Gartner - mobilidade, *big data*, redes sociais e computação em nuvem – e outras tantas tecnologias que estão a caminho: Internet das Coisas (IoT), máquinas inteligentes, impressoras 3D, etc. Todas essas novas tecnologias têm um enorme potencial para abalar a supremacia das plataformas tecnológicas vigentes, modificando de modo drástico a forma como se desenvolve e distribui software e o jeito como as pessoas trabalham e vivem. Elas, de fato, estão permitindo o surgimento de um novo paradigma, gerando incertezas sobre o futuro e afetando as atividades de software e serviços e o seu processo inovativo.

A seguir, apresentam-se algumas dessas tendências para, na Seção 4.3, tecer considerações sobre o impacto que vêm provocando e deverão provocar no processo inovativo da IBSS, cujas empresas, na sua

maioria, surgiram atreladas às plataformas tecnológicas líderes, desenvolvidas nos países centrais, em décadas anteriores.

MOBILIDADE

O cenário de mobilidade abre brechas para o surgimento de novas plataformas tecnológicas. Líderes disputam a supremacia

O cenário de mobilidade se tornou um novo jeito de vida, trazendo consequências variadas. Entre elas destaca-se a priorização do uso de dispositivos portáteis, que podem ser levados de um lado para o outro. O computador de mesa foi substituído pelos *notebooks* e *laptops* que, mais recentemente, passaram a conviver com *tablets* e celulares inteligentes. Além dos dispositivos terem se tornado mais leves, multiplicam-se nas mãos das pessoas, criando a necessidade de os dados e as informações poderem ser acessados nos vários meios possíveis. Soma-se, a isto, a importância cada vez maior da internet, e um aumento considerável no tempo em que as pessoas permanecem conectadas.

A mobilidade afeta o ambiente do trabalho. Cada vez mais os empregados usam os seus próprios dispositivos (*notebooks*, *tablets*, *smartphones* e outras máquinas inteligentes que estão a caminho) e software na empresa. Essa é uma tendência que veio para ficar e que coloca um conjunto todo novo de desafios para o empregador, relacionados com segurança de dados e informações e com a criação de infraestrutura compatível com hardware e software diferentes.

As fronteiras da empresa tornaram-se menos rígidas. Não só os trabalhadores estão levando os seus dispositivos para o trabalho como o trabalho também está sendo transferido para outros locais, pois cada vez há um número menor de motivos para que seja realizado em um local físico definido. O *home office* ganha força.

Questões semelhantes ocorrem em outros ambientes. Assim, por exemplo, nas escolas, as salas de aula e os laboratórios vão aos poucos perdendo a razão de ser. Os alunos agora podem e querem se reunir para troca de experiências e aprendizado em qualquer lugar físico ou virtual, em horário da sua conveniência. Para o fornecedor de TI, existe o desafio de colocar produtos e serviços ao alcance dos clientes em qualquer lugar, a qualquer hora e, também, nos vários meios possíveis de acesso. Além disso, é necessário integrar dados e informações de forma que a última versão esteja disponível para acesso seja qual for o dispositivo em uso.

Várias empresas disputam a supremacia no ambiente móvel. O conjunto inclui aquelas que surgiram com o deslançar da internet, tais como Google, Amazon, Facebook, e empresas líderes nas antigas plataformas tecnológicas, tais como Microsoft e IBM.

BIG DATA

Não é só um crescimento vertiginoso de dados e informações. Trata-se, também, da incorporação de novas fontes e de análises muito mais sofisticadas

O conceito de *big data* incorpora várias novidades. Uma delas refere-se à fonte dos dados e informações. Agora, eles virão de todos os lados: dos departamentos da empresa, de fornecedores e clientes, mas, também, das redes sociais e dos objetos. Os dados estruturados das empresas, aqueles que ela produz, mantém sob o seu controle, atualiza e descarta, serão combinados com dados desestruturados, sem controle da fonte e do contexto de produção.

Outra novidade do *big data* refere-se ao volume de dados. A quantidade a ser armazenada e tratada crescerá de modo muito significativo na próxima década. Além disso, e esta é uma outra novidade envolvida no conceito de *big data*, a análise de dados irá se tornar mais complexa. Enquanto os relatórios tradicionais concentram-se muito na descrição e no diagnóstico das situações, as análises do futuro irão valorizar a previsão e prevenção. A sofisticação das análises irá requerer profissionais com um perfil diferenciado, capazes de combinar conhecimentos estatísticos complexos com *insights* sobre relações entre fenômenos que antes não haviam sido colocados juntos. Com a chegada do *big data*, questões relacionadas com gestão, propriedade, proteção e armazenamento de dados deverão, cada vez mais, fazer parte das pautas de discussão.

REDES SOCIAIS

Redes sociais: meio rápido e eficiente de comunicação que, com o tempo, irá desbancar o uso de e-mails nas empresas, tornando-as mais ágeis e porosas

As redes sociais vieram para ficar. Trata-se de um novo meio de comunicação e troca de informações entre as pessoas e entre as empresas e organizações. As redes irão substituir, pouco a pouco, outros meios de comunicação, desbancando, por exemplo, o uso dos *e-mails* nas empresas. Elas irão reduzir o tempo que as pessoas gastam para se comunicar e trocar informações, facilitando a realização de trabalhos entre equipes distantes, tornando as empresas mais ágeis e porosas.

O *boom* das redes sociais coloca para as empresas a necessidade de incorporar o novo ambiente na sua proposta de *marketing* e de relacionamento com os clientes. Para as fornecedoras de TI, abre oportunidades de negócios relacionadas com o uso eficiente do novo ambiente.

COMPUTAÇÃO EM NUVEM

IaaS, PaaS e SaaS: necessidade de rever a organização do trabalho, reestruturar as equipes e repensar os modelos de negócios

No começo, o tema girou em torno do uso da infraestrutura como serviço (IaaS). As vantagens da IaaS eram grandes. As empresas poderiam reduzir custos de pessoal de suporte e dar novo uso para o espaço antes reservado para os equipamentos, alugando capacidade de processamento dos data-centros. Nos data-centros, a utilização do parque computacional poderia ser otimizada mediante o compartilhamento da capacidade das máquinas. O contratante teria a garantia de recuperação dos dados, caso algo acontecesse no local em que estes se encontrassem, em virtude de redundância para mais de um ambiente físico de guarda.

A IaaS custou a decolar por temor a ataques aos data-centros e roubo de informações. Incertezas quanto ao local em que os dados ficariam armazenados encontram-se entre os motivos que prejudicaram a decolagem. O começo da adoção foi tímido, mas o modelo deverá vingar, já que a lógica alinha-se ao ambiente de TI cada vez mais focado na mobilidade. A IaaS permite o acesso aos dados onde quer que o usuário se encontre. Além disso, mesmo acontecendo alguma coisa com o dispositivo em mãos do usuário (roubo ou furto, falha do sistema, etc.), os dados encontram-se preservados.

Depois de IaaS, falou-se na plataforma de desenvolvimento como serviço (PaaS). A PaaS permite que equipes localizadas em diferentes países ou em vários estabelecimentos de uma dada unidade empresarial colaborem no desenvolvimento de projetos.

Mais recentemente, falou-se também em software como serviço (SaaS), ou seja, na possibilidade de o usuário final acessar o software disponível na nuvem, mediante a remuneração baseada no uso. Com SaaS, surge uma alternativa à licença de uso tradicional. O modelo parece ser vantajoso para o cliente final, pois, pelo menos em tese, reduz o investimento que precisa fazer em um dado produto, o que modifica a relação custo-benefício a seu favor, facilitando a migração de um fornecedor de TI para outro.

Pelo lado do fornecedor de TI, o uso do SaaS traz a necessidade de rever a arquitetura da solução tradicional e decidir o que fazer com a rede física instalada, composta por distribuidores, revendedores ou franqueados. Coloca, também, a necessidade de buscar um novo equilíbrio entre receita e despesa, já que os ganhos recorrentes provenientes da licença de uso poderão se transformar em ganhos intermitentes. No futuro, com SaaS, as grandes suítes de software deverão ser fragmentadas em pequenos módulos funcionais. Esse assunto será tratado mais adiante.

De IaaS, PaaS e SaaS para tudo como serviço: uma nova forma de lidar com ativos tangíveis

O conceito de infraestrutura, plataforma e software como serviço está avançando, indo além da TI. Daqui para adiante, será tudo como serviço. A otimização do uso dos bens através do compartilhamento abre oportunidades para serviços diversos baseados em um novo modelo de negócios, em que, ao invés da posse de ativos tangíveis se privilegia o uso por tempo determinado, conforme as necessidades.

O modelo de negócios baseado no compartilhamento está mudando o jeito como as pessoas interagem com os objetos. Ao invés de ter um carro próprio, por que não alugar, quando necessário? Por que ter uma bicicleta própria, se é possível utilizar uma quando necessário? Ao invés de ter um escritório à disposição todo o tempo, por que não compartilhar o espaço com outros profissionais, pagando pelo uso apenas quando for preciso?

A ideia de compartilhamento veio para ficar até porque responde, de modo favorável, ao requerimento de uso inteligente dos recursos disponíveis e cada vez mais escassos, sejam máquinas, prédios, objetos, infraestrutura de comunicação, etc. A mudança terá um impacto importante no comércio de bens e serviços tal como conhecido atualmente.

No futuro, é muito provável, também, que os recursos humanos passem a ser compartilhados. Os trabalhadores prestarão serviços especializados para número cada vez maior de empregadores, que não necessariamente estarão no mesmo local em que se encontra o empregado. As plataformas de desenvolvimen-

to e a infraestrutura em nuvem fornecem o suporte subjacente, necessário para a colaboração à distância.

Com essas alterações, o mercado de trabalho deverá se tornar mais flexível. Os governos terão de implementar mecanismos legais mais flexíveis de proteção ao trabalho, que favoreçam a contratação de pessoal por horas ou dias, para atividades especializadas pré-definidas. As leis trabalhistas, portanto, precisarão ser revistas. As empresas de software e serviços de TI também terão de se organizar de forma diferente, buscando o talento e as parcerias de negócios onde quer que se encontrem. Atualmente as empresas de grande porte já têm feito este movimento de prospecção e retenção de talentos em nível global. No entanto, no futuro, pequenas e médias empresas também irão se usufruir dos benefícios obtidos com a expansão relativamente sem limites da fronteira do mercado de capital humano.

INTERNET DAS COISAS (IoT)

Com a IoT, intensifica-se a convergência entre hardware e software

Com a chegada da internet das coisas, bilhões de novos dispositivos passarão a estar conectados à internet. Parte dos novos dispositivos contará com capacidade própria de processamento de dados e atuação programada e redefinida por software, parte encaminhará dados coletados para serem processados por um sistema separado fisicamente. Haverá diferentes modelos de interação possíveis, envolvendo homens e objetos, objetos e objetos e objetos e centrais de processamento. A seleção do modelo a ser adotado dependerá, em grande medida, da infraestrutura disponível e das aplicações de interesse.

Existem vários possíveis usos de IoT. As aplicações mais mencionadas incluem a identificação e o rastreamento de pessoas, animais, veículos, cargas e alimentos; o monitoramento de pacientes ou pessoas que requerem cuidados permanentes; a coleta de informações diversas sobre temperatura, uso de energia, capacidade de reservatórios, possibilidade de abalos sísmicos, etc. Inclui, também, a troca de informações entre objetos, tais como veículos automotores, trens e estações.

Como IoT irá afetar a indústria de software e a prestação de serviços de TI? Os objetos, ´animados` por software e conectados à internet farão com que parte das soluções desenvolvidas em software se tornem ultrapassadas. O computador deixará de ser o hardware privilegiado. Interfaces e dispositivos irão se multiplicar. Com IoT, haverá uma necessidade maior de recursos humanos com competências em software embarcado e em microeletrônica. Irá crescer o interesse por infraestrutura de comunicações de última geração, incluindo redes sem fio de campo próximo e de longa distância e fibra óptica. Ganham destaque questões relativas ao uso do espectro e a segurança contra ataques cibernéticos que poderiam provocar desastres sem precedentes em aeroportos, rodovias, fábricas, etc. Entra na ordem do dia, também, questões envolvendo a geração e o uso da energia. Vários dispositivos de IoT terão baixa autonomia de energia, o que irá requerer soluções de muito baixo consumo.

A chegada da internet das coisas abre um leque gigantesco de oportunidades. Mas coloca a necessidade imperiosa de capacitar pessoas para lidar com a convergência, que vem a galope, entre hardware e software.

AUTOMAÇÃO DO TRABALHO DO CONHECIMENTO

Occupações em risco: no bojo das novas tecnologias, destruição e criação de empregos

As máquinas inteligentes estão a caminho e logo farão parte do cotidiano das empresas e organizações. Robôs com habilidades diversas irão colaborar com as tarefas diárias dos trabalhadores e, em alguns casos, irão substituí-los. O ambiente de trabalho e as relações no trabalho sofrerão mudanças profundas. Inicialmente, a substituição de humanos por máquinas acontecerá em atividades rotineiras e de menor complexidade. No entanto, a empregabilidade dos trabalhadores do conhecimento, ou seja, de profissionais em ocupações diversas que requerem a tomada de decisão e o processamento de dados e informações complexas, também estará em jogo.

A destruição do trabalho tal como conhecido hoje será acompanhada do surgimento de novas oportunidades, em profissões com contorno ainda pouco definido. Competências até então inexploradas, porque no cruzamento de saberes que têm sido tradicionalmente tratados por separado (por exemplo, tecnologia, psicologia, sociologia e negócios), passarão a ser fundamentais para garantir emprego no futuro. Assim, por um lado, e apesar das incertezas, existe uma certa urgência em repensar o papel das escolas e dos professores e rever o conteúdo a ser ministrado em sala de aula. Por outro, também se faz necessário preparar a empresa do futuro e garantir a empregabilidade dos trabalhadores.

NOVOS CONSUMIDORES

Os negócios acontecerão no cruzamento das fronteiras existentes entre os diferentes domínios de aplicação e entre os processos tradicionais de negócios. O entendimento dos contextos de uso deverá guiar a oferta dos novos serviços

Durante os próximos anos, uma quantidade expressiva de novos consumidores passará a ter acesso às TIC. O contingente será formado por pessoas de baixa renda, localizadas em países emergentes que estiveram, até então, às margens do progresso econômico e social promovido pelo modo de produção capitalista. Para esse contingente de pessoas, o acesso às novas tecnologias poderá se tornar um elemento fundamental de geração de renda e desenvolvimento humano.

Em mercados desenvolvidos e já saturados, os negócios irão surgir no cruzamento das fronteiras existentes entre os diferentes domínios de aplicação e entre os processos tradicionais de negócios. Os novos serviços serão construídos a partir da compreensão das dificuldades diversas dos clientes, considerando os contextos de uso. Assim, por exemplo, o furto de uma casa ou a batida de um carro; a viagem a um outro país ou a doença de um parente; o aniversário de casamento ou o início da colheita de cana-de-açúcar são todos eventos cujos contextos podem gerar uma série interminável de serviços que, atualmente, requerem a ação de diferentes departamentos, instâncias, processos de negócios e profissionais. O desafio será colocar toda esta parafernália junta, surpreendendo o cliente e facilitando a sua vida.

PRODUTOS SOB MEDIDA, GRATUITOS E FÁCEIS DE USAR

As grandes suítes serão fragmentadas em pequenos módulos funcionais. Ao invés de plataformas tecnológicas proprietárias, as plataformas serão abertas, permitindo maior colaboração entre os módulos de diferentes fornecedores de TI. Isso muda muita coisa...

As TIC deverão atender um público cada vez maior, em mercados de massa. No entanto, mesmo nestes mercados, os consumidores querem ser tratados como únicos, ter a sensação de que os produtos ou serviços oferecidos foram feitos exclusivamente para eles. Também esperam ter acesso a produtos gratuitos, ou de baixo valor, e fáceis de usar.

Como resultado, observa-se uma mudança radical na entrega de produtos de software e na prestação de serviços de TI. As grandes soluções em software, as suítes completas, perdem espaço. A tendência é que soluções complexas sejam fragmentadas em pequenos módulos funcionais, que possam ser acessados conforme o interesse do cliente. Assim, no modelo SaaS, ao invés de pagar pelo uso da suíte como um todo, o consumidor irá querer pagar apenas pela função específica que tem interesse em utilizar. Essa é a visão que irá se enquadrar com a expectativa de simplicidade manifesta pelo cliente: nem uma funcionalidade a mais do que é necessário.

A fragmentação das suítes em pequenos módulos funcionais exigirá mudanças na forma de conceber e especificar o software. Além disso, irá requerer maior compatibilidade entre os módulos oferecidos pelos diferentes fornecedores de TIC, pois é esperado que os pequenos módulos funcionais possam ser combinados com outros de uma mesma empresa ou com produtos de outros fornecedores.

Essa nova forma de organização das empresas de software e de seus produtos altera a dinâmica da cadeia de valor do software atual. O novo modo de operação pressupõe a adoção de plataformas tecnológicas abertas, como forma de favorecer a combinação de módulos dos vários fornecedores. O comando e a orquestração dos atores não serão mais realizados pelos proprietários das plataformas e sim pelo consumidor final. Ou seja, a cadeia de valor do software e de prestação de serviços de TI passa a ser puxada e guiada pelo consumidor final. É muito provável que surjam empresas para desempenhar o papel de articulação dos diferentes módulos e dos diferentes fornecedores de TI, visando a atender, de modo exclusivo, às necessidades específicas de um dado cliente. Essas empresas irão gerar valor, e sobreviver no mercado, com a oferta de serviços fim-a-fim para o consumidor final, ou seja, serviços que irão combinar os pequenos módulos, incluindo produtos de vários fornecedores de TI, para construir solução completa e personalizada, composta de pequenas partes que se encaixam entre si, como num jogo de Lego. Os ofertantes de plataformas abertas, na nuvem, poderão assumir esta tarefa ou deixá-la para empresas dedicadas. É possível que empresas de software queiram, também, assumir este papel de integrador.

No novo cenário, o dilema passa a ser como criar um modelo de negócios economicamente viável, entregando soluções personalizadas para consumidores sem disposição para pagar preços vultosos. A sustentabilidade do negócio terá de ser obtida com o aumento dos ganhos de escala e com a contenção de custos. Nem todas conseguirão esta proeza.

Para aumentar as possibilidades de ganho financeiro, reduzir custos e riscos atrelados ao desenvolvimento,

o desenvolvedor de software precisará estar cada vez mais próximo ao consumidor final, visando à obtenção de *feedbacks* frequentes e garantindo entregas em mais curto prazo. A aproximação com o cliente permite um conhecimento maior das funcionalidades que o módulo deve conter e agiliza correções de rumo. O desenvolvedor de software também precisará estar atento à concorrência e às possibilidades de parceria, avaliando, de modo sistemático, em que medida os seus produtos se alinham e combinam para gerar serviços fim-a-fim de interesse para o consumidor final.

No novo contexto, as externalidades de redes e os efeitos de lock-in irão operar em novas bases

O modelo de negócios baseado no pagamento pelo uso (SaaS) permite a redução do valor da aplicação, respondendo de modo satisfatório à expectativa do cliente final de ter acesso a produtos gratuitos ou de baixo valor. O preço baixo tende a tornar mais fácil para o cliente final optar por um outro fornecedor de TI. O uso de plataformas tecnológicas abertas também trabalha no sentido de reduzir os custos envolvidos na migração do fornecedor de TI de uma plataforma para outra. No novo cenário, portanto, as externalidades de redes e os efeitos de *lock-in* passarão a operar em novas bases. As externalidades de redes surgirão da oferta bem alinhada de módulos funcionais capazes de gerar serviços fim-a-fim de alto interesse. A inércia provocada pelo costume e a possibilidade de combinação fácil do módulo com o de outros fornecedores serão mais determinantes para os efeitos de aprisionamento que os custos envolvidos com a saída da órbita de uma dada plataforma.

TI BIMODAL

Durante a transição do velho paradigma para o novo, as empresas de TI terão de desenvolver um comportamento bimodal: manter o legado e explorar e testar novas possibilidades de produtos, processos e negócios

Para as mudanças que se fazem necessárias em produtos e processos, as empresas de aplicativos irão continuar buscando apoio externo e interno. No entanto, não necessariamente através da consulta aos velhos fornecedores de plataformas tecnológicas proprietárias. E também, não mais contando com a colaboração dos clientes atuais, ainda pesadamente associados ao antigo modelo baseado em licenças de uso. Esses clientes ainda serão de grande utilidade, pois irão permitir a sobrevivência da empresa durante a migração para um novo modelo de negócios. Mas as relações de cooperação passarão cada vez mais a ser buscadas em outros clientes ou em parceiros com competências para apoiar a transição. Nesse contexto de mudanças, empresas de consultoria e concorrentes podem ser mais úteis que os atuais fornecedores e consumidores.

O momento, na realidade, requer a construção de um *modus operandi* bimodal. Este modo se impõe em várias situações. Está presente no processo de desenvolvimento do software: o método antigo, bem estruturado, documentado, mensurado e definido, convive agora com métodos ágeis, rápidos e flexíveis de desenvolvimento.

O caráter bimodal está presente na forma de comercialização do software. Por questões de sobrevivência, ainda por longo tempo, as empresas manterão o modelo tradicional baseado na licença de uso, mas, simultaneamente, começarão a testar o modelo SaaS. Para fornecedores de TI de grande porte, é mais fácil

assumir este comportamento bimodal. Eles podem manter o modelo de negócios tradicional, baseado em licença de uso, nos grandes clientes e experimentar versões *light* do seu produto, no modelo *SaaS*, em clientes de pequeno e médio porte. Ou seja, para grandes fornecedores, o modelo *SaaS* talvez permita uma expansão dos negócios para clientes de menor porte, sem grandes esforços de reestruturação do produto e sem perda dos ganhos recorrentes.

Desde a perspectiva dos clientes corporativos de pequeno e médio porte, a implementação de *SaaS* é uma ótima opção pois baixa o custo de informatização. A sua adoção pelos fornecedores de TI possivelmente irá permitir uma expansão mais rápida da tecnologia neste segmento de empresas.

No entanto, para pequenas e médias empresas fornecedoras de TI, a estratégia bimodal das grandes poderá prejudicar os seus negócios que são, em geral, voltados para clientes de pequeno e médio porte, e feitos ainda em modelo baseado em licença tradicional de uso. Para se manter competitivos, os pequenos e médios fornecedores serão obrigados a recompor o seu portfólio de produtos e serviços, buscando se adaptar à nova tendência de negócios. Para eles, isto será mais difícil, pois terão maiores obstáculos para operar em modelo de comercialização bimodal. Provavelmente, o que terão de fazer para sobreviver diante da investida das grandes será substituir o seu modelo tradicional pelo modelo *SaaS*.

A TI bimodal também traz novidades no que se refere às fontes de informação e aos parceiros privilegiados no desenvolvimento e na comercialização de software e serviços de TI. A necessidade de muito rapidamente oferecer novas soluções ao mercado fará com que as empresas busquem apoio de outros fornecedores de TI. Para as grandes empresas, as fusões e aquisições serão uma das formas privilegiadas de incorporação da inovação. As *startups* têm um papel relevante neste cenário, pois tendem a trazer soluções novas, mais sintonizadas com as tendências do mercado.

Para pequenas e médias empresas, as fusões e aquisições podem ser mais difíceis de acontecer. Essas empresas possivelmente irão buscar apoio em fontes de informação e parcerias com consultorias de mercado e outras empresas, inclusive empresas concorrentes. Os antigos fornecedores das empresas de aplicativos (em geral, empresas de plataformas tecnológicas) e os antigos consumidores continuarão a estar no seu radar, mas a busca do novo terá de fazer com que a empresa tente explorar, simultaneamente, outras alternativas de colaboração. Pelo mesmo motivo, cada vez mais as fontes de informação e as parcerias adotadas pelas fornecedoras de TI tenderão a privilegiar profissionais com visões e perspectivas distintas e combinar profissionais do quadro interno com colaboradores externos.

DE PROCESSOS DE NEGÓCIOS PARA MODELOS DE NEGÓCIOS

Equipe de desenvolvimento aproxima-se da área de negócios para construção de modelos sustentáveis, inteligentes, humanos, fortemente atrelados às necessidades dos clientes

No paradigma tradicional vigente, a TI é chamada a cumprir um papel relevante no mapeamento dos processos de negócios. A sua contribuição consiste em compreender rotinas e fluxos, destrinchar operações e transferi-las para o mundo digital, automatizando-as. Com isso, várias atividades do dia-a-dia tornam-se mais eficientes e rápidas.

No paradigma em construção, a TI deverá desempenhar um papel diferente. Não se trata mais de transferir o mundo real para o ambiente virtual, e sim de reinventar o jeito de fazer as coisas, desenvolvendo modelos mais inteligentes, humanos e sustentáveis. Para atingir esse novo objetivo, a equipe de desenvolvedores terá de se aproximar da sua área de negócios. O desenho não é mais de processos pré-existentes, mas de serviços ainda não imaginados que podem ser ofertados para solucionar dificuldades diversas.

As empresas necessitam se concentrar nos negócios, pois eles se tornaram ainda mais necessários que a tecnologia em si. A tecnologia disponível precisa ser utilizada de modo proveitoso: no tempo certo, em modelos de negócios sustentáveis, em resultados que satisfaçam o cliente.

EMPRESAS AMBIDESTRAS

O novo paradigma irá mudar a forma como as empresas de outros setores econômicos irão trabalhar e os produtos que irão ofertar aos seus clientes. O seu departamento de TI terá de se reinventar

Para sobreviver, empresas e organizações de diferentes setores (seguradoras, bancos, varejo, energia, etc.) terão, cada vez mais, de incorporar as novas tecnologias nos seus produtos e processos. E isto irá revolucionar os seus negócios.

Nessas empresas, o departamento de TI passará a desempenhar funções distintas das que vêm realizando até então. Por um lado, irá se liberar de parte das tarefas relacionadas com a manutenção do parque computacional e o suporte ao usuário local, utilizando empresas terceirizadas, em modelo do tipo IaaS. Por outro, irá se aproximar da área de negócios, tornando-se um aliado crítico para o desenvolvimento de produtos exitosos, que incorporem as novas tecnologias. Para sobreviver, as empresas e organizações terão de se tornar uma *startup* de tecnologia. Irão se tornar ambidestras: mantendo produtos e serviços tradicionais, para sobreviver no presente, testando novos produtos e serviços, para sobreviver no futuro.

O departamento de TI das empresas, provavelmente irá necessitar rever o seu quadro de pessoal interno e a sua rede de colaboradores externos. O perfil dos seus profissionais e das terceirizadas hoje contratadas pode ser adequado para lidar com as atividades em andamento, mas inapropriado para a geração dos novos negócios.

4.3 O IMPACTO DAS NOVAS TECNOLOGIAS EM EMPRESAS PERIFÉRICAS. O QUE ESPERAR DE P&D&I?

O impacto das novas tecnologias nas atividades de software e serviços de TI será grande. Para sobreviver, as empresas que gravitam em torno das antigas plataformas tecnológicas terão de ir aos poucos adequando os seus negócios, buscando substituir estas plataformas por novas. Qual deve ser o impacto deste processo de mudança em curso na sua forma de realizar pesquisa, desenvolvimento e inovação? No Quadro 4.2, busca-se responder a esta pergunta.

É de se esperar que, no futuro próximo, a taxa de inovação tecnológica da IBSS continue sendo baixa. Além de fatores estruturais e conjunturais que vêm prejudicando o desempenho da IBSS, muitas empre-

As imitadoras irão preferir aguardar um pouco mais os resultados das mudanças em curso, antes de tomar a decisão de investir em melhorias tecnológicas em produtos e processos. Além disso, existem outras mudanças tão ou mais essenciais que as de natureza tecnológica. É o caso, por exemplo, das inovações na organização/gestão do trabalho, buscando adaptar a empresa a um estilo bimodal, e as inovações em *marketing*, avaliando novos modelos de comercialização de produtos e serviços. O número de empresas envolvidas neste tipo de inovação deverá continuar a crescer.

No entanto, no conjunto de empresas que irão investir em inovação tecnológica, a tendência é que um percentual maior realize inovações com grau elevado de novidade, ou seja, produtos ou processos novos para o mercado. É provável, também, que, diante das incertezas provocadas pelas mudanças de paradigma em curso, um número relativamente maior de empresas busque dividir com parceiros a responsabilidade pelo desenvolvimento dos produtos ou processos. Além disso, deve crescer a quantidade de inovadoras que adquirem conhecimentos externos, uma forma de reduzir os custos elevados e as incertezas da P&D interna e agilizar o processo inovativo.

As empresas inovadoras irão buscar novas fontes de informação e relações de parceria. Clientes e fornecedores continuarão sendo parceiros úteis, pois permitem que as empresas deem continuidade aos seus negócios tradicionais. No entanto, empresas de consultoria e concorrentes poderão trazer inspiração para os novos negócios. É muito provável, também, que ocorram mais relações de cooperação entre empresas de software e hardware, em virtude da convergência digital em curso e do surgimento de vários dispositivos ´animados` por software.

Como resultado da supremacia dos negócios sobre a tecnologia, é provável que o departamento interno de P&D e as universidades e centros acadêmicos continuem tendo um grau de importância baixo para as empresas inovadoras da IBSS, seja como fonte privilegiada de informação seja como parceiro para desenvolvimento de novos produtos ou processos.

O principal impacto causado pela inovação nos negócios da IBSS possivelmente continuará sendo a possibilidade de a empresa permanecer no mercado, melhorar a qualidade dos produtos ou ampliar o seu leque de ofertas. Dado o seu posicionamento na cadeia de valor do software, as empresas de capital nacional têm dificuldades (e provavelmente continuarão tendo) para perceber a inovação como uma ferramenta eficaz para o seu crescimento e mudança qualitativa de patamar.

É provável que questões de natureza estrutural continuem sendo apontadas pelas empresas da IBSS como causa principal para não inovar. As incertezas quanto ao rumo das tecnologias reforçarão o rol de fatores impeditivos, fornecendo um conjunto maior de argumentos para as não inovadoras.

No entanto, o período de incertezas quanto ao futuro, o momento raro de mudança de paradigma tecnológico, vem repleto de boas oportunidades de negócios e abre brechas para a entrada de novos atores e o reposicionamento dos já existentes. Isso requer passos a serem seguidos visando a transformar empelhos em situações favoráveis. Neste sentido, a ação do governo tem um papel importante a desempenhar. O Estado poderá ser um aliado forte se atentar para o sentido das mudanças em curso, antecipando ações que permitam, muito rapidamente, criar as condições estruturais necessárias para que as empresas (sejam fornecedoras de TI sejam os seus clientes) possam tirar vantagens da adoção precoce dos serviços que estarão disponíveis no âmbito do novo paradigma. Ações direcionadas para apoio ao processo

inovativo da IBSS poderiam causar um impacto maior se houvesse um entendimento mais apurado da dinâmica do setor, das novas tendências e das necessidades específicas de empresas voltadas para desenvolvimento de aplicativos.

QUADRO 4.2 – INOVAÇÃO NA IBSS: ALGUNS PROGNÓSTICOS

ITENS ABORDADOS	PROGNÓSTICO
Taxa de inovação	<ul style="list-style-type: none"> • A taxa de inovação tecnológica (produto e/ou processo) continuará baixa. Incertezas poderão postergar as iniciativas de inovação. • Questões envolvendo negócios, e não as tecnologias em si, serão priorizadas. As taxas de inovação organizacional/gestão do trabalho (aproximando as áreas de desenvolvimento e negócios) e em marketing (mudanças em modelos de negócios) continuarão crescendo.
Características da inovação tecnológica	<p>Para as que implementaram inovações tecnológicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Um percentual maior deverá realizar inovações em produto com grau elevado de novidades (novo para o mercado nacional e/ou mundial). • Um percentual maior irá dividir com parceiros a responsabilidade com o desenvolvimento de produtos e processos. • Crescerá o percentual de empresas adquirindo conhecimentos externos. • As empresas irão buscar fontes de informação e relações de cooperação que permitam o desenvolvimento de novos produtos e processos: concorrentes, empresas de consultoria e de hardware devem ser mais apreciadas como parceiras do que foram no passado.
Principal impacto causado pela inovação	A inovação continuará sendo percebida pelas empresas como necessária para a sua sobrevivência no mercado e, também, para melhorias na qualidade do produto e ampliação da oferta.
Principais fatores impeditivos	Questões estruturais continuarão sendo apontadas como os principais fatores impeditivos à inovação.
Apoio do governo	Indispensável para que as empresas da IBSS (e o país como um todo) tirem proveito das grandes oportunidades provenientes da mudança de paradigma em curso.

Fonte: Observatório Softex.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O setor de software e serviços de TI é marcado por duas características fundamentais: a existência de algumas poucas plataformas tecnológicas e um crescimento pujante de empresas ao seu redor, o que se torna possível em virtude do desenvolvimento de software baseado na oferta de módulos complementares, não relacionados entre si. Comandadas por grandes empresas, as plataformas tecnológicas ditam o ritmo de avanço da tecnologia e criam as bases sobre as quais várias outras empresas, de diferentes portes, irão gravitar. A plataforma tecnológica abre, de fato, oportunidades significativas para um sem número de empresas que desenvolvem módulos compatíveis e complementares aos produtos e serviços que a líder oferece. Esse ecossistema pujante no entorno da plataforma não só permite a existência e o crescimento das empresas satélites como, também, fortalece a empresa líder. Assim, quanto mais módulos, mais interessante a plataforma se torna para o cliente, mais clientes terão interesse em adotar a plataforma, mais ela será valorizada e assim sucessivamente.

As plataformas tecnológicas propõem soluções básicas, de infraestrutura, envolvendo forte conhecimento tecnológico. Possuem natureza genérica, atingindo ganhos elevados de escala, pois as soluções podem ser utilizadas em diferentes mercados sem requerer grandes esforços de localização. Ao contrário, aplicativos horizontais e verticais, que são módulos complementares, possuem menos conteúdo tecnológico e mais conhecimento dos negócios do cliente final.

Parte significativa das empresas brasileiras de capital nacional desenvolve software do tipo aplicativo, ou seja, direcionado para o usuário final. No segmento de aplicativos horizontais, existe uma forte concorrência entre as empresas líderes e empresas de capital nacional. Os aplicativos horizontais estão no foco das empresas líderes porque permitem ganhos de escala superiores aos aplicativos verticais. Nos mercados verticais, existem ainda muitas oportunidades a serem exploradas. Além de possuir menor escala (os clientes são específicos de um dado segmento, por exemplo, telecomunicações, comércio, finanças, petróleo e gás, games, etc.), estes mercados requerem, mais que os horizontais, um conhecimento relevante do domínio específico de aplicação e das necessidades e maturidade tecnológica do cliente.

Os aplicativos verticais possuem um enorme potencial para contribuir com a competitividade e a produtividade de empresas dos diferentes setores econômicos. O mercado para aplicativos verticais irá crescer e será fortemente abalado pelos modelos de negócios baseados em *software as a service*. Não existem, ainda, plataformas tecnológicas líderes no novo ambiente em construção. Esse é, portanto, um momento oportuno para a inserção de empresas nacionais no mercado de aplicativos verticais, trazendo uma nova proposta de negócios e gravitando em torno de plataformas abertas e interoperáveis.

A chegada do novo paradigma baseado na mobilidade e o surgimento de uma série de novas tecnologias estão mudando a forma como as pessoas trabalham e vivem. O fim das plataformas proprietárias irá alterar a dinâmica entre empresas líderes e empresas satélites. O consumidor terá maior liberdade para combinar produtos de diferentes fornecedores de TI. A relação custo-benefício de se manter atrelado a um dado fornecedor irá se modificar, a favor do cliente. Provavelmente, surgirão empresas especializadas em articular os diferentes módulos funcionais para ofertar serviços inusitados ao consumidor. É possível que as empresas líderes ou empresas satélites ou empresas tradicionais de outros setores venham a desempenhar o papel de integrador.

O surgimento das novas tecnologias e a adoção de plataformas móveis e abertas trazem oportunidades inusitadas para a IBSS, estimulam a entrada de novos atores e incentivam o reposicionamento dos já existentes. Trazem, também, riscos e incertezas. Além disso, a área de TI é chamada a desempenhar um novo papel, aproximando-se dos negócios. O processo inovativo ganha um novo contorno; modificam-se as prioridades.

Atores do Sistema Nacional de Inovação necessitam compreender o novo contexto para recolocar questões envolvendo pesquisa, desenvolvimento e inovação. Cada vez mais, será necessário priorizar o mercado e os clientes, gerando modelos de negócios sustentáveis, humanos e inteligentes. Isso irá requerer a leitura da cadeia de valor do software a partir do *downstream*. Ademais, será imprescindível atacar questões estruturais que vêm impedindo a inovação das empresas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANPROTEC – Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologias Avançadas. *Panorama 2006 das incubadoras de empresas e parques tecnológicos*. Brasília: ANPROTEC, 2006.
- ARTHUR, W. B. “Positive feedbacks in the economy”. *Scientific American*, 262: 92-99, 1990.
- ARTHUR, W. B. “Competing technologies, increasing returns, and lock-in by historical events”. *Economic Journal*, 97: 642-65, 1989.
- BORRUS, M. & Zysman, J. “Wintelism and the Changing Terms of Global Competition: Prototype of the Future?”, *BRIE Working Paper 96B*, pp. 1-23, Fevereiro 1997.
- BRESNAHAN, T. & Greestain, S. “Technological competition and the structure of the computer industry”. *The Journal of Industrial Economics*, Volume XLVII, March, 1999.
- BUGHIN, J.; Chui, M.; Manyika, J. “Ten IT-enabled business trends for the decade ahead.” *Mc Kinsey Quarterly*, May, 2013.
- CHANDLER, A. *Scale and scope*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press. (1990).
- CHESNAIS, F. *A Mundialização do capital*. Xamã Editora, São Paulo, 1996.
- CROTTY, J. “The effects of increased product market competition and changes in financial markets on the performance of Nonfinancial Corporations in the neoliberal era”. *PERI Working paper*, n. 44, 2002.
- CUSUMANO, M. e Gawer, A. “Driving high-tech innovation: the four levers of platform leadership”. Paper 152, Center for e-Business@MIT, October, 2001.
- _____ e Henderson, R. “Platform owner entry and innovation in complementary markets: evidence from Intel”, *NBER Working Paper 11852*, Cambridge, December, 2005.
- DEDRICK, J. Kraemer, K. e Dunkle, D. *Offshore new product development: survey results*. University of California, Irvine, February 2009.
- DEDRICK, J. Kraemer, K. e Linden, G. *Capturing value in a global innovation network: a comparison of radical and incremental innovation*. Personal Computing Industry Center, UC Irvine, Draft Version, 2007.
- DE NEGRI, F; CAVALCANTE, L. “Sistemas de inovação e infraestrutura de pesquisa: considerações sobre o caso brasileiro”. *Radar: Tecnologia, produção e comércio exterior*, Brasília, n.24, 2013.
- DE NEGRI, F. et al. *Perfil das empresas integradas ao sistema federal de CT&I no Brasil e aos fundos setoriais: uma análise exploratória*. Brasília: MCT; FINEP; Ipea; Belo Horizonte: UFMG, 2009. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0221/221093.pdf>.
- DE NEGRI, J.; SALERNO, M.; CASTRO, A. “Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras”. In: DE NEGRI, J.A; SALERNO, M. S. (Orgs) *Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*. Brasília: IPEA, pp.5-46, 2005.

- ERNST, D. "The Economics of Electronics Industry: competitive dynamics and industrial organization", *East-West Center Working Papers*, Economics Series No. 7, October, 2000.
- ERNST, D. e Kim, L. "Global production networks, knowledge diffusion, and local capability formation". *Research Policy*, n. 31, p. 1417-1429, 2002.
- FREEMAN, C. "The National System of Innovation in historical perspective". *Cambridge Journal of Economics*, v 19, n 1, 1995.
- FURTADO, C. *O mito do desenvolvimento econômico*. 1. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1974.
- _____. (1980). *Pequena introdução ao desenvolvimento*. Rio de Janeiro, Companhia Editora Nacional, 1980.
- _____. (1983). *Teoria e Política do Desenvolvimento Econômico*. São Paulo: Abril Cultural, 1983.
- GAWER, A. e Cusumano, M. A. *Platform leadership: how Intel, Microsoft and Cisco drive industry innovation*. Harvard Business School Press, 2002.
- GUIMARÃES, R. *Pesquisa no Brasil: a reforma tardia*. Perspectiva, São Paulo, v. 16, n. 4, p. 41-72, 2002.
- JARUZELSKI, B.; Dehoff, K. "Profits down, spending steady: the global innovation 1000". *Strategy and business*, n.57, Winter 2009.
- KUBOTA, L.; Domingues, E.; Milani, D. "Diferenças de escala no mercado de equipamentos de telecomunicações". *Radar*, Brasília, v. 10, 2010.
- KUBOTA, L.; Oliveira, J.; Mayer, R. "O sistema setorial de inovação de TICS no Brasil e o surgimento de novas firmas". *Radar: Tecnologia, produção e comércio exterior*, Brasília, n.24, 2013.
- KUBOTA, L.; Sousa, R. "Tecnologias da informação e comunicação: competição, políticas e tendências". In: KUBOTA, L. C. et al. *Tecnologias da informação e comunicação: competição, políticas e tendências*. Brasília: Ipea, 2012.
- LAZONICK, W. e Sullilivan, M.O. "Maximizing shareholder value: a new ideology for corporate governance". *Economy and Society*, vol.29 n.1, pp. 13-35, 2000.
- LUNDVALL, B. *National Systems of Innovation: toward a theory of innovation and interactive learning*. London Pinter, 1992.
- NELSON, R. (ed.) *National Innovation Systems: a comparative analysis*. New York/ Oxford Oxford University, 1993.
- OBSERVATÓRIO SOFTEX, *Software e serviços de TI: a indústria brasileira em perspectiva* (vol. II), Softex. São Paulo, SP, 2012.
- _____. *Software e serviços de TI: a indústria brasileira em perspectiva* (vol. I), Softex. São Paulo, SP, 2009.
- PATEL, P. e K. Pavitt. "The nature and economic importance of National Innovation Systems", *STI Review*, No. 14, OECD, Paris, 1994.

- PINTEC, *Pesquisa de Inovação Tecnológica*, IBGE, Rio de Janeiro, 2011.
- _____, *Pesquisa de Inovação Tecnológica*, IBGE, Rio de Janeiro, 2008.
- _____, *Pesquisa de Inovação Tecnológica*, IBGE, Rio de Janeiro, 2005.
- OLIVEIRA, V. P.; Bertoni, R. “Problemas e obstáculos à inovação em pequenas e médias empresas no Brasil: uma discussão a partir da PINTEC/IBGE”. In: XIX Reunión Anual de la Red Pymes Mercosur, 2014, Campinas. XIX Reunión Anual de la Red Pymes Mercosur. Campinas: Red Pymes Mercosur, 2014.
- RODRIGUEZ, O. *Teoria do subdesenvolvimento da Cepal*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1981.
- ROSENBERG, N. “On Technological Expectations”. *Economic Journal*. Volume 86, Issue 343. Sept., p.523-535, 1976.
- SAMPAIO JR., P. *Entre a nação e a barbárie: os dilemas do capitalismo dependente em Caio Prado, Florestan Fernandes e Celso Furtado*. Petrópolis, Vozes, 1999.
- SCHUMPETER, J. *A teoria do desenvolvimento econômico*. São Paulo: Abril Cultural (original de 1912).
- _____, *J. Capitalismo, socialismo e democracia*. São Paulo: Abril Cultural (original de 1942).
- _____. *History of economic analysis*. London: Allen & Unwin, 1954.
- SPADINGER, R. *Uma breve comparação entre os modelos de inovação europeia e brasileira no mercado de telecomunicações*. Brasília: Ipea, fev. 2010.
- STURGEON, T. “Modular production networks: a new American model of industrial organization”. *Industrial and Corporate Change*, Volume 11, Number 3, pp. 451-496, 2002.
- SUZIGAN, W. e Albuquerque, E. “A interação entre universidades e empresas em perspectiva histórica no Brasil” . UFMG/CEDEPLAR, Texto para discussão 329, 2008.
- TURLEA, G. *et al. The 2010 report on R&D in ICT in the European Union*. Luxembourg: European Commission, 2010.
- UTTERBACK, J. M. *Dominando a dinâmica econômica*. Rio de Janeiro, 1996.
- VIOTTI, E.; Baessa, A.R.; Koeller, P. “Perfil da inovação na indústria brasileira: uma comparação internacional.” In: DE NEGRI, J.A; SALERNO, M. S. (Orgs) *Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*. Brasília: IPEA, pp 653-688, 2005.

GLOSSÁRIO DE SIGLAS

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CENPES - Centro de Pesquisas da Petrobras

CNAE – Classificação Nacional de Atividades

COPPE - Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia

CRM – Customer Relationship Management

CT&I – Ciência, Tecnologia e Inovação

Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

ERP – Enterprise Resource Planning

F&A – Fusões e aquisições

FINEP – Financiadora de Estudos e Pesquisas

IaaS – Infrastructure as a Service

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IBSS – Indústria Brasileira de Software e Serviços de TI

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

P&D&I – Pesquisa e Desenvolvimento e Inovação

PaaS – Platform as a Service

PAS – Pesquisa Anual de Serviços

PINTEC – Pesquisa de Inovação

SaaS – Software as a Service

SNI - Sistema Nacional de Inovação

TI – Tecnologia da Informação

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação

ANEXOS

ANEXO 1 – Percentual de empresas da IBSS inovadoras e não inovadoras que atribuíram grau de importância alto para problemas e obstáculos às atividades inovativas, considerando segmento – Brasil, período 2009 a 2011

	PROBLEMAS E OBSTÁCULOS	SOFTWARE SOB ENCOMENDA	SOFTWARE CUSTOMIZÁVEL	SOFTWARE NÃO CUSTOMIZÁVEL	OUTROS SERVIÇOS DE TI	TRATAMENTO DADOS, HOSPEDAGEM NA INTERNET E OUTRAS
Riscos econômicos excessivos	Empresas que não implementaram inovações e sem projetos ¹	30,8%	87,6%	0,0%	11,8%	55,7%
	Empresas que implementaram inovações ²	44,2%	13,3%	39,4%	30,4%	76,9%
Elevados custos de inovação	Empresas que não implementaram inovações e sem projetos ¹	39,3%	87,6%	1,8%	70,3%	72,7%
	Empresas que implementaram inovações ²	26,7%	16,9%	33,0%	71,3%	93,9%
Escassez de fontes apropriadas de financiamento	Empresas que não implementaram inovações e sem projetos ¹	76,1%	81,3%	1,8%	63,9%	13,9%
	Empresas que implementaram inovações ²	47,9%	12,2%	41,5%	70,5%	66,1%
Escassas possibilidades de cooperação com outras empresas/instituições	Empresas que não implementaram inovações e sem projetos ¹	8,9%	3,4%	1,8%	1,1%	2,1%
	Empresas que implementaram inovações ²	23,6%	2,2%	11,7%	1,1%	3,6%
Fracá resposta dos consumidores aos novos produtos	Empresas que não implementaram inovações e sem projetos ¹	45,7%	0,7%	0,0%	16,7%	11,8%
	Empresas que implementaram inovações ²	14,5%	3,6%	3,2%	0,3%	19,5%
Falta de pessoal qualificado	Empresas que não implementaram inovações e sem projetos ¹	6,9%	57,6%	1,8%	63,3%	41,8%
	Empresas que implementaram inovações ²	58,2%	74,1%	42,6%	27,9%	67,5%

Escassez de serviços técnicos externos adequados	Empresas que não implementaram inovações e sem projetos ¹	5,7%	13,2%	1,8%	16,8%	2,6%
	Empresas que implementaram inovações ²	1,8%	3,2%	9,6%	0,5%	6,9%
Rigidez organizacional	Empresas que não implementaram inovações e sem projetos ¹	2,8%	0,7%	0,0%	4,9%	29,7%
	Empresas que implementaram inovações ²	1,8%	55,8%	28,7%	7,0%	5,1%
Centralização do processo inovativo em outra empresa do grupo	Empresas que não implementaram inovações e sem projetos ¹	20,0%	0,0%	100,0%	50,0%	57,1%
	Empresas que implementaram inovações ²	0,0%	0,0%	17,4%	0,0%	0,0%
Dificuldades para se adotar padrões e normas	Empresas que não implementaram inovações e sem projetos ¹	0,4%	16,0%	1,8%	11,8%	2,6%
	Empresas que implementaram inovações ²	13,3%	12,2%	17,0%	14,4%	6,5%
Falta de informação sobre tecnologia	Empresas que não implementaram inovações e sem projetos ¹	5,3%	0,0%	3,5%	0,8%	28,6%
	Empresas que implementaram inovações ²	3,6%	1,8%	4,3%	0,3%	0,7%
Falta de informação sobre mercados	Empresas que não implementaram inovações e sem projetos ¹	0,0%	44,8%	1,8%	16,7%	2,6%
	Empresas que implementaram inovações ²	14,5%	2,9%	7,4%	0,5%	0,7%

(1) Percentual calculado sobre o total de empresas de cada segmento da IBSS que não implementaram inovações e sem projetos no período 2009 a 2011 e que apontaram outros fatores impeditivos como a principal causa de não inovarem; (2) percentual calculado sobre o total de empresas de cada segmento da IBSS que implementaram inovações no período 2009 a 2011 e declararam a existência de problemas e obstáculos durante o processo inovativo. Fonte: Observatório Softex, a partir IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria. Pesquisa de Inovação (PINTEC), 2011.



CADERNOS TEMÁTICOS DO OBSERVATÓRIO:

PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E
INOVAÇÃO EM SOFTWARE E SERVIÇOS DE TI



TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO BRASILEIRA