

Serviços Produtivos Intensivos em Conhecimento: Caracterização e dinâmica da inovação no setor de telecomunicações no Brasil

Alair Helena Ferreira

Ruy Quadros

Abstract:

O artigo discute os Serviços Produtivos Intensivos em Conhecimento a partir das características das empresas prestadoras de serviços que pertencem ao setor de telecomunicações, nos segmentos de telefonia fixa e móvel. As empresas analisadas atuam nas atividades de desenvolvimento de *software* e aplicativos para utilização em celular, serviços de consultoria para empresas operadoras de telecomunicações e empresas de equipamentos prestadoras de serviços de alto valor agregado. Os resultados mostram uma alta porcentagem de empresas que fizeram inovação por meio de investimentos em pesquisa e desenvolvimento – aqui entendido como atividades de engenharia e desenvolvimento de novo *software* – e usaram mão-de-obra qualificada.

Key-words: Serviços Produtivos Intensivos em Conhecimento, Telecomunicações, Inovação Tecnológica, Setor de Serviços.

Introdução

Este artigo é resultado de uma pesquisa de doutorado que procura contribuir para o conhecimento das características e da dinâmica de inovação das empresas que participam do segmento dos Serviços Produtivos Intensivos em Conhecimento (SPICs¹) no Brasil, com base na investigação do setor de serviços de telefonia (fixa e móvel), na cadeia produtiva de telecomunicações.

As questões que direcionam a pesquisa procuram identificar qual é a natureza, o nível de complexidade e interação entre as empresas que fornecem esses serviços. Procura-se ainda compreender como se dá a distribuição das atividades nessa cadeia de valor entre empresas fornecedoras e clientes de SPICs. Para tanto, faz-se necessária a compreensão do contexto de intensas mudanças ocorridas nas atividades industriais, que resultaram na ampliação e diversificação da demanda de serviços complementares ao processo produtivo, além de compreender o conceito de SPICs propriamente dito, conforme será discutido na sequência do trabalho.

O objetivo deste artigo, portanto, é analisar as características das empresas de Serviços Produtivos Intensivos em Conhecimento (SPICs) no Estado de São Paulo. Os setores identificados como SPICs compreendem: Atividades de Informática, Pesquisa e Desenvolvimento e Serviços Técnicos Prestados às Empresas. Os dados qualitativos são provenientes de uma pesquisa exploratória, em vinte e quatro empresas do setor, que provêm serviços intensivos em conhecimento para empresas operadoras de serviços de telefonia fixa e móvel.

O artigo está dividido em introdução, estrutura analítica, definições e características de SPICs, onde apresentam-se os principais conceitos sobre SPICs.

Na seqüência apresenta-se a estratégia da pesquisa para seleção das empresas que participaram da pesquisa. Enquanto nas últimas seções serão analisados os SPICs, discutindo e analisando os resultados das entrevistas e, por fim, as considerações finais.

Estrutura Analítica

Na maioria dos países capitalistas, inclusive de industrialização tardia, o contexto econômico revela que os serviços têm ocupado um papel de crescente importância, seja na sua participação na renda, seja na geração de emprego. Um dos motivos do crescimento do setor terciário são os processos de terceirização de atividades que antes eram executadas no interior das empresas. No entanto, pesquisas internacionais mostram a tendência de subcontratação de "novos serviços" prestados às empresas, provenientes de mudança das práticas empresariais e, por conseqüência, nas funções de produção das firmas. Esse fenômeno não se reflete simplesmente no deslocamento das operações industriais internas para fornecedores de serviços externos, mas também na criação de novos postos de trabalho, em novas atividades empresariais externalizadas. Esse fenômeno reflete o contrário do que sugere a palavra *outsourcing*, ou seja, externalização de serviços existentes na organização. Neste caso específico, há uma alteração na natureza das atividades subcontratadas, surgindo novos serviços, que não existiam no primeiro momento. Isso implica uma alteração na natureza qualitativa das atividades desenvolvidas, que passam a ser direcionadas ao consumo de serviços intangíveis (HAUKNES, 1998).

Os SPICs são, em grande medida, um dos possíveis resultados da reconfiguração dessas relações de transação, que incorporam redes de firmas subcontratadas e geram condições para a promoção de vínculos e interações de aprendizagem, que visam a inovação. A tendência do aumento de serviços contratados fora da firma produtora, no que tange às atividades intensivas em conhecimento especializado, é notória. Alguns exemplos podem ser citados, como serviços de informática, nas atividades de desenvolvimento de *software*, serviços de consultoria na área de *marketing*, gestão empresarial, assessoria jurídica e contabilidade.

Miozzo e Soete (2001) destacam que o processo de externalização de atividades corporativas nem sempre envolve uma simples substituição de serviços internos, mas, ao contrário, envolve um complexo processo de transferência de conhecimento e reciprocidade de aprendizado, bem como interação. Nesse sentido, a tecnologia de informação (TI) é crucial, estimulando a externalização do processamento de informações, que antes era feita *in house*, bem como de funções de análise e conhecimento, que facilitam a criação de uma variedade de pequenas empresas especializadas. Os mesmos autores afirmam que o fornecimento de SPICs é altamente segmentado entre corporações multinacionais dominantes e pequenas e médias empresas locais, em muitas economias desenvolvidas.

Um ambiente econômico mais complexo, com experiências de agentes econômicos que envolvem alto nível de incerteza, tem estimulado a demanda por serviços com o objetivo de reduzir os riscos. Como conseqüência a demanda é incrementada por serviços de consultoria, financeiros, legais, seguros entre outros. Além disso, a mudança tecnológica tem conduzido ao uso da tecnologia de informação no sentido de intensificar o relacionamento entre produtor e consumidores de serviços (ANDERSEN et al., 2000).

A partir da reestruturação produtiva e das mudanças econômicas do cenário apresentado, pode-se inserir a discussão sobre SPICs, bem como as principais características das empresas que prestam serviços intensivos em conhecimento. É necessário destacar as características dos SPICs, devido à heterogeneidade estrutural e ao alto dinamismo encontrado no segmento de serviços. Essa dimensão mostra o crescimento e a diversificação dos SPICs nos países em desenvolvimento e sua crescente internacionalização. Esse movimento se dá pela entrada de empresas multinacionais (EMN's) de SPICs, por meio de aquisições ou de investimentos em novas instalações, seja através de contratos de cooperação, representação ou *joint-ventures* com empresas locais.

A aceleração da mudança, com o processo de globalização verificado pela liberalização e desregulamentação dos mercados, trouxe tecnologias com um alto grau de complexidade e alto valor de investimento, por isso o aumento da difusão da informação, comunicação e conhecimento requerem das empresas flexibilidade e adaptabilidade. Estas empresas fazem inovações no sentido amplo, incluindo desenvolvimento tecnológico, estratégia de *marketing* e novas práticas gerenciais. O gerenciamento da inovação significa para Tidd et al. (2001) que as corporações devem integrar as tecnologias com inovações de mercado e organizacionais. O incremento do processo de aprendizado é fundamental para o crescimento e competitividade das firmas. O gerenciamento da inovação e o fato dele exigir integração das dimensões tecnológica, organizacional e mercadológica tem importância fundamental para a compreensão das diferentes formas de inovação dos SPICs.

Strambach (2001) enfatiza que muitas discussões recentes sobre pesquisa em inovação têm alterado o entendimento da mudança tecnológica, aceitando diferentes visões sobre o papel e a função dos SPICs na economia. A base científica é fundamental para as inovações tecnológicas e pesquisas, esse tipo de inovação converge somente para inovações complexas ocorridas no final dos anos 90.

Definições e Características dos SPICs

Conforme ressalta Strambach (2001), as organizações que se enquadram na categoria de SPICs, são:

- i) empresas que fornecem serviços para outras firmas ou instituições públicas, isto é, possuem como clientes as empresas e não os usuários finais dos serviços;
- ii) empresas de serviços intensivos em “conhecimento”, não incluindo, portanto, serviços de reparos e manutenção ou serviços rotineiros, e;
- iii) empresas que estimulam a inovação ou produzem um efeito de “*spillover*”, ou “transbordamento de conhecimento”, nas áreas em que essas empresas provêm os serviços.

Um dos pontos convergentes no conceito é que o produto fundamental das firmas de SPICs é o conhecimento, ou seja, são empresas que fornecem serviços intangíveis para uma cadeia de produção, na qual várias empresas se relacionam. O conhecimento é o fator de produção mais importante de um processo de produção, no entanto é o mais difícil de ser compreendido por, entre outros motivos, ser imaterial e, portanto, de mensuração mais difícil. De acordo com vários autores, o conhecimento é um estoque de informações complexas incorporado por um indivíduo ou organização e não um simples fluxo de informação. Nesse sentido,

considera-se conhecimento a integração da informação com um objetivo claramente definido. A construção do conhecimento, nesta ótica, implica em interpretação, julgamento, tomada de decisão e experiências em diferentes contextos. Neste processo de construção do conhecimento, um componente importante é o conhecimento tácito, que dificilmente é formalizado, além de ser incorporado no longo prazo pela cultura da organização e por meio das redes de relações construídas por indivíduos. Todos esses aspectos fazem com que a padronização dos produtos imateriais seja muito difícil. Em contrapartida, o conhecimento explícito pode ser sistematicamente processado, transferido, estocado e organizado. (Strambach, 2001)

Uma característica crucial é que as empresas de SPICs têm uma interação e comunicação intensiva que acontece entre empresas usuárias e fornecedoras do conhecimento. Nesse processo de geração do serviço, as relações de comercialização de SPICs envolvem incerteza e assimetria de informações. Neste caso, o serviço prestado promove a evolução qualitativa do fator conhecimento, por isso se difere da compra de um produto padronizado. Serviços intensivos em conhecimento são fornecidos por empresas de diferentes ramos de atuação, inclusive de serviços que não existiam há alguns anos. Tais empresas surgem rapidamente com capacidade de responder às recentes demandas do mercado no processo de reestruturação produtiva, que exige flexibilidade e competência para resolver problemas corporativos.

Dado que uma das importantes características do processo de criação de conhecimento nesse setor são as interações efetivadas entre clientes e fornecedores dessas corporações, a estrutura de mercado dos SPICs é um processo resultante da interação entre diferentes empresas, que formam parcerias, inclusive com institutos de pesquisa. O objetivo dessa estratégia é aumentar o investimento em atividades conjuntas e/ou complementares para atender aos clientes corporativos. A dinâmica dessa interação propõe uma troca elevada de conhecimento, que contribui para a elaboração de soluções para os agentes participantes desse mercado. Autores como Nählinder (2002), Bernardes et al. (2005) e Antonelli (2000) investigam o papel assumido pelos SPICs no processo de indução da inovação em outros setores econômicos.

Outro aspecto importante é que as empresas de SPICs de diferentes ramos atuam como consultoras que, através de um processo de comunicação interativa, entendem o problema do cliente e propõem uma solução a partir da adaptação de sua especialidade e conhecimento para atender às necessidades do cliente corporativo que as contratou.

Nählinder (2002) define os SPICs como novos serviços recentemente reconhecidos na classificação industrial, que se referem à economia do conhecimento, economia do aprendizado; são firmas que ajudam no aprimoramento das competências de outras firmas com o objetivo de se tornarem inovativas, além de elas próprias promoverem inovação.

O segmento de SPICs, segundo Muller e Zenker (2001), constitui uma das características fundamentais da economia baseada no conhecimento, e é um dos componentes mais dinâmicos do setor de serviços na maioria de países industrializados. Nesse sentido, os SPICs também podem ser definidos como firmas de alta rentabilidade, tecnologia e valor adicionado. Já, Antonelli (2000) afirma que empresas de SPICs executam duas funções importantes: primeiro no sistema econômico, pois recebem conhecimentos com amplas informações, obtidas por meio de interações repetidas com os clientes e a comunidade científica; e, em um

segundo momento, agem como uma interface entre aquele conhecimento e o conhecimento tácito que se encontra nas rotinas de firmas.

De acordo com a Figura 1, os SPICs são produtores e usuários do conhecimento, esta definição considera a informação (desincorporada) e o fluxo de informação entre diferentes organizações que têm a habilidade de receber o conhecimento tácito e codificá-lo (Muller e Zenker, 2001). Nesse sentido, deve-se considerar no processo de inovação a capacidade de integrar diferentes fontes de informação e conhecimento intra e inter-firmas.

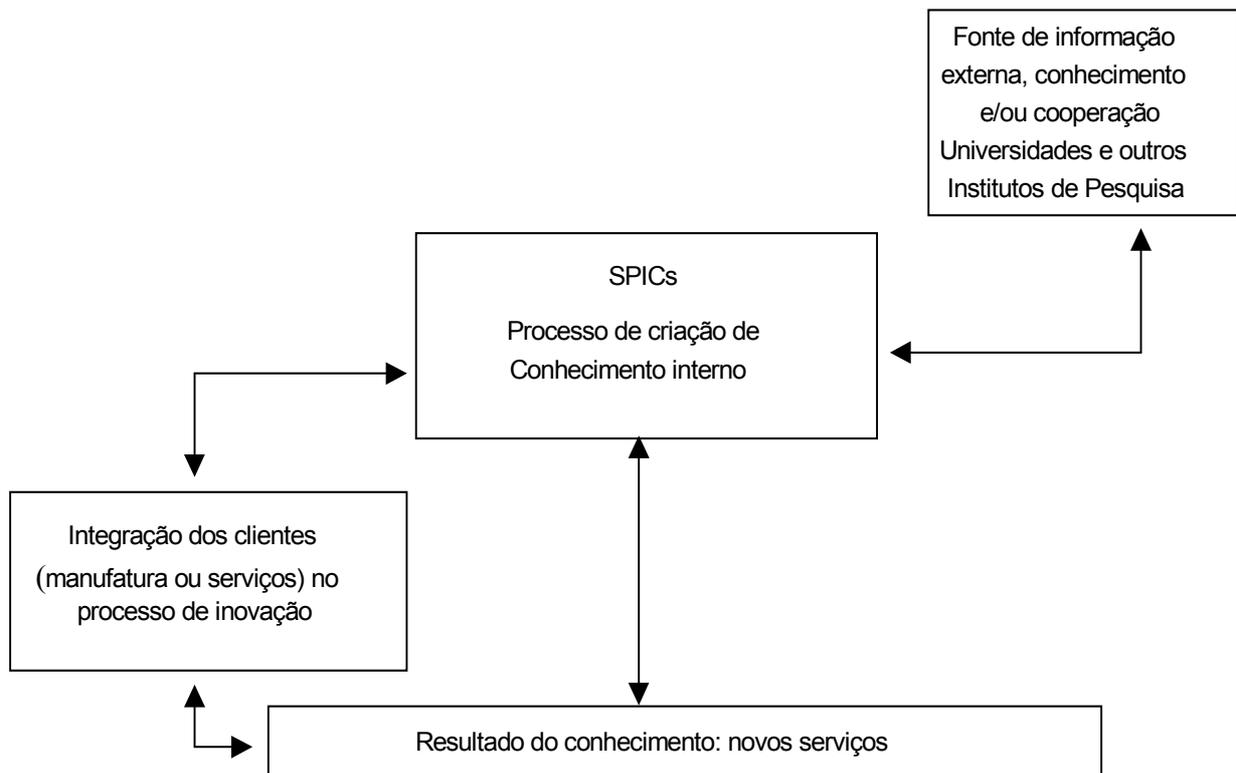


Figura 1: Processo de inovação na empresa de serviços.

FONTE: Adaptado de Hipp, C. (2000, p.155).

Nota: as flechas indicam a interação entre os agentes e o fluxo do conhecimento.

Para ser possível categorizar as atividades dos SPICs nesta pesquisa, foi utilizada a definição de Miles (1995), que identifica dois tipos: o primeiro consiste em serviços tradicionais; enquanto o segundo refere-se a serviços vinculados à geração de novas tecnologias. Esse segundo grupo, ou seja, SPICs 2, reflete o foco de interesse para a pesquisa em questão, por ser um grupo composto de agentes que produzem e transferem conhecimento baseados em novas tecnologias.

Quadros et al. (2006), pesquisando o perfil das empresas brasileiras exportadoras de *software*, identificou o papel das empresas multinacionais nas estratégias de exportação das empresas brasileiras, ao investigar 30 empresas responsáveis por parcela muito significativa do volume total de exportações de *software* e serviços. Este estudo partiu da premissa de que a principal tendência no mercado mundial de *software* é o crescimento dos serviços de *software* e, dentro desse fenômeno, o exponencial crescimento do *offshore/outsourcing*¹. Essa é a tendência mundial do crescimento da terceirização de atividades de grandes empresas multinacionais de TICs para países em desenvolvimento, conforme ressaltam Amsden et al. (2003) e Athreye (2005).

Esse fenômeno é discutido por Kon (2004) ao destacar a presença de empresas multinacionais de serviços em países desenvolvidos e em desenvolvimento, com estratégias que direcionam seus investimentos diretos externos no sentido de atender de forma eficaz as suas demandas. Os progressos em termos de tecnologia nas últimas décadas foram constatados pela mesma autora nos seguintes setores: transportes, informática e telecomunicações. O progresso técnico induz as companhias a procurarem mercados que demandem insumos sofisticados além de suas fronteiras, promovendo, conseqüentemente, a ampliação de seus mercados de atuação.

Estratégia da Pesquisa e Caracterização da Amostra

A pesquisa foi realizada por meio de uma amostra intencional de empresas de SPICs integrantes da cadeia produtiva do setor de telecomunicações. Justifica-se esta escolha pela necessidade de construir um questionário para produzir os dados primários desta pesquisa, uma vez que não é possível selecionar o setor de SPICs em telecomunicações, a partir das bases de dados primários já existentes. Este é um estudo exploratório, e segundo, não há um cadastro ou registro a partir do qual fosse possível montar uma amostra. Nesse sentido, foi importante uma fase exploratória inicial para captar indicações que permitissem construir uma amostra.

A pesquisa exploratória sobre o mercado de telecomunicações, por meio da técnica de entrevistas semi-estruturadas, foi a primeira etapa da pesquisa de campo, com o objetivo de obter os dados para mapear o setor de telecomunicações e entender os principais processos dessa cadeia produtiva. De acordo com Yin (2002), as entrevistas semi-estruturadas são aplicadas para temas complexos e conduzidas pelo entrevistador através de um roteiro de questões sobre o tema. Enquanto o entrevistado discorre a partir da temática, o entrevistador acompanha por meio da seqüência de perguntas.

A segunda etapa para a orientação da pesquisa de campo foi o contato com o Gestor de Parcerias Tecnológicas da Siemens, subsidiária do Brasil, realizado em março de 2005, e teve uma abordagem mais ampla, no sentido de entender qual a contribuição da empresa para as atividades inovativas no país. Este contato foi fundamental devido a projetos desenvolvidos em parceria que a Siemens estabelece com empresas de SPICs para atender aos clientes – operadoras de telefonia. A principal contribuição, nessa etapa, foi a informação sobre os contratos de parcerias, via subcontratação de serviços, com relações junto a empresas nacionais. Na área de telecomunicações, especificamente, os especialistas da unidade selecionaram projetos que trouxeram oportunidades de negócios para a abertura de empresas no Brasil. O entrevistado destacou a empresa Comperaⁱⁱ, que é um *spin off* da Unicamp e atualmente desenvolve conteúdo para serviços multimídia, caso que será explicado à frente no item sobre acordo de cooperação.

Com base na pesquisa exploratória foram definidos os critérios para a construção da amostra, conforme abaixo:

- Empresas inseridas na cadeia de telecomunicações que desenvolvem atividades de serviços;
- Empresas que fazem atividades de desenvolvimento de *software*;
- Empresas que possuem um potencial inovador;

- Empresas citadas durante a entrevista exploratória e indicadas por órgãos do setor, como a Associação Brasileira de Empresas de Soluções de Telecomunicações e Informática (Abeprest) e Associação Brasileira de Telecomunicações (Telebrasil);

Para atingir o objetivo de verificar o posicionamento das empresas fornecedoras de serviços de alto valor agregado na cadeia de telecomunicações, foram elaboradas entrevistas presenciais e aplicados questionários eletrônicos. A Figura 2 mostra a classificação e o número das empresas entrevistadas, bem como as interações entre elas. Essas interações foram levantadas a partir da pesquisa empírica, que questionava as empresas quanto a seus principais clientes e fornecedores.

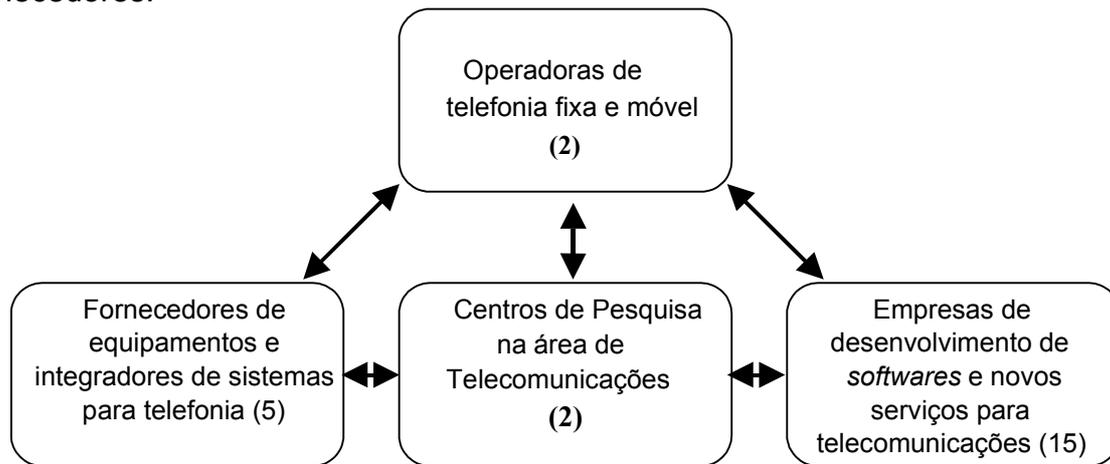


Figura 2: Empresas entrevistadas na cadeia de telecomunicações e suas interações.

FONTE: Elaboração própria, a partir de informações coletadas em campo, entre junho/2006 e junho/2007.

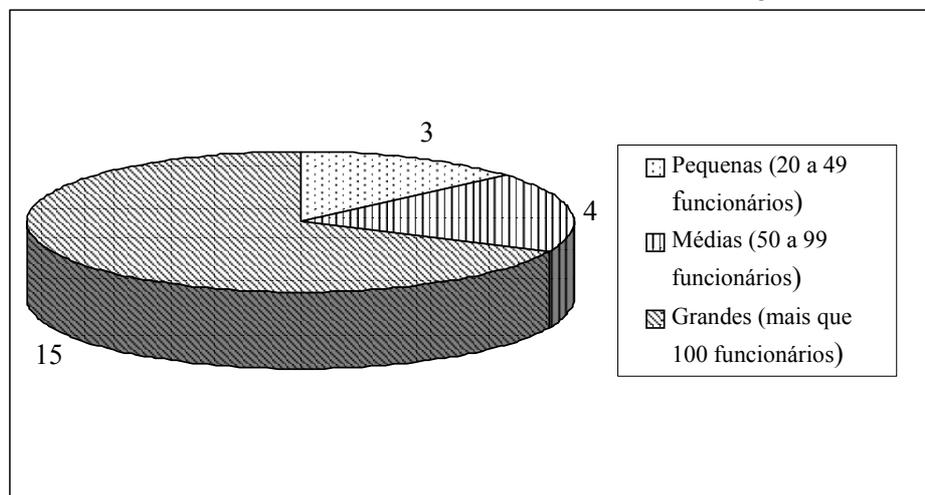
Nesta etapa empírica a maioria das empresas que participaram da amostra foram fornecedores de equipamentos e integradores de sistemas para operadoras de telefonia fixa e móvel, centros de pesquisa e desenvolvimento e empresas de desenvolvimento e consultoria integradoras de sistemas, de origem de capital nacional e estrangeiro, totalizando 24 empresas entrevistadas. Neste artigo serão abordadas as empresas fornecedoras de serviços (22 empresas).

As características da amostra tiveram o intuito de responder a uma das questões do início do trabalho, ou seja, haveria no Brasil empresas de SPICs para o segmento de telecomunicações? Seria um fenômeno de terceirização de atividades rotineiras ou novos negócios que agregam conhecimento no cliente? Com base nos dados da OECD (2000) e da Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (PAEP, 2001), realizada pela Fundação Seade, no âmbito do Estado de São Paulo, foram selecionadas empresas de TI e Telecomunicações, visto que os dados mostram que essas atividades têm alta participação na receita do setor de serviços e realizam atividades de P&D com mais intensidade, se comparada a outras do mesmo setor. Nesse sentido, o desenho amostral da pesquisa foi baseado em um grupo de empresas que atenderia à hipótese central, ou seja: existem empresas de SPICs na cadeia de telecomunicações.

A composição da amostra é dada com 63% das empresas com origem de capital nacional, 23% capital europeu e 14% empresas de capital americano; 55% participavam de grupos empresariais e os 45% restantes são representadas por empresas independentes.

O Gráfico 1 mostra a divisão das empresas pesquisadas de acordo com a classificação por porte. Um dos fatores que colabora para a alta participação de empresas com mais de 100 funcionários é o fato de que, intencionalmente, foram considerados, na amostragem, fornecedores de equipamentos, que também desenvolvem *software*.

Gráfico 1: Número de empresas de SPICs da amostra, segundo porte.



FONTE: Elaboração própria, a partir de informações coletadas em campo, entre junho/2006 e junho/2007.

Nota: total de empresas = 22

O faturamento médio, em 2006, das empresas fornecedoras de SPICs que integraram a amostra, foi de 163,18 milhões de reais (Tabela 1). Este valor está entre o faturamento das empresas de Telecomunicações e Pesquisa e Desenvolvimento, que participaram da Pintecⁱⁱⁱ, no período de 2003 a 2005. Para o cálculo deste valor foram desconsideradas empresas multinacionais que não tinham o faturamento discriminado para o Brasil. Isto significa que, nos casos em que o faturamento era divulgado para todo o grupo, com resultados do desempenho financeiro global, essas empresas não foram incluídas para efeito de cálculo do faturamento médio do setor.

Tabela 1: Faturamento médio das empresas do setor de serviços, em Milhões de Reais.

	Faturamento médio
Atividades de Serviços * – Pintec (2005)	
Telecomunicações	220,42
Atividades de Informática	6,99
Consultoria em <i>software</i> e atividades correlacionadas	14,51
Atividades de informática e serviços correlacionados	4,01
Pesquisa e Desenvolvimento	83,31
Atividades de Serviços – Empresas da amostra	
Total das empresas de SPICs	163,18
Empresas de SPICs com menos de 100 funcionários	15,82
Empresas de SPICs com mais de 100 funcionários	265,89

FONTE: Elaboração própria, a partir dos dados da Pintec (2005) e de informações coletadas em campo, entre junho/2006 e junho/2007.

Nota: *As atividades de serviços incluídas na Pintec (2005) são telecomunicações, informática e pesquisa e desenvolvimento.

Ao desagregar os dados, empresas com menos de 100 funcionários apresentaram um faturamento médio de 15,82 milhões de reais, enquanto as

empresas com mais de 100 funcionários apresentaram um faturamento médio de 265,89 milhões de reais. Este dado sugere um alto faturamento das empresas que participam dessas atividades na cadeia de valor de telecomunicações, conforme indicado na literatura.

SPICs no Brasil: Análise e discussões dos resultados

Neste item são descritos os principais serviços citados pelas empresas de SPICs de telecomunicações entrevistadas. Esses serviços, apresentados no Quadro 1, foram eleitos pela frequência das respostas. Revelam uma alta necessidade de conteúdo tecnológico e conhecimento especializado em sua realização.

Os serviços ofertados no Quadro 1 têm um papel e importância na cadeia produtiva do setor de telecomunicações. Com o intuito de definir quais as demandas tecnológicas do segmento de telecomunicações, foram identificados os serviços/produtos ou soluções de mercado ofertados, no modelo de descrição de processos operacionais em telecomunicações.

A partir das particularidades de cada etapa do processo e os serviços clássicos demandados neste mercado identificou-se alguns exemplos de sistemas de suporte utilizados. As competências para o desenvolvimento dessas atividades são no sentido de desenvolver *software*, customizar e suportar soluções tecnológicas para as operadoras.

Quadro 1: Tipos de serviços ofertados pelas empresas de SPICs da amostra, para a cadeia de telecomunicações.

Serviços ofertados pelas empresas de SPICs da amostra

- Entretenimento (música, vídeo, *blog*).
 - Automação de equipes de campo.
 - Integração de Sistemas, *Billing*, *Data Centers*, Segurança, Fornecimento de Produtos de TI (Servidores, Roteadores, *Switchs*, etc.).
 - CRM, Mediação, Interconexão, Conteúdo, Aprovisionamento e Tramitação, Captura de Ordens; Implementação, Consultoria estratégica.
 - Integração de Serviços, automatização de *call centers*, soluções de mensagem e mobilidade, solução para hospedagem de sites, CRM.
 - Consultoria, *Design*, Instalação, Integração, Manutenção e Operação de Redes de Telecomunicações.
 - OSS/BSS – Sistema de Suporte a Operação para o Gerenciamento de QoS e Desempenho de Rede baseado no tratamento on-line de registros de uso de rede (CDR, IPDR), *Professional Services* – Suporte e manutenção, treinamento e implantação de processos operacionais.
 - Sistemas de Suporte a Operações e a Negócios (Sistemas de *Software*) voltados para: Gerência da Planta, Gerência da Força de Trabalho, Gerência de Centrais, Tarifador Convergente, Supervisão de Rede Óptica e Supervisão de Telefonia Pública. Ensaio envolvendo Interoperabilidade de Terminais para empresas celulares. Desenvolvimento de Sistemas de *Software* sob demanda.
 - Gestão de *co-billing*.
 - Construção de Redes de Acesso Metálicos, Construção de Redes de Acesso Ópticos, Construção de *Backbones* Ópticos, Comunicação de Dados, Implantação de Rádio Enlaces, Implantação de Estação Terrena de Satélite, Infra-estrutura / expansão Telefonia Celular, Implantação SDH.
 - Execução de projetos de Pesquisa e Desenvolvimento envolvendo desenvolvimento de Hardware, *Software* e mecânica.
 - Comutação Digital de Circuitos (rede fixa), Unidades autônomas e cabeceiras, centrais trânsito, Redes de sinalização SCC#7, Plataformas de Serviços, Plataformas Anti-fraude, redes de nova geração,(NGN e IMS), serviços de suporte, manutenção e operação assistida.
 - Serviços de Tecnologia de Informação (Suporte a servidores e estações de trabalho, usuários, manutenção de equipamentos de comunicação e de TI, *help desk*)
-

FONTE: Elaboração própria, a partir de informações coletadas em campo, entre junho/2006 e junho/2007.

Inovação e intensidade em P&D

A taxa de inovação tecnológica das empresas entrevistadas é de 77%, isto significa que 77% de 22 empresas entrevistadas, fizeram pelo menos uma inovação tecnológica de produto ou processo no período de 2003 a 2006. Este valor pode ser considerado alto, se comparado, por exemplo, com os dados da PAEP (2001) em que, mesmo nos setores mais inovadores como informática e telecomunicações, as empresas perfizeram 29,73% e 14,88%, respectivamente. Como o objetivo dessa pesquisa é justamente estudar as características das empresas inovadoras nesse setor, o valor encontrado mostra-se adequado à proposta do trabalho.

Os 23% de respostas negativas apontam para uma possível diversificação de atividades que estão na trajetória das terceirizações, ou seja, atividades vinculadas a processos que envolvem maior rotina no provisionamento de serviços para os seus clientes. Por exemplo, a implantação de rádio e estações terrenas de satélite que permitem acessos de voz, dados e imagem. Há alguns anos várias empresas eram contratadas para construir os acessos, de acordo com a tecnologia adotada. Atualmente já existem empresas que possuem soluções sofisticadas tecnologicamente, que fazem o processo completo aumentando a rapidez e a qualidade da implantação, como consequência promove a diminuição de preços devido ao aumento de escala, sendo atendido por um só fornecedor, com diminuição de custos administrativos. Nessa mesma linha, alguns serviços de operação, manutenção, implantação de sistemas de telecomunicações tendem a ser serviços terceirizados na cadeia produtiva. Em linhas gerais, as operadoras tendem a subcontratar as atividades de rotina, como a operação da rede, onde não há valor agregado e outras empresas têm essa competência-chave, podendo executar tais tarefas com maior produtividade, qualidade e a custos reduzidos.

Mais relevantes que essa porcentagem de empresas é a compreensão dos produtos de seu processo inovativo, descritos pelo Quadro 2. No questionário foi solicitado ao informante que citasse, por ordem de importância, os principais produtos, serviços ou processos tecnologicamente novos ou significativamente aperfeiçoados na empresa no período de 2003 a 2006, que atenderam aos clientes de telecomunicações, segundo o critério de expansão dos negócios ou eficiência, indicando as novidades e explicando as características e benefícios da inovação.

No Quadro 2 são listadas as inovações dos fornecedores de SPICs, estas são as inovações de produtos e serviços que se referem às 22 empresas e são inovações que trazem o benefício direto para o cliente, agregando valor ao negócio.

Vale destacar algumas informações qualitativas sobre o processo inovativo dos fornecedores de SPICs. No caso da primeira inovação apresentada no Quadro 2, que se refere à empresa Compera, que desenvolveu uma nova plataforma tecnológica para veicular conteúdos de multimídia no celular. Este projeto é de grande interesse das operadoras de telefonia móvel, que vislumbra e tem interesse no mercado, que iniciou com os aparelhos de celulares com câmera. A empresa alemã Siemens estabeleceu um acordo com a empresa brasileira Compera, de Campinas, com a finalidade de desenvolver tecnologias que ofereçam conteúdos como vídeo, som e fotografias nos telefones móveis. Atualmente, no mercado, existem muitos tipos de celulares que demandam fornecedores de vídeo para celular. Por exemplo, em alguns casos é preciso preparar o conteúdo do

fornecedor do vídeo para celular em mais de 20 formatos diferentes, ou seja, cada serviço multimídia utiliza uma tecnologia própria.

A solução tecnológica descrita anteriormente deve ser oferecida aos grupos de mídia no Brasil pela empresa Compera, no formato de *software* como serviço. É interessante que a mesma solução deva ser integrada à linha de produtos da Siemens. No caso desta solução, a nova plataforma tecnológica deve trabalhar com formatos como mensagens multimídia, conhecidas pela sigla *MMS* e *Wap*, que permite acessar a *Internet* por meio do aparelho celular. Depois, deve passar a trabalhar com uma nova tecnologia chamada *IP Multimedia Subsystem* (IMS), que leva a voz sobre protocolo de *Internet* para o celular e permite que o dono do aparelho use várias aplicações, como vídeo, voz e dados, ao mesmo tempo. Neste projeto, a Siemens e a Compera investiram R\$ 7 milhões e trabalham com uma equipe de 20 pessoas, com representantes das duas empresas.

As vantagens do novo serviço, viabilizado pela nova plataforma tecnológica implica, além da distribuição do conteúdo, na possibilidade de obter mais informações a respeito do comportamento dos consumidores que utilizam esse tipo de serviço. A inovação também permite enviar mensagens e arquivos ao mesmo tempo em que fala no celular. A partir desta nova plataforma tecnológica será possível que a operadora crie novos serviços, como conhecer a situação dos contatos dos usuários do serviço, se determinado indivíduo estaria disponível ou não - estas possibilidades já acontecem nos sistemas de mensagens via *Internet*. Outro diferencial é permitir a integração de sistemas fixos e móveis, agregando valor ao cliente.

Quadro 2: Principais produtos/serviços inovadores das empresas de SPICs da amostra, segundo o grau de inovatividade e tipo da inovação.

Descrição das Inovações dos fornecedores de SPICs	Grau de Novidade: Mundo, Brasil ou Empresa	Tipo de inovação Produto Serviço
• Desenvolvimento de nova plataforma tecnológica que viabiliza a distribuição de conteúdo multimídia como vídeo, som e fotografias nos telefones móveis.	Brasil	Serviço
• Incorporação de Cadastro e Gestão da Rede Óptica da Operadora fixa de telecomunicações, permitindo o atendimento mais ágil pela facilidade de localizar recursos da rede, novos serviços baseados em banda larga.	Brasil	Processo
• Testes de níveis de exposição a radiações eletromagnéticas causadas por aparelhos celulares na região do cérebro, permitindo que o Brasil tenha o primeiro laboratório capacitado e acreditado pelo Inmetro para realização de testes de SAR em estações terminais móveis do Brasil, atendendo rigorosamente às normas da Anatel e aos padrões internacionais.	Brasil	Serviços
• Solução para a recuperação de perda financeira para a empresa detentora de crédito, permitindo que a conciliação financeira passasse a ser automática e exata.	Brasil	Serviços
• Sistema unificado de gestão de redes e serviços.	Brasil	Serviços
• Sistema de gerenciamento de conectividade de banda larga que permite o auto-atendimento para usuários de banda larga.	Brasil	Serviços
• Ferramenta de quebra de sigilo telefônico para atender de maneira eficaz aos prazos judiciais.	Brasil	Produto
• Auditoria automatizada da cadeia e receita permite a redução das perdas de receita.	Brasil	Produto
• Implementação da função anti-fraude para telefones públicos.	Mundo	Produto
• Desenvolvimento de equipamento de baixo custo para redes convergentes, permitindo ser integrado ao portfólio mundial da empresa, atendendo à resolução da Anatel para provimento de serviços de telefonia a vilas de até 600 habitantes.	Mundo	Produto
• Rede sem fio de longa distância (WIMAX), com projeto piloto em uma cidade com redes de acesso a Internet ou rede privada sob a Internet de alta velocidade e longa distância em ambiente sem facilidades de cabeamento.	Brasil	Serviço
• Automação da equipe de campo que permite a comunicação por redes de dados.	Brasil	Produto
• Gestão de serviços de co-billing para empresas de telecom fazerem frente às obrigações regulamentares sobre co-billing.	Brasil	Produto

FONTE: Elaboração própria, a partir de informações coletadas em campo, entre junho/2006 e junho/2007.

O último produto apresentado no Quadro 2, também foi desenvolvido pela Compera. Com esse novo produto, automação de equipes de campo, os clientes reduzem o custo de comunicação e os erros cometidos, melhorando os indicadores de performance do cliente - antes da inovação a comunicação era realizada via voz.

Na seqüência, o Quadro 3 refere-se a inovações de fornecedores de SPICs que beneficiam a própria empresa fornecedora, cujo benefício para o cliente é indireto, seja em termos de redução de custos, seja em relação aos prazos de entrega e confiabilidade do serviço prestado. Proporciona à própria empresa de SPICs condições de reorganizar e concentrar a oferta do serviços, a partir da nova tecnologia.

Quadro 3: Principais inovações de processos das empresas de SPICs da amostra.

Descrição das Inovações dos fornecedores de SPICs	Grau de Novidade: Mundo, Brasil ou Empresa
<ul style="list-style-type: none">Fábricas de Software com soluções modernas de serviços via Internet.	Brasil
<ul style="list-style-type: none">Desenvolvimento de técnica de instalação (civil works) promove redução de custos e melhor qualidade do serviços.	
<ul style="list-style-type: none">Adoção de posicionamento de outsourcing para billing convergente, com a possibilidade de fazer outsourcing de serviços sem aumento do *CAPEX.	Brasil
<ul style="list-style-type: none">Implantação de rádio enlaces e estações terrenas de satélite, oferecendo aos clientes soluções completas em implantação de acessos de voz, dados e imagem. Sendo atendido por um só fornecedor, com diminuição de custos administrativos e agilização de receitas.	Empresa
<ul style="list-style-type: none">Comunicação de dados oferece aos clientes ativação de circuitos de dados, configuração de roteadores. Sendo atendido por um só fornecedor, com diminuição de custos administrativos e agilização de receitas.	Empresa
<ul style="list-style-type: none">Desenvolvimento de testes para redes convergentes. Maior percentual de área de software testadas. Menor custo de teste. Maior qualidade no resultado final. Recepção de projetos com melhor padrão de qualidade e custo e no prazo adequado.	Empresa
<ul style="list-style-type: none">Implantação de processo de desenvolvimento interno do CMMI (Capability Maturity Model Integration) um modelo de referência, procura estabelecer um modelo único para o processo de melhoria corporativo, integrando diferentes modelos.	Empresa

FONTE: Elaboração própria, a partir de informações coletadas em campo, entre junho/2006 e junho/2007.

Nota:*capex- é o cálculo da receita para o próximo período tarifário, estabelecendo um fluxo de caixa que leve em conta os investimentos e depreciações.

A criação de uma fábrica de *software*, por exemplo, faz com que a empresa de SPICs consiga organizar os seus processos internos de trabalho, utilizando técnicas orientadas a *Web Services* e *Service-Oriented Architecture* (SOA). Este último trata-se de uma arquitetura orientada a serviços, é um estilo de arquitetura de *software* cujo princípio fundamental preconiza que funcionalidades implementadas pelas aplicações devam ser disponibilizadas na forma de serviços. Como por exemplo: disponibilizando interfaces, ou contratos, acessíveis através de serviços via *Internet* ou outra forma de comunicação entre aplicações. Além da perspectiva estritamente técnica, a arquitetura orientada a serviços também se relaciona com determinadas políticas e conjuntos de "boas práticas" que pretendem criar um processo para facilitar a tarefa de encontrar, definir e gerenciar os serviços disponibilizados. Portanto, a criação de uma fábrica de *software* para uma empresa de SPICs, permite uma melhor resposta à demanda por novos sistemas e disponibilização de novos serviços.

Com a reestruturação de mercado e aumento das terceirizações na área de tecnologia da informação, nota-se um maior rigor no processo de compra de serviços baseados em novas tecnologias, seja por parte de bancos, indústrias, governo ou outras empresas do setor de serviços.

As exigências do mercado e o rápido desenvolvimento das TICs aumentam a pressão para que as empresas façam melhorias ou adaptações para atender às exigências dos clientes. Nesse sentido, os informantes da pesquisa apresentaram as principais exigências dos clientes do mercado de telecomunicações apresentadas no Quadro 4.

Nota-se, além disso, uma grande preocupação em relação ao controle do processo de prestação de serviços, tanto por parte do cliente como do fornecedor de serviços. No Brasil, aproximadamente 59% das empresas já adotaram o conceito de *Service Level Agreement* (SLA) para a garantia do nível de serviços em TI. Já nos Estados Unidos, por exemplo, uma pesquisa realizada pela *Pricewaterhouse*

Coopers^{iv} revelou que 85% das empresas já utilizam uma ferramenta para gestão automatizada de SLA, sendo que, deste universo, 76% são empresas do segmento de telecomunicações. A partir do Quadro 5, percebe-se que existe uma mesma tendência no Brasil de adoção deste tipo de ferramenta, sendo que a utilização do serviço pode evoluir de acordo com a competitividade e as exigências do mercado.

As empresas de SPICs têm um padrão que denota uma agressividade para introdução de novos produtos/serviços nos mercados nacionais, já que o aprendizado acumulado faz com que as empresas possam reproduzir a metodologia de trabalho, ganhar experiência e reduzir custos por meio da escala dos projetos realizados. Do ponto de vista da empresa provedora de SPICs, os clientes são vistos como organizações que possuem diferentes problemas, de origens variadas e por meio da interação com os seus funcionários, a empresa de SPICs identifica o gargalo e faz desenvolvimentos tecnológicos para adaptar tecnologias apreendidas em clientes atendidos anteriormente. Nesse sentido a metodologia pode ser reproduzida para identificar o problema, no entanto, a interpretação e a resolução do problema são individuais, direcionadas a cada cliente corporativo de modo diferente.

Quadro 4: Principais exigências de mercado realizadas pelos clientes das empresas de SPICs da amostra.

-
- Presença local (escritório no Brasil) e um ou mais outros clientes que possam servir como referência.
 - Relatórios de entidades independentes, como Gartner, IDC ou Yankee Group, que mapeiam o produto e o comparam com soluções de concorrentes;
 - A exigência pela excelência na execução dos serviços propostos, dentro do prazo, custo e qualidade contratados, é cada vez maior nos clientes, principalmente por tratar-se de um setor em franco crescimento tecnológico, com um mercado consumidor exigente;
 - Os editais de contratação de serviço são cada vez mais incisivos quanto à comprovação da experiência do fornecedor em serviços semelhantes às atividades a serem produzidas;
 - Metodologia de trabalho do contratado bem definida e conhecida, de forma a minimizar os riscos;
 - Exigência por certificações, que trazem às operadoras uma tranquilidade adicional no sentido da adoção de soluções – as principais certificações solicitadas hoje são relativas à qualidade do software, como CMM e CMMIv, bem como conhecimento das práticas descritas na Information Technology Infrastructure Library (ITIL) via no eTOM;
 - Os indicadores relacionados à experiência internacional, certificações e casos de sucesso comprovados, bem como um modelo eficiente de inovação nos produtos e/ou soluções oferecidos, especialmente sobre o road map e sua composição/P&D.
-

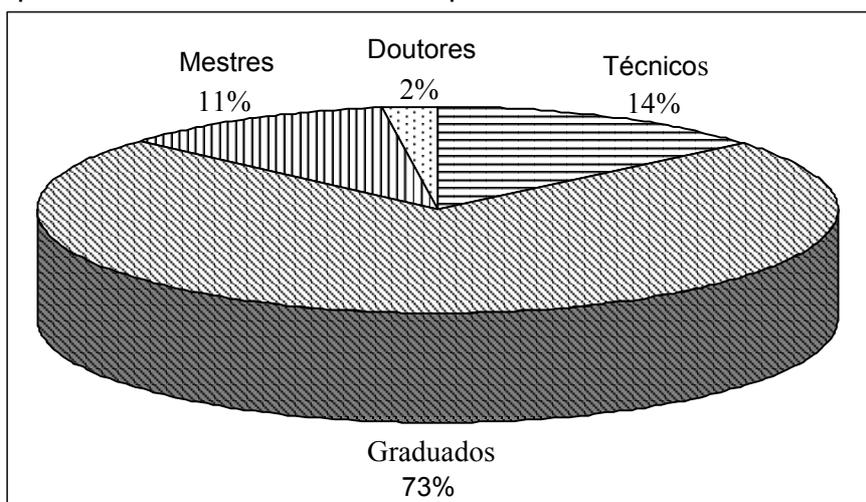
FONTE: Elaboração própria, a partir de informações coletadas em campo, entre junho/2006 e junho/2007. Nota: total de empresas = 17

Qualificação da mão-de-obra dos fornecedores de SPICs

Na amostragem foi observado que 38% das empresas entrevistadas tinham 76% ou mais pessoas ocupadas em atividades de P&D, reforçando a alta intensidade tecnológica dos SPICs.

As médias das porcentagens de qualificação dos funcionários nas áreas de P&D de cada empresa são mostradas nos Gráfico 2, a seguir, para as empresas que inovaram. As médias, 2% de doutores, 11% de mestres e 73% de graduados, em detrimento das empresas que não inovaram. Estas últimas não possuem doutores e apenas 4% de mestres e 61% de graduados, fazendo maior emprego de técnicos. Esses resultados comprovam que a capacitação e especialização da mão de obra são fatores determinantes para a inovação nas empresas, como foi afirmado até mesmo na definição de SPICs apresentada e adotada na introdução deste artigo.

Gráfico 2: Média das porcentagens de qualificação dos funcionários nas áreas de P&D das empresas de SPICs da amostra que inovaram.



FONTE: Elaboração própria, a partir de informações coletadas em campo, entre junho/2006 e junho/2007.

Considerações Finais

O foco deste artigo foi caracterizar as empresas de telecomunicações que se encaixam no conceito de SPICs. Para tanto foram selecionadas as atividades de tecnologia de informação aplicadas a esse segmento econômico, dada a sua relevância desse setor para o desenvolvimento Brasil. Esta atividade representa parcela significativa do faturamento do setor de serviços do Brasil, sendo bastante dependente de inovação tecnológica e sua infra-estrutura impacta diretamente os serviços ofertados pelas Tecnologias de Informação e Comunicação, bem como em outros setores da economia.

Os resultados da pesquisa apontam para a existência de empresas híbridas em relação aos SPICs no Brasil, ou seja, não há somente uma terceirização de atividades rotineiras das empresas deste setor. O indicador de intensidade em P&D (66%), representado pela relação entre pessoal alocado em P&D e P.O. total, sugere a existência de empresas de SPICs que agregam conhecimento na cadeia produtiva de telecomunicações e possuem condutas inovativas, conforme analisado durante a tese.

Na apresentação e análise dos resultados da pesquisa observou-se o indicador de 66% de intensidade em P&D, que se refere à quantidade de pessoas ocupadas em atividades de P&D em relação ao total de pessoal ocupado nas empresas da amostra, levam a uma resposta afirmativa. Qual seria, então, a natureza dessas atividades? Nota-se que as operadoras passaram a se preocupar com os seus modelos de negócio, que representam o foco da sua lucratividade, não mais com atividades de tecnologia ou engenharia. Estas, como pertencem a uma área dinâmica, em constante renovação, são difíceis de serem acompanhadas em termos de investimentos e podem ser delegadas a outras empresas do grupo ou mesmo aos próprios fornecedores, responsáveis pela geração de novos produtos e soluções. Em alguns casos de operadoras multinacionais, que atuam em escala, em diferentes mercados, as suas atividades de desenvolvimento ganharam *status* de uma nova divisão de negócios dentro da empresa, como é o caso da Telefônica P+D – no entanto, há que se observar que seus resultados tecnológicos têm de concorrer com os de outros fornecedores.

Consolidando os dados das entrevistas, foram apresentadas as características e as principais condutas dessas empresas no sentido de desenvolverem atividades de engenharia e desenvolvimento de *software* para os clientes de telecomunicações. A pesquisa confirmou a importância da qualificação do pessoal para o desenvolvimento da inovação, mostrando claramente uma maior participação média de graduados, mestres e doutores nas áreas de P&D das empresas que realizaram inovação.

Referências Bibliográficas

1. AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES (Anatel). Relatório anual 2001. Brasília, 2001.
2. AMSDEN, A. et al. Slicing the Knowledge-Based Economy: a tale of three software industries. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, 2003.
3. ANDERSEN, B. et al., J. Knowledge and innovation in the New Service Economy. PREST/CRIC studies in science technology and innovation, U.K. 2000.
4. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TELECOMUNICAÇÕES (Telebrasil); Teleco. O Setor de Telecomunicações no Brasil, uma visão estrutural, 2006.
5. ATHREYE, S. The Indian Software Industry. In: ARORA, A. e GAMBARDILLA, A. (eds). From Underdogs to Tigers: The Rise and Growth of the Software industry in Brazil, China, India, Ireland and Israel. Oxford: Oxford University Press, 2005.
6. Antonelli, C. Recombination and the Production of Technological Knowledge: Some international evidence. In ANDERSEN, Birgitte (org), Knowledge and Innovation In the New Service Economy. Edward Elgar Publishing Limited, UK, 2000. 178-193 p.
7. Hauknes, J. 'Services in Innovation - Innovation in Services. SI4S final report to the European Commission, TSER program. Oslo: STEP Group, 1998.
8. Hipp, C. Information flows and knowledge creation in knowledge-Intensive Business services: Scheme for a conceptualization. in Metcalfe, J.S. e MILES, I. (org), Innovation Systems in the Service Economy. Kluwer Academic Publishers Group, Massachusetts, USA, 2000.
9. IBGE. Diretoria de Pesquisas, Departamento de Comércio e Serviços. Pesquisa de Inovação Tecnológica – PINTEC (2003-2005), Rio de Janeiro, 2007.
10. KON, A. Economia de serviços: teoria e evolução no Brasil. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2004. 269 p.
11. MILES. Services innovation: Estatistical and conceptual issues. University of Manchester”, In.: Internet, 1995.
12. MIOZZO, M; SOETE, L. Internationalization of Services: A Technological Perspective. Technological Forecasting and Social Change, 2001, p.67, 159-185.

13. NÄHLINDER, J. Innovation in KIBS. State of art and conceptualisations. In: SIRP Seminar. England: Jan. 2002.
14. OCDE – Organisation for Economic Co-operation and Development - OSLO MANUAL, The measurement of scientific and technological activities, proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data. Eurostat. 2005.
15. QUADROS, R. et. al. Perfil e Estratégias das Empresas Brasileiras Exportadoras de Software: O papel da empresas multinacionais. In: Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, 2006, Gramado. Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, 2006.
16. Strambach, S. 'Innovation processes and the role of knowledge-intensive business services (KIBS)', in K. Koschatzky, M. Kulicke and A. Zenker (eds), Innovation Networks – Concepts and Challenges in the European Perspective: Technology, Innovation and Policy, Heidelberg: Physica: 53-68, 2001.
17. SEADE. Pesquisa da Atividade Econômica Paulista - PAEP, Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados- FSeade. São Paulo, 1996.
18. SEADE. Pesquisa da Atividade Econômica Paulista - PAEP, Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados- FSeade. São Paulo, 2001.
19. TIDD J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. Managing innovation: integrating technological, managerial organizational change. 2º ed. Wiley, 2001. p. 85-158.
1. YIN, R. Case Study Research: Design and Methods (Applied Social Research Methods) – California: Sage Publications, Inc; 3rd edition; 2002, 200p.

ⁱ Termo conhecido na língua inglesa como *Knowledge Intensive Business Services* (KIBS), traduzido neste artigo como Serviços Produtivos Intensivos em Conhecimento (SPICs). São, em outras palavras, empresas de serviços empresariais intensivas em conhecimento.

ⁱⁱ A empresa Compera desenvolve soluções de telecomunicações, como *chat* e portal de mensagens de texto no celular (SMS), soluções WAP, e diversas aplicações MMS, para operadoras de telefonia celular do Brasil e da América Latina.

ⁱⁱⁱ A PINTEC usou como base metodológica o Manual de Oslo 3ª edição, da OCDE (2005). Também foram utilizados os modelos da terceira e quarta versões da *Community Innovation Survey*, proposto pelo EUROSTAT. Sua primeira realização no Brasil focou o período 1998-2000; a segunda PINTEC cobriu os anos 2001-2003; e a terceira foi a campo em julho de 2006, para pesquisar o triênio 2003-2005. Está última versão da Pintec (2005), investigou produtos relacionados aos Serviços de Informação, Transportes e, pela primeira vez, de Engenharia e Arquitetura.

^{iv} Fonte <http://www.wozen.com.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=26>, acesso em 10 de agosto 2007.

^v O CMMI (*Capability Maturity Model Integration*) é um modelo de referência que contém práticas necessárias à maturidade em disciplinas específicas (*Systems Engineering* (SE), *Software Engineering* (SE), *Integrated Product and Process Development* (IPPD), *Supplier Sourcing* (SS)). Desenvolvido pelo SEI (*Software Engineering Institute*).

^{vi} *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL) é uma biblioteca de boas práticas (do inglês *best practices*), de domínio público, desenvolvida no final dos anos 80 pela CCTA (*Central Computer and Telecommunications Agency*) e atualmente sob custódia da OGC (*Office for Government Commerce*) da Inglaterra. O ITIL é um conjunto de livros que busca promover a gestão com foco no cliente e na qualidade dos serviços de tecnologia da informação (TI). O ITIL endereça estruturas de processos para a gestão de uma organização de TI apresentando um conjunto compreensivo de processos e

procedimentos gerenciais organizados em disciplinas com os quais uma organização pode fazer sua gestão tática e operacional em vista de alcançar o alinhamento estratégico com os negócios.