Software

TCC/UNICAMP
C221a
1290003775/IE
1290003775

MURILO DAMIÃO CAROLO

ATIVIDADES DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE *IN-HOUSE* NAS EMPRESAS DO BRASIL: MENSURAÇÃO E ANÁLISE DAS DECISÕES DA FIRMA

1290003775

MONOGRAFIA APRESENTADA NO INSTITUTO DE ECONOMIA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS COMO REQUISITO PARA A CONCLUSÃO DA DISCIPLINA MONOGRAFIA II.

ORIENTADOR: PROF. DR. WILSON SUZIGAN

Suzigan, Wilson

CAMPINAS

2008

TCC/UNICAMP
C221a
1290003775/IE

CEDOC/IE/UNICAMP

Resumo

O setor de software possui papel estratégico para o desempenho das empresas por ser importante diferencial competitivo, portanto é crescente sua adoção nas firmas dos mais diversos setores econômicos. Desta forma, as empresas possuem a decisão de optar por contratar uma equipe de terceiros para realizar as atividades de desenvolvimento de software ou alternativamente criar departamento interno para o suprimento das demandas relacionadas.

De modo geral as empresas brasileiras combinam a utilização de serviços de terceiros com a criação de departamentos internos, isso porque para as áreas mais padronizadas, a primeira opção é vantajosa por possibilitar custos menores e maior eficiência do processo. Por outro lado, a segunda opção é preferida nos casos em que o software é importante na diferenciação de produto da empresa ou na ausência de fornecedores especializados para executar as tarefas.

Utilizando a base de dados da Relação Anual de Informação Social (RAIS) do Ministério do Trabalho e Emprego o objetivo é identificar as ocupações através da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) voltadas ao desenvolvimento de software, e utilizá-la como aproximação para mapear e mensurar o desenvolvimento de software nos diversos setores da economia, com o auxílio de indicadores de produtividade. Os resultados obtidos permitem melhor dimensionar as atividades de software no Brasil.

Palavras-Chave: Software, Transversalidade, RAIS/MTE.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer ao Professor Wilson Suzigan pela oportunidade de fazer parte de seu grupo de pesquisa durante quatro anos de graduação. Agradeço a atenção dedicada, a paciência com os erros, os ensinamentos e a orientação, que foram fundamentais para minha formação e decisão sobre minha vida profissional.

Agradeço ao Professor Renato Garcia, pelo convite para integrar o grupo de pesquisa, assim como por toda sua dedicação, paciência e ensinamentos. Em especial, agradeço pelo constante estímulo a continuidade dos estudos.

Ao Professor José Eduardo Roselino, sou grato pelos ensinamentos do setor de software, assim como pela possibilidade de participar de pesquisas sob sua coordenação.

Ao Professor Antonio Carlos Diegues, pela amizade e ajuda com o projeto de monografia. Agradeço também pelo estímulo e acompanhamento dos encaminhamentos da minha vida profissional.

Aos meus pais, com toda admiração, agradeço o constate estímulo nos estudos e paciência nos momentos de indecisão.

Aos meus amigos de faculdade, meus sinceros agradecimentos por terem tornado esses anos "rico", de vivências, histórias, aprendizados e amizade. Aos irmãos de república pela companhia durante os anos morando fora de casa.

SUMÁRIO

RESUMO 3

INTRODUÇÃO 5

CAPÍTULO 1 – ATIVIDADES DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE 7

1.1 Software 7

1.2 Transversalidade do Software 10

1.3 Decisão da Firma: Terceirizar ou Internalizar? 12

CAPÍTULO 2 – MAPEAMENTO DAS ATIVIDADES DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE NAS EMPRESAS A PARTIR DA RAIS/MTE 18

2.1 Relação Anual de Informações Sociais / MTE 18

2.2 Identificação das Atividades de Desenvolvimento de Software 20

CAPÍTULO 3 – ANÁLISE DE TENDÊNCIA E MENSURAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE *IN-HOUSE* NO BRASIL 30

3.1 Aplicação da metodologia para os anos de 2003, 2004 e 2005 30

3.2 Mensuração da Dimensão Secundária das Atividades de Software e Serviços Correlatos 35

CONCLUSÕES 42

BIBLIOGRAFIA 44

Introdução

A relevância do setor de desenvolvimento de software é crescente na economia, tanto por ser importante gerador de renda e por empregar mão-de-obra qualificada, como por ter efeito auxiliar no desenvolvimento de atividades em outros setores econômicos. E em decorrência do papel estratégico que a utilização de software possui na economia, principalmente derivado de seu efeito na dinâmica concorrencial e propulsora de inovações, sua adoção é presente em um significativo e crescente percentual das firmas dos mais diversos setores econômicos.

Sendo assim, as empresas defrontam-se com uma decisão estratégica fundamental para a competitividade da firma: a criação de um departamento interno responsável pelas atividades de software ou alternativamente a busca de um fornecedor externo para o suprimento dos produtos e serviços relacionados.

Desta forma, o objetivo desse trabalho é destacar as especificidades do setor de software que possibilitam que firmas estabeleçam departamentos dedicados ao seu desenvolvimento, mesmo quando este não é seu produto principal; assim como, reunir os principais elementos que auxiliam a tomada de decisão dentro da firma entre internalizar ou terceirizar as atividades relacionadas com o desenvolvimento de software.

Em seguida propõe-se uma metodologia para mapear a produção secundária de software no Brasil, ou seja, mensurar as atividades de desenvolvimento de software que são realizadas por empresas não específicas do setor de software. O estudo é aplicado para o período de 2003 a 2005 e é realizado através da utilização dos dados de emprego fornecidos pela Relação Anual de Informação Social do Ministério do Trabalho e Emprego.

Capítulo 1 – Atividades de Desenvolvimento de Software

A primeira etapa do estudo analisa as características do setor de desenvolvimento de software no Brasil, ressaltando seu importante papel como diferencial competitivo das empresas, assim como sua especificidade de se apresentar transversalmente pelos mais diversos setores econômicos. Em adição, analisa os determinantes da opção dos empresários entre contratar terceiros para o suprimento das demandas de software ou a criação de departamentos específicos para o seu desenvolvimento.

1.1 Software

Software é usualmente definido com um programa que reúne uma seqüência de instruções e informações que, por meio de um processador, controlam o funcionamento de um equipamento informatizado. O dispositivo mais conhecido que possui um processador é o computador, porém com a difusão e o barateamento dos microprocessadores existe uma infinidade de máquinas programáveis. Atualmente, observa-se a presença de software em grande variedade de bens manufaturados, além dos computadores, em telefones celulares, aeronaves, geladeiras, calculadoras, forno microondas e carros dentre uma imensidade de produtos possíveis.

O software não é um bem físico (tangível), mas sim uma seqüência lógica, que através das linguagens de programação e do uso de um aplicativo específico resulta na execução da tarefa desejada. Por ser uma seqüência lógica, diferentemente dos produtos tradicionais seu desenvolvimento não envolve uma etapa de manufatura e desta forma, seu custo é derivado principalmente da utilização da mão-de-obra direta e apenas marginalmente por matérias primas (insumos e auxiliares do processo de desenvolvimento do produto).

Dada sua característica intangível, as atividades de software são usualmente classificadas como um serviço, entretanto parcela de sua comercialização é similar a de produtos tradicionais, vendidos como "produtos de prateleiras", são os denominados

softwares pacote, que nada mais são do que um produto padronizado para todos os usuários. Normalmente esse tipo de software é utilizado para sistemas operacionais, utilitários e jogos.

A classificação como serviço está associada à possibilidade de personalização do software, atendendo a demandas do usuário. É desta forma que uma crescente parcela dos negócios do setor são realizadas, pois uma adaptação permite a criação de um novo produto específico para o usuário, assim como auxilia na diferenciação do seu produto, que passa ter características particulares dos demais bens comercializados.

Outra importante forma de comercialização do software é quando este se encontra embutido em uma máquina, é o denominado software embarcado. Esse software possui uma atuação bem específica e é corriqueiramente encontrado, por exemplo, em telefone celular e outros bens de consumo. Também é importante destacar a aplicação do software embarcado no setor de bens de capital, proporcionando uma maior funcionalidade às máquinas utilizadas no sistema produtivo.

De acordo com o "Panorama e Tendências do Mercado de Software" elaborado pela ABES (2007) – Associação Brasileira das Empresas de Software, o mercado brasileiro de software e serviços em 2006 ocupou a décima terceira posição no mercado mundial. E evidenciando sua posição de destaque na economia, a entidade projeta um crescimento médio anual para o setor superior a 12% até 2010.

Derivado de seu papel estratégico na economia a indústria de software é objeto privilegiado de políticas públicas, que visam principalmente seu fomento. Entre tais políticas destacam-se a Política Nacional de Informática (PNI) dos anos 80, a criação da Sociedade SOFTEX e mais recentemente a inclusão da indústria de software como um setor prioritário da PITCE – Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior.

A PNI aprovada em 1984 visava estimular o desenvolvimento da indústria de informática no Brasil através da reserva de mercado para as empresas nacionais. Já o Programa SOFTEX, de 1996, dentre os objetivos destacam-se: situar o Brasil entre os principais países desenvolvedores e exportadores de software do mundo, assim como alcançar um padrão internacional de qualidade e produtividade. Para tanto, a entidade foi criada para promover a capacitação gerencial e mercadológica das empresas, consolidar a

marca do Brasil no mercado de software e dispor de linhas de financiamento específicas dentre outras ações próprias para promoção do setor.

E mais recentemente na PITCE, de 2003, o software foi considerado opção estratégica juntamente com semicondutores, fármacos e bens de capital, pelo caráter promotor de efeitos transformadores em outras atividades econômicas, dinamismo crescente, intensidade de P&D e por ser diretamente relacionado com a inovação de processos, produtos e formas de uso.

A crescente importância das tecnologias da informação[1] frente aos demais setores econômicos, segundo Diegues (2007) é concretizada em sua alta densidade tecnológica, no alto dinamismo dos mercados globais e na elevada capacidade de geração de postos de trabalho qualificado e bem remunerados. E complementarmente, Steinmuller (1995, apud Roselino – 2006) destaca o lugar central do software entre as tecnologias de informática, dado que sua aplicação é um requisito complementar para tornar o hardware uma máquina capaz de executar funções úteis.

Ademais de seu efeito direto sobre a geração de renda e emprego nas empresas específicas do setor de software, sua importância desdobra-se em impactos na dimensão econômica e tecnológica de um amplo conjunto de atividades econômicas. Conforme destaca Roselino (2006) grande parte destes impactos indiretos estão relacionados com o caráter pervasivo[2] e transversal das atividades de tecnologia da informação, que se expressa nas mais diversas cadeias produtivas e atividades econômicas.

Adicionalmente, de acordo com Diegues (2007), outra conseqüência da utilização de atividades de software nos mais diversos setores da economia é a influência que as contínuas transformações tecnológicas nas tecnologias da informação exercem sobre a dinâmica concorrencial e inovativa dos diversos setores da economia nos quais ele se faz presente. Segundo Taurion (2005), em alguns setores, como o automotivo, as estimativas

[1] Segundo Diegues (2007), configuram-se na indústria de tecnologia da informação as empresas cuja atividade principal seja a produção de equipamentos (hardware), software e serviços que habilitem o funcionamento dessas atividades.

[2] De acordo com Roselino (2006) o neologismo "pervasivo" derivado do vocábulo inglês *pervasive* (oriundo originalmente do Latin: *pervasus*, particípio passado de *pervadere*), e foi adotado no trabalho diante da ausência de um vocábulo em língua portuguesa capaz de expressar simultaneamente o caráter disseminado e penetrante das atividades de software.

apontam que mais de 70% das futuras inovações serão baseadas em tecnologia de software e não mais nas partes mecânicas.

1.2 Transversalidade do Software

O setor de software possui posição de relevância na economia brasileira não apenas por ser gerador de renda e de postos de trabalho qualificados, mas também por possuir efeito auxiliar no desenvolvimento de atividades de outros setores econômicos, seja por criar novas funcionalidades a diversos produtos, ou por auxiliar o processo de gestão administrativa e produtiva da empresa.

Desta forma, constata-se a presença do software em diferentes atividades econômicas e com movimento crescente de utilização intensiva, por apresentar significativos efeitos na competição com as outras empresas, por exemplo, por criar novos produtos e serviços para o mercado, possibilitar uma maior agilidade no controle das informações ou até mesmo por dinamizar o processo produtivo.

Diferentemente dos produtos manufaturados que exigem uma grande infra-estrutura para a produção do bem e conseqüentemente elevado custo com materiais, a produção de software é intensiva em conhecimento e seu custo é derivado basicamente da mão-de-obra empregada na criação do produto. Não obstante ser um bem de utilização estratégica, o software possibilita, por causa de suas especificidades, que dentro de empresas que possuem diferentes produtos finais como principais a criação de departamentos específicos dedicados a essas atividades, sendo que nesse caso o software é considerado como desenvolvido *in-house*. E o conjunto das empresas que desenvolvem software *in-house*, é chamado de dimensão secundária do desenvolvimento de software.

Assim é importante destacar o que é considerado setor de software para não confundi-lo com as atividades de desenvolvimento de software presente em diferentes setores econômicos, derivado do caráter disseminado e penetrante dessas atividades nos diversos segmentos produtivos. A referência para o agrupamento das atividades das

empresas é baseada na CNAE[3], a Classificação Nacional de Atividades Econômicas, que adota uma numeração estrategicamente organizada para caracterizar todas as atividades da economia. A tipologia é adotada com referência ao produto ou serviço principal da empresa.

O setor de desenvolvimento de software é considerado como o conjunto das empresas pertencentes à divisão 72 da CNAE. A divisão 72 corresponde as Atividades de Informática e Serviços Relacionados e de acordo com Roselino (2006 b), a classificação a partir de critérios bem abrangentes é justificada na heterogeneidade das empresas voltadas às atividades de informática no Brasil. Fazem parte da divisão 72, as empresas que possuem os seguintes serviços como principal:

- CNAE 7210 – Consultoria em hardware
- CNAE 7220 – Consultoria em software
- CNAE 7230 – Processamento de dados
- CNAE 7240 – Atividades de banco de dados e distribuição on-line de conteúdo eletrônico
- CNAE 7250 – Manutenção e reparação de máquinas de escritório e equipamentos de informática

Sendo que o "núcleo" do setor de software se concentra nas classes 7220, 7230 e 7240. Desta forma, todas as atividades de desenvolvimento de software que se fizerem presentes fora dessa divisão são consideradas como praticada por empresas que não possuem o software como produto principal, ou seja, são desenvolvidas internamente por empresas de outros setores econômicos.

Dado a posição estratégica assumida pelas atividades de software, constata-se a presença da informatização em um significativo percentual das empresas brasileiras, e a relevância dos investimentos em tecnologia da informação é expressa no dado divulgado por Meirelles (2007) que afirma que 5,5% do faturamento líquido das empresas nacionais privadas são gastos e investimentos com informática.

[3] No presente trabalho a CNAE adotada foi a versão 1.0, pois apesar da versão 2.0 já estar em uso, as estatísticas dos anos analisados no trabalho encontram-se na versão anterior.

Esses gastos e investimentos são normalmente alocados de duas formas: a contratação de terceiros ou dispêndios internos em um departamento próprio destinado à área. Nesse quadro, Martinez (2005) ressalta que, por um lado, a adoção da terceirização no setor é realizada de modo acelerado, sendo difícil encontrar empresas que não transferiram alguma atividade para terceiros, porém por outro lado destaca que o mercado é muito heterogêneo, pois com exceção dos micro-computadores, tudo na área de tecnologia da informação é personalizado, abrindo desta forma muito trabalho para o desenvolvimento interno das empresas.

1.3 Decisão da Firma: Terceirizar ou Internalizar?

A difusão do uso da tecnologia da informação nas empresas é crescente, e é cada vez mais evidente seu papel como relevante na competição das empresas. Sua adoção é transversal, no sentido de que as mais variadas atividades econômicas utilizam softwares, para diferenciar seu produto final ou mesmo para auxiliar seus processos.

A utilização de softwares é cada vez mais estratégica para a competição das empresas. Aliado à sua relevância, seu caráter de bem intangível e ao fato do desenvolvimento ser originado basicamente do emprego de mão-de-obra direta, algumas empresas não específicas do setor de software optam por criar departamentos internos para realização dessas atividades ao invés de contratar uma equipe externa para execução dos trabalhos.

O processo de terceirização de atividades de informática, segundo Keyes (apud Leite 1997b), teve início nos anos oitenta com contratação da IBM pela Kodak, mas, apenas no início dos anos noventa é que a terceirização tornou-se uma tendência do mercado. Leite (1997a) destaca uma importante característica do processo de terceirização de informática que é o fato de que muitas empresas o fazem de maneira suave, ao invés de transferir integralmente a responsabilidade para parceiros externos, apenas terceirizam alguns nichos e mantém uma área própria (interna) de informática.

Decidir entre internalizar ou terceirizar uma atividade da empresa é complexo e envolve um amplo conjunto de variáveis. Como destaca Brasil (1993) é cada vez mais claro que não existe um "modelo de manga de camisa" que faz com que as firmas conquistem o desempenho maximizador, mas que é questão de postura autocrítica com relação aos prós e contras da decisão frente ao modelo estratégico adotado pela empresa.

De um lado, a terceirização representa o caso no qual a empresa estabelece um acordo com outra organização, transferindo a responsabilidade pela realização de uma tarefa em específico a terceiros. Essa opção é em parte justificada pela estratégia da empresa de concentrar seu esforço em sua competência essencial[4] (ou atividade central) que está diretamente relacionada com a principal fonte de receitas para a empresa. Desta forma, atividades complementares e/ou auxiliares do *core business* são repassadas para terceiros.

Ainda de acordo com Brasil (1993), na escolha da terceirização é importante considerar os ganhos de especialização, que decorrem do fato de que empresas especializadas em determinados processos possuem eficiências superiores, beneficiando tanto a empresa que passa a terceirizar algumas atividades (que foca em seus processos básicos), como a empresa contratada que se beneficia de ganhos de escala. A opção por terceirizar também é a solução quando internamente não há o domínio do *how know* necessário para o desenvolvimento de uma atividade.

Em adição, Rezende (1997) argumenta em favor do aumento da flexibilização da empresa contratante de terceiros, pois essa empresa reduzirá seu ativo imobilizado em algumas funções, e desta forma, amplia a possibilidade de adaptar-se rapidamente à alterações no mercado e não se sujeita a apenas um tipo de insumo e tecnologia, (aquele que possui ou domina), pois agora pode recorrer ao mercado e mudar seus fornecedores.

Com relação ao setor de tecnologia da informação, a revista especializada "Computer World" (2004), ressalta as vantagens da terceirização em três situações. A primeira diz respeito à possibilidade de terceirização de elementos padrões (básicos) como é o caso dos componentes de infra-estrutura (por exemplo, redes e *data centers*). Nessa

[4] O termo competência essencial é analisado por Prahald & Hamel (1990) e não necessariamente representa um produto definido, mas um elemento comum no portfólio da empresa. O exemplo clássico é o caso da "General Motors", cuja competência essencial é a fabricação de motores a combustão e assim possui em seu portfólio produtos como carros, motocicletas, motores náuticos e cortadores de grama dentre outros produtos.

situação, a padronização é vantajosa ao permitir aproveitamento de economias de escala. Esse é o caso no qual os códigos são considerados commodities e não diferenciam o produto final.

O segundo benefício refere-se à criação de padrões uniformes de informatização. Ao adotar um mesmo modelo de aplicativo padroniza-se o formato dos códigos facilitando o intercâmbio de informações, e principalmente ampliando ganhos com treinamento de mão-de-obra. A terceira vantagem tem como referencial a burocracia, pois com a contratação de outra empresa tem-se a redução das equipes internas, o que acarreta diminuição dos gastos gerenciais e dos vínculos trabalhistas.

Rezende (1997) ainda destaca dois importantes fatores propulsores da terceirização: o rápido desenvolvimento tecnológico e o encurtamento do ciclo de vida dos produtos e processos – o que dificulta a modernização em todos os elos da cadeia produtiva, assim como o acompanhamento dos requisitos de qualidade e certificação (por exemplo, ISO), desta forma, transferir o controle de determinadas atividades representaria uma maior possibilidade de acompanhar os avanços técnicos.

Entretanto, como afirma Diegues (2007), a utilização de software nos setores da economia é em parte justificada pela influência que as mudanças tecnológicas nas áreas de tecnologia da informação exercem sobre a dinâmica concorrencial e inovativa das empresas dos setores nos quais ela se faz presente. Esse argumento analisa a importância do software na estratégia da empresa. Dessa forma, a opção de internalizar as atividades pode ser respaldada como uma maneira para manter sob o controle da empresa o *how know* utilizado na produção de seu produto, ou seja, dificultar que seus concorrentes tenham acesso às suas técnicas e modelos de produção e assim, criar barreiras que dificultem a cópia do seu produto.

Como fatores propulsores da integração das atividades em uma firma, Rezende (1997) destaca três fatores: o primeiro, a segurança quanto ao suprimento das demandas - ao internalizar a empresa possui maior controle sobre a qualidade, prazo, preço e especificação técnica e reduz o grau de dependência com relação à eficiência e confiabilidade de terceiros; segundo a apropriação do lucro - diz respeito à apropriação de parcela dos lucros das atividades intermediárias; e por fim, o aproveitamento da sinergia,

dado que uma nova atividade a ser integrada ao processo operacional da empresa apresenta possibilidade de utilização de um conjunto de ativos já presentes, como pessoal ocupado, recursos gerenciais e tecnológicos que auxiliam a melhor adequação do produto, esses são fatores relevantes no mecanismo de inovação, principalmente incremental.

Adicionalmente, internalizar é uma forma de reduzir os custos de transações envolvidos nas operações, principalmente no caso da utilização de ativos específicos e estratégicos para a competitividade da empresa. De acordo com Possas (1995), a opção pelo desenvolvimento de ativos específicos dentro da empresa é baseada no argumento de que estes se encontram na origem da criação das vantagens comparativas da empresa, pois eles aumentam o grau de apropriabilidade das inovações. O melhor desenvolvimento desses ativos pode ser derivado da capacidade dos empregados, na forma de organização do processo, na experiência, conhecimento e relações já estabelecidas pela firma. São esses fatores de caráter cumulativos que permitem que se desenvolvam soluções próprias para as necessidades internas.

O periódico "ComputerWorld" (2004) ressalta como vantagens da internalização das atividades de tecnologia da informação três fatores, e são eles: primeiro, o fato da empresa não se tornar dependente de um relacionamento com terceiros. Desta forma, não tem trabalho com negociação de contratos, valores de trabalho, acompanhamento das horas trabalhadas, porém, mais importante é que ela não se torna dependente da outra empresa, podendo de acordo com suas decisões, alterar padrões; segundo, o desenvolvimento das atividades internas é principalmente recomendado no caso de áreas estratégicas, desta forma a empresa mantém profissionais internos nas áreas de tecnologia da informação, porém concentrados em atividades que diferenciam o produto da empresa; e por fim a opção por internalizar pode ser decorrente da incapacidade de encontrar fornecedores confiáveis no mercado, capacitados para as atividades requeridas e com alto profissionalismo, para evitar transferência de informações para terceiros.

Como ilustração das informações argumentadas acima, o trecho que segue foi retirado da publicação Info Corporate (2008), da Editora Abril, que traz a opinião de Alex Zorning responsável pela área de TI no BankBoston:

"A terceirização de atividades é uma tendência em empresas de qualquer setor, mas nos bancos tem ocorrido com maior intensidade pelo alto uso de recursos tecnológicos. É mais comum ver essa terceirização no *back office*, em recursos tecnológicos, mas os bancos não abrem mão da gestão. No BankBoston, o *data center* é terceirizado, assim como os sistemas de telecomunicações e as impressoras, inclusive as de grande porte para impressão de cheques. Já as áreas de análise de crédito, auditoria interna e operações de tesouraria, por exemplo não devem ser terceirizadas, pois são atividades de avaliação de risco e, portanto, devem estar sob a gestão dos bancos. O *offshore outsourcing* é um bom exemplo de tendência nessa área. Grandes empresas, inclusive bancos, estão pensando em transferir *call centers* e desenvolvimento de softwares, que hoje estão na Índia, para outros países emergentes. O fato deverá beneficiar o Brasil. O BPO (*Business Process Outsourcing*) é um tema do momento, mas são poucos os fornecedores capacitados. Muitos dizem que possuem condições, mas não é verdade. Consigo ver só três ou quatro no país. Esse ainda é um processo que deve levar um bom tempo para se tornar realidade."

Para reforçar as características do setor, Martinez (2005) argumenta que uma das principais dificuldades da adoção da terceirização são os obstáculos encontrados para padronizar o fornecimento das atividades e a dependência a que o usuário se submete em relação ao produtor. Desta forma, observa-se que a terceirização é presente principalmente em atividades mais padronizadas, como por exemplo, os sistemas de infra-estrutura (redes, servidores, impressão, armazenamento dentre outras), aplicativos (ERP, CRM, SCM) e a área mais promissora envolve as atividades de BPO – Business Process Outsourcing, que caracteriza situação na qual a empresa transfere um departamento inteiro para terceiros, incluindo a infra-estrutura de tecnologia de suporte.

De acordo com pesquisa de campo realizada por Leite (1997a), sobre a forma de implementar a terceirização de informática, o resultado obtido é de que 49% das empresas entrevistas realizam algum tipo de terceirização de informática local e restritiva e 23% possuem contratos de terceirização gradativa, porém limitada. Apenas 24% das empresas possuem como estratégia a terceirização total das áreas de informática. O que mostra que internamente, continuam existindo equipes internas da área de informática.

Uma conclusão inicial sobre a decisão de empresários é que dada a difusão e a importância do uso da tecnologia da informação para a competitividade das empresas, a realidade das empresas brasileiras é combinar a utilização de serviços de terceiros, assim como criar departamentos internos para o suprimento das demandas de TI, em especial de

software. Nas áreas mais padronizadas, a terceirização é vantajosa tanto pelos custos menores, como pela eficiência do processo.

Entretanto, como o software é parte da diferenciação de produto da empresa, seu papel é cada vez mais estratégico e áreas de desenvolvimento específico ainda são mantidas internamente nas empresas, seja para se proteger das possibilidades de vazamento de informações para concorrentes, como pela ausência de fornecedores especializados e aptos para executar as tarefas demandadas.

Considerações

Não obstante o setor de desenvolvimento de software apresentar participação crescente nas atividades econômicas globais, seu desenvolvimento exerce impactos indiretos sobre um amplo conjunto de setores econômicos. E esse impacto indireto é derivado do seu caráter transversal e pervasivo, que se expressa nas mais diversas cadeias produtivas.

O software é crescentemente considerado como importante elemento competitivo, desta forma, algumas empresas optam por uma combinação entre contratação de terceiros para o suprimento dos softwares demandados com a manutenção de trabalhadores especializados nas atividades internamente, dependendo do software requerido e deu papel no produto/serviço da empresa.

Assim as constata-se a existência de atividades de desenvolvimento de software em diversos setores, portanto, torna-se relevante mapear e mensurar a existência dessas atividades como forma de melhor dimensionar o setor de software no Brasil.

Capítulo 2 – Mapeamento das atividades de desenvolvimento de software nas empresas a partir da RAIS/MTE

O objetivo principal deste capítulo é mapear as atividades de desenvolvimento de software e serviços relacionados nas empresas, ou seja, mensurar a existência de atividades relacionadas com software em firmas que possuem como principal outras atividades que não o software propriamente dito. O esforço é justificado dado a característica transversal e pervasiva das atividades de software que faz com que estas se encontrem dispersas em um amplo e diversificado número de setores econômicos.

Entre os componentes do caráter transversal dessas atividades destacam-se sua presença como insumo produtivo em diversas atividades, em especial como componente embarcado em outras mercadorias ou então destinado ao consumo próprio. Para tanto, serão utilizados os dados de emprego fornecidos pela RAIS – Relação Anual de Informação Social do Ministério do Trabalho e Emprego.

2.1 Relação Anual de Informações Sociais / MTE

A Relação Anual de Informações Sociais, RAIS, é considerada quase um censo do mercado de trabalho formal. Segundo o MTE (apud Folha de São Paulo, 23/11/2007) sua cobertura é superior a 97% dos vínculos de emprego no país e seu objetivo é subsidiar as políticas de formação de mão-de-obra e a política salarial.

A declaração da RAIS ocorre anualmente, e engloba todos os empregadores conforme definido na CLT; todas as pessoas jurídicas de direito privado, inclusive as empresas públicas; empresas individuais, inclusive as que não possuem empregados; órgãos da administração direta e indireta dos governos federal, estadual e municipal; e empregadores rurais – pessoas físicas. Entretanto, não estão incluídos os empregados domésticos, empregadores e trabalhadores por conta própria.

Um fator importante para a utilização RAIS é que ela apresenta informações sobre os empregados e estabelecimentos com possibilidade de desagregação bastante significativa. No que diz respeito aos condicionantes geográficos é possível obter dados até para o nível de municípios e derivado da adoção da Classificação Nacional de Atividade Econômica, a CNAE, a divisão setorial também é bem delimitada e de acordo com os padrões internacionais.

Um fator adicional relevante é que a RAIS possui informações sobre a ocupação dos empregados, que são classificados através da Classificação Brasileira de Ocupações, a CBO – o que possibilita a identificação das funções de cada um dos trabalhadores formais. Complementarmente, a base ainda inclui informações como remuneração, tipo de vínculo (CLT, temporário, avulso, diretor, aprendiz e outros), grau de instrução, sexo, nacionalidade, faixa etária e tipo de estabelecimento do vínculo, dentre outras informações. Além disso, a base RAIS apresenta uma estabilidade de conteúdo ao longo do tempo, possibilitando a construção de séries históricas.

Entretanto a utilização da RAIS/MTE também possui desvantagens como explicam Suzigan et al. (2003), pois a base considera apenas as relações de trabalho formal (carteira assinada), excluindo importante contingente de mão de obra, por exemplo, empregados terceirizados, trabalhadores domésticos e os informais dentre outros. Um outro problema é a possibilidade de erros nas declarações, dado o sistema adotado de autoclassificação por parte do declarante (sem nenhuma verificação da informação declarada).

Uma dificuldade adicional representa o caso de empresas atuantes em mais de um segmento distinto, na qual todas suas atividades acabam sendo declaradas como parte de apenas uma classificação principal, pois a classificação é única (sem opções múltiplas). Por fim, uma última limitação é que a base é alimentada pelos declarantes, sendo assim pode haver variações entre o número de não-declarantes em diferentes localidades, principalmente nas que prevalecerem o trabalho informal.

O importante de destacar as limitações da base é para melhor qualificar a informação que está sendo adotada, pois apesar das restrições citadas a RAIS é base oficial e mais completa, sendo uma importante ferramenta na elaboração de análises que envolvam informações sobre o mercado de trabalho e empresas no Brasil.

CEDOC/IE/UNICAMP

2.2 Identificação das Atividades de Desenvolvimento de Software

Inicialmente é importante destacar, que para os objetivos deste trabalho optou-se por utilizar os dados setoriais com o nível de "Divisão" da CNAE (dois dígitos), pois com essa agregação é possível caracterizar os diferentes conjuntos das atividades no Brasil, não perdendo a especificação dos diferentes setores e ao mesmo tempo não sendo exaustivamente específico (desagregado), dado o amplo número de empresas da pesquisa.

Em convergência com a classificação internacional, para finalidade deste trabalho, as atividades de software e serviços correlatos no Brasil são identificadas através da CNAE 72 – "Atividades de Informática e Serviços Relacionados", que representa a reunião das atividades de consultoria em hardware, consultoria em software, processamento de dados, atividades de banco de dados e distribuição on-line de conteúdo eletrônico, manutenção e reparação de máquinas de escritório e de informática e outras atividades de informática.

As empresas pertencentes à classificação setenta e dois da CNAE constituem as empresas que possuem como principal fonte de receitas as atividades acima especificadas e serão aqui denominadas de empresas com produção primária de software e serviços relacionados.

Como o objetivo do trabalho é analisar a existência de atividades de software nas empresas exceto da CNAE 72, ou seja, mensurar a existência de atividades relacionadas com o desenvolvimento de software e serviços em empresas que possuem como principal fonte de receitas outras atividades industriais, as empresas que possuírem essas atividades internamente serão aqui denominadas de produtoras secundárias de software e serviços correlatos.

Com a base de dados da RAIS o objetivo é identificar as ocupações através das informações da CBO – Classificação Brasileira de Ocupações, voltadas ao desenvolvimento de software dentro do próprio setor específico de software (CNAE 72), que serão utilizadas como aproximação para o mapeamento da dimensão secundária do desenvolvimento de software.

A seleção das ocupações, através da CBO, foi realizada no nível de maior desagregação, a "Família Ocupacional" (quatro dígitos), derivado da necessidade de identificação de funções bem específicas e que possivelmente estejam relacionadas às atividades de desenvolvimento de software. O número de empregados na indústria de software em 2005, segundo as famílias ocupacionais pode ser observado na Tabela 01.

Tabela 01 - Número de Empregados na Indústria de Software segundo Família Ocupacional - Brasil, 2005

	TOTAL	% do Total
Total Ocupado	219321	100,00%
FAMILIA 4110 - Escriturários em geral, assistentes e auxiliares adm	44528	20,30%
FAMILIA 2124 - Analistas de sistemas computacionais	37435	17,07%
FAMILIA 3172 - Técnicos em operação e monitoração de computadores	12285	5,60%
FAMILIA 3171 - Técnicos de desenvolvimento de sistemas e aplicações	11616	5,30%
FAMILIA 4223 - Operadores de telemarketing	10177	4,64%
FAMILIA 4121 - Operadores de equipamentos de entrada e transmissão de dados	10134	4,62%
FAMILIA 3132 - Técnicos em eletrônica	9326	4,25%
FAMILIA 4131 - Auxiliares de contabilidade	4749	2,17%
FAMILIA 3133 - Técnicos em telecomunicações	4051	1,85%
FAMILIA 4221 - Recepcionistas	3972	1,81%
FAMILIA 5142 - Trab. nos serviços de manutenção e conservação de edifícios	3438	1,57%
FAMILIA 4122 - Continuos	3004	1,37%
FAMILIA 5211 - Operadores do comércio em lojas e mercados	2828	1,29%
FAMILIA 4101 - Supervisores administrativos	2325	1,06%
FAMILIA 1421 - Gerentes administrativos, financeiros e de riscos	2311	1,05%
FAMILIA 3541 - Técnicos de vendas especializadas	2279	1,04%
FAMILIA 1423 - Gerentes de comercialização, marketing e comunicação	2190	1,00%
FAMILIA 2123 - Administradores de redes, sistemas e banco de dados	2073	0,95%
FAMILIA 1425 - Gerentes de tecnologia da informação	1730	0,79%
FAMILIA 2521 - Administradores	1687	0,77%
Outras Ocupações	47183	21,51%

Fonte: Elaboração própria a partir de RAIS / MTE 2005

Dentre os trabalhadores do setor de software é importante destacar a existência de um significativo contingente de trabalhadores em atividades auxiliares, ou de suporte ao desenvolvimento da atividade principal da empresas, como é o caso dos escriturários (20,3% do total empregado), auxiliares de contabilidade (2,17%) e recepcionistas (1,81%) dentre outros.

Porém, o objetivo deste trabalho é identificar as famílias ocupacionais que se relacionam diretamente com funções de desenvolvimento de software e serviços. Então, após análise prévia de toda a classificação de ocupações, a escolha foi validada através da comparação com as principais ocupações do setor de desenvolvimento de software e serviços definidos na tabela acima.

Desta forma, foram selecionadas dez ocupações que melhor caracterizam os trabalhadores ocupados em áreas de desenvolvimento de software e serviços, dentre as quais sete, estão no grupo das que possuem o maior número de ocupados na indústria primária de software (CNAE 72). Para melhor identificar as ocupações escolhidas, elas foram segmentadas em três grupos. As ocupações escolhidas e sua classificação estão reunidas na Tabela 02.

Tabela 02 - Empregados da Indústria Brasileira de Software e Serviços Segmentados pelas Ocupações Selecionadas

	Total	% em relação ao total da IBSS	% em relação as ocupações seleciondas
Total da Indústria de Software e Serviços Correlatos	**219321**	100,0%	
Total Famílias Ocupacionais Selecionadas	**80463**	36,7%	100,0%
SW1 FAMILIA 1236 - Diretores de serviços de informática	160	0,1%	0,2%
SW1 FAMILIA 1425 - Gerentes de tecnologia da informação	1730	0,8%	2,2%
SW1 FAMILIA 2122 - Engenheiros em computação	622	0,3%	0,8%
SW1 FAMILIA 2124 - Analistas de sistemas computacionais	37435	17,1%	46,5%
SW1 FAMILIA 3171 - Técnicos de desenvolvimento de sistemas e aplicações	11616	5,3%	14,4%
SW2 FAMILIA 2123 - Administradores de redes, sistemas e banco de dados	2073	0,9%	2,6%
SW2 FAMILIA 3172 - Técnicos em operação e monitoração de computadores	12285	5,6%	15,3%
SW2 FAMILIA 3722 - Operadores de rede de teleprocessamento e afins	357	0,2%	0,4%
SW2 FAMILIA 4121 - Operadores de equipamentos de entrada e transmissão de dados	10134	4,6%	12,6%
SW3 FAMILIA 3133 - Técnicos em telecomunicações	4051	1,8%	5,0%

Fonte: Elaboração própria a partir da RAIS/MTE 2005.

O primeiro grupo, SW1 – "Trabalhador pleno da indústria de software", reúne diretores de serviços de informática, gerentes de tecnologia da informação, engenheiros em computação, analistas de sistemas computacionais e técnicos de desenvolvimento de sistemas e aplicações - esta última família ocupacional engloba os programadores. O SW 2 – "Trabalhador de serviços de software" é formado pelos administradores de rede, sistemas e banco de dados, técnicos em operação e monitoração de computadores, operadores de rede de teleprocessamento e afins e operadores de equipamentos de entrada e transmissão de dados. Por fim, o grupo SW 3 – "Trabalhadores indiretamente relacionados à indústria de software" é composto pelos técnicos em telecomunicações.

É importante destacar que parte significativa do contingente de ocupações selecionadas correspondem a classe SW 1, 64,1%. E é justamente essa classe que engloba as atividades entendidas grosso modo como de desenvolvimento de software.

O mesmo exercício é repetido, porém agora selecionando todas as empresas do Brasil exceto a indústria de software (exceto CNAE 72), com o objetivo de identificar o número de trabalhadores nas atividades especificadas nos diversos setores da economia, os dados tabulados encontram-se na Tabela 03.

Tabela 03 - Total de empregados no conjunto das atividades econômicas brasileiras (exceto indústria de software) segmentados pelas famílias ocupacionais relacionadas às atividades de software - Brasil, 2005

	TOTAL	%
Total	**323307**	**100,00%**
SW1 FAMILIA 1236 - Diretores de serviços de informática	1141	0,35%
SW1 FAMILIA 1425 - Gerentes de tecnologia da informação	10118	3,13%
SW1 FAMILIA 2122 - Engenheiros em computação	1103	0,34%
SW1 FAMILIA 2124 - Analistas de sistemas computacionais	81867	25,32%
SW1 FAMILIA 3171 - Técnicos de desenvolvimento de sistemas e aplicações	64917	20,08%
SW2 FAMILIA 2123 - Administradores de redes, sistemas e banco de dados	6017	1,86%
SW2 FAMILIA 3172 - Técnicos em operação e monitoração de computadores	44621	13,80%
SW2 FAMILIA 3722 - Operadores de rede de teleprocessamento e afins	5417	1,68%
SW2 FAMILIA 4121 - Operadores de equipamentos de entrada e transmissão de dados	72329	22,37%
SW3 FAMILIA 3133 - Técnicos em telecomunicações	35777	11,07%

Fonte: Elaboração própria a partir de RAIS / MTE 2005

Com base na tabela acima, constata-se a existência de 323.307 empregos nas famílias ocupacionais selecionadas na economia (exceto CNAE 72), que correspondem a quatro vezes o número de empregados nas mesmas ocupações dentro do setor de software e serviços propriamente dito (CNAE 72). A proporção da participação do grupo SW1 é reduzida para 49,22% das ocupações selecionadas e como mencionado essa classe reúne trabalhadores diretamente relacionados com atividades de desenvolvimento de software.

Ainda assim é alto o número de trabalhadores com um elevado grau de qualificação para as atividades de desenvolvimento de software presente nas diversas CNAEs, o que sugere a existência de atividades de significativa densidade tecnológica nesses setores. Esse resultado é convergente com a descrição do setor de software e serviços como transversal e pervasivo em diferentes atividades econômicas, dado que a existência de trabalhadores especializados caracteriza a existência dessas atividades.

A análise da dimensão secundária pode ser aprofundada com a identificação dos setores que concentram os trabalhadores nas ocupações selecionadas, esta também pode ser utilizada como um indicativo do tipo de atividade/serviço que essas empresas realizam na

área de software. A Tabela 04 mostra os dez setores que mais se destacaram, juntamente com sua distribuição entre as três classes de ocupações.

Tabela 04 - Número de empregados em famílias ocupacionais relacionadas às atividades de software segundo Divisão CNAE (exceto indústria de softwares) - Brasil, 2005

	TOTAL	%	SW1	SW2	SW3
Total Setores Exceto CNAE 72	**323307**	**100,0%**	**159146**	**128384**	**35777**
DIVISAO 75 - Administracao publica, defesa e seguridade social	**77429**	**23,9%**	51001	25992	436
DIVISAO 74 - Serviços prestados principalmente as empresas	**54958**	**17,0%**	16168	33803	4987
DIVISAO 52 - Com. varejista e reparaçao de objetos	**35852**	**11,1%**	13398	17056	5398
DIVISAO 64 - Correio e telecomunicacoes	**23442**	**7,3%**	8018	2525	12899
DIVISAO 65 - Intermediaçao financeira	**15169**	**4,7%**	10852	4164	153
DIVISAO 80 - Educaçao	**11906**	**3,7%**	5820	5668	418
DIVISAO 51 - Com. por atacado e representantes comerciais	**10874**	**3,4%**	5518	3983	1373
DIVISAO 91 - Atividades associativas	**9312**	**2,9%**	3586	5459	267
DIVISAO 45 - Construcao	**8528**	**2,6%**	1371	1760	5397
DIVISAO 85 - Saude e servicos sociais	**8350**	**2,6%**	2733	5445	172

Fonte: Elaboração própria a partir da RAIS/MTE 2005.

Os setores que se destacam são: administração pública, com 23,9% dos ocupados nas famílias selecionadas; serviços prestados às empresas, com 17,0% dos trabalhadores selecionados e seguido pelo setor de comércio varejista com 11,1%. É importante ressaltar que as dez primeiras divisões pertencem ao setor de serviços[5], sendo que o primeiro setor industrial que se destaca está na décima primeira colocação e corresponde a divisão 22 – Edição, Impressão e Reprodução de Gravações, com 1,6% do pessoal empregado nas ocupações selecionadas.

Quando analisado apenas o percentual de empregados no grupo SW1, destaca-se a Divisão 65 – Intermediação Financeira, que dentre seus ocupados nas famílias selecionadas, 71,5% pertencem ao grupo SW1, indicando a existência de trabalhadores com elevada densidade tecnológica em software nesse setor. Seguido pela Administração Pública com 65,9% dos ocupados selecionados dentro do grupo SW1. Os setores que apresentam uma maior concentração no grupo SW3, ou seja, com um menor grau de

[5] Neste trabalho em convergência com a CNAE, é considerado como setor primário as Divisões de 01 a 05, a indústria, são as empresas reunidas entre as CNAEs 10 e 37 e setor de serviços as empresas classificadas nas demais Diviões (de 40 a 99).

densidade tecnológica e possivelmente associado aos serviços de telemarketing são a Construção, com 63,3% dos ocupados no grupo especificado e a divisão dos Correios e Telecomunicação, com 55%.

Portanto, da tabela se destacam ao menos quatro setores como importantes desenvolvedores de software *in-house*. O primeiro setor é o de Atividade de Intermediação Financeira, setor este que o Brasil é internacionalmente reconhecido como detentor de elevado grau de desenvolvimento técnico, o que mostra a importância que as instituições financeiras conferem à tecnologia como diferencial de seu serviço, tanto no sentido de garantir maior segurança quanto por possibilitar inúmeros meios de acesso às informações bancárias, como caixas eletrônicos, internet banking, tecnologias via celular, sistema de compensação, dentre uma infinidade de outras aplicações.

Os Serviços Prestados às Empresas reúnem uma gama de firmas bastante distintas. Entre elas estão as empresas prestadoras de consultorias e serviços relacionados a montagem/manutenção/administração de áreas de tecnologia da informação nas empresas contratantes. A expansão de seus serviços, de certo modo representa um aumento do uso da informatização pela empresas de modo geral, que são as clientes dessa divisão setorial.

Um terceiro segmento com destaque são as Atividades de Comércio. Nesse setor a utilização do software que se destaca são as ferramentas de auxílio à gestão empresarial, seja no controle do fluxo de caixa, estoques, comercialização, distribuição de produtos, controle financeiro, dentre outros. A utilização de software nesse setor fortemente marcado pela competição é um diferencial competitivo ao possibilitar a otimização de suas operações.

Por fim, o setor de administração pública revela a informatização do aparelho administrativo público e o oferecimento dos serviços com maior agilidade e segurança nas informações, assim como adotado pelos setores privados. De modo geral, os setores comprovam a expectativa inicial de uma maior adoção das tecnologias da informação pelas empresas, dado seus efeitos positivos para a competitividade. Porém, mais do que utilização das tecnologias, esses dados revelam que algumas empresas optam por manterem equipes internas dedicadas a áreas de software, seja para o desenvolvimento de novas funcionalidades, como para o auxílio técnico e manutenção dos equipamentos.

A informatização é crescente em todos os tamanhos de empresas, porém quando analisamos o número de trabalhadores formais nas ocupações selecionadas nas empresas exceto da indústria brasileira de software, constata-se que a maior parte desses trabalhadores estão nas empresas com mais de 100 ocupados (71,6%), sendo de destaque a participação das firmas com mais de 1000 ocupados ativos. Indicando que quanto maior o tamanho da empresa, maiores as chances de internamente ela possuir uma equipe de trabalhadores dedicados à área de desenvolvimento de software. A distribuição dos trabalhadores das famílias ocupacionais selecionadas pelo porte da empresa encontra-se na Tabela 05.

Tabela 05 - Total de empregados no conjunto das atividades econômicas brasileiras (exceto indústria de software) em famílias ocupacionais relacionadas às atividades de software por faixas de pessoal ocupado - Brasil, 2005.

	TOTAL	%
Total	**323307**	**100,0%**
Até 4 vínculos ativos	**11832**	**3,7%**
De 5 a 9 vínculos ativos	**13024**	**4,0%**
De 10 a 19 vínculos ativos	**16122**	**5,0%**
De 20 a 49 vínculos ativos	**26442**	**8,2%**
De 50 a 99 vínculos ativos	**24524**	**7,6%**
De 100 a 249 vínculos ativos	**36625**	**11,3%**
De 250 a 499 vínculos ativos	**32561**	**10,1%**
De 500 a 999 vínculos ativos	**36946**	**11,4%**
1000 ou mais vínculos ativos	**125231**	**38,7%**

Fonte: Elaboração própria a partir de RAIS / MTE 2005

A Tabela 06 reúne o total de empregados dedicados ao desenvolvimento de software de acordo com o tipo de empresa (empresa privada, pública, entidades e outros). As entidades privadas concentram a maior parte dos trabalhadores dedicados ao desenvolvimento de software *in-house*, abrangendo 63,79% dos trabalhadores das ocupações selecionadas. Não obstante, é importante destacar a participação das instituições públicas, que empregam 24,23% dos trabalhadores das famílias ocupacionais selecionadas.

Tabela 06 - Total de empregados no conjunto das atividades econômicas brasileiras (exceto indústria de software) em famílias ocupacionais relacionadas às atividades de software por tipo de empresa - Brasil, 2005

	Total	%
TOTAL - Total	**323307**	**100,0%**
Setor Público Federal	**15642**	**4,84%**
Setor Público Estadual	**48879**	**15,12%**
Setor Público Municipal	**13812**	**4,27%**
Entidades empresariais estatais	**14550**	**4,50%**
Entidades empresariais privadas	**206252**	**63,79%**
Entidades sem fins lucrativos	**23545**	**7,28%**
Pessoas físicas e outras formas de org. legal	**627**	**0,19%**
Ignorado	**0**	**0,00%**

Fonte: Elaboração própria a partir de RAIS / MTE 2005

Um indicador relevante para o mapeamento dos setores que concentram trabalhadores nas ocupações relacionadas às atividades de software e serviços é a relação entre o número total de empregados no setor e o número de ocupados nas famílias ocupacionais selecionadas. Esse indicador revela um percentual per capita de trabalhadores da área de informática no total dos ocupados. É um indicador importante, pois destaca a existência das atividades procuradas mesmo em setores com menos ocupados, que apesar de serem menores em número, podem possuir importantes departamentos de desenvolvimento de software *in-house*.

Desta forma, alguns setores industriais ganham destaque, como é o caso do setor de Fabricação de Máquinas para Escritório e Equipamentos de Informática, na segunda colocação, por possuir 12,01% de seus empregados relacionados com as áreas escolhidas, seguido pelos setores de Edição, Impressão e Reprodução de Gravações, Extração de Petróleo e Fabricação de Material Eletrônico.

Ademais de alguns setores industriais se destacarem, de modo geral, ainda prevalecem com um maior percentual de ocupados nos setores de informática em relação ao total empregado, os setores de serviços. Com destaque para os setores relacionados às Atividades Bancárias (os setores de intermediação financeira, atividades auxiliares de intermediação financeira e seguros e previdência complementar). Também são relevantes os resultados obtidos para as empresas Prestadoras de Serviços a Outras Empresas e Correio e Telecomunicações. Os valores dos principais setores estão reunidos na Tabela 07.

Tabela 07 - Pessoal Ocupado nas Famílias Ocupacionais Selecionadas sobre o Pessoal Ocupado Total em cada Setor Econômico

Setores CNAE	Pessoal de Informática / Pessoal Ocupado Total
Correio e telecomunicações	19,99%
Fabrç maq escritório e equip de informática	12,01%
Seguros e previdencia complementar	10,03%
Serviços prestados principalmente as empresas	7,35%
Pesquisa e desenvolvimento	6,59%
Edição, impressão e reprodução de gravações	4,49%
Intermediaçao financeira	4,39%
Eletricidade, gás e água quente	4,31%
Atividades auxiliares da intermediação financeira	3,36%
Organismos internacionais e outras instituicoes extraterritoriais	2,30%
Atividades recreativas, culturais e desportivas	2,16%
Extração de petróleo e serviços relacionados	2,13%
Atividades associativas	2,10%
Fabrç. de material eletronico	1,98%
Com. por atacado e representantes comerciais	1,80%
Total	**1,68%**

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da RAIS/MTE 2005.

Tabela 08 - Pessoal Ocupado nas Famílias Ocupacionais Selecionadas sobre o Pessoal Ocupado Total em cada Setor Econômico e Porte da Empresa. Brasil - 2005.

Setores CNAE	Número de Vínculos Ativos	Pessoal de Informática/Pessoal Ocupado Total
Correio e telecomunicacoes	1000 ou mais	42,75%
Correio e telecomunicacoes	De 500 a 999	30,31%
Atividades auxiliares da intermediacao financeira	De 250 a 499	21,42%
Fabrç. de maquinas para escritorio e equipamentos de informatic	1000 ou mais	20,57%
Com. varejista e reparaçao de objetos pessoais e domesticos	1000 ou mais	20,20%
Correio e telecomunicacoes	De 250 a 499	18,90%
Seguros e previdencia complementar	1000 ou mais	18,43%
Seguros e previdencia complementar	De 250 a 499	18,07%
Serviços prestados principalmente as empresas	1000 ou mais	17,43%
Intermediaçao financeira	1000 ou mais	15,88%
Seguros e previdencia complementar	De 500 a 999	13,56%
Pesquisa e desenvolvimento	1000 ou mais	13,36%
Intermediaçao financeira	De 500 a 999	12,22%
Correio e telecomunicacoes	De 100 a 249	11,75%
Atividades recreativas, culturais e desportivas	De 500 a 999	10,71%
Seguros e previdencia complementar	De 100 a 249	9,74%
Fabrç. de maquinas para escritorio e equipamentos de informatic.	De 100 a 249	8,83%
Edicao, impressao e reproducao de gravacoes	1000 ou mais	8,65%
Com. por atacado e representantes comerciais e agentes do comercio	1000 ou mais	8,38%
Fabrç. de maquinas para escritorio e equipamentos de informatic...	De 50 a 99	8,37%
Intermediaçao financeira	De 250 a 499	8,08%
Seguros e previdencia complementar	De 50 a 99	7,83%
Com. varejista e reparaçao de objetos pessoais e domesticos	De 500 a 999	7,79%
Fabrç. de maquinas para escritorio e equipamentos de informatic...	De 20 a 49	7,77%
Atividades auxiliares da intermediacao financeira	De 100 a 249	7,59%

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da RAIS/MTE 2005.

A análise das ocupações relacionadas com o desenvolvimento de software e os setores industriais também pode ser dividida pelo porte das empresas. Desta forma, a Tabela 08 traz a relação entre pessoal de informática e pessoal ocupado total nas divisões CNAEs segmentados pelo porte das empresas (expresso no número de vínculos ativos de trabalho). Os maiores números de ocupados especializados estão nas empresas de grande porte. E nos setores que se destacam de modo geral são os já relacionados anteriormente, como por exemplo, Correios e Telecomunicações, atividades relacionadas com a Intermediação Financeira e Fabricação de Máquinas para Escritório e Equipamentos de Informática. Os dados dos principais setores encontram-se na Tabela 08.

Considerações

Após a identificação das famílias ocupacionais relacionadas com as atividades de desenvolvimento de software, tornou-se possível uma aproximação para mapear a dimensão secundária das atividades de software, assim como caracterizar a empresa no qual há predominância dessas atividades, qual seu setor (CNAE), seu porte (número de vínculos empregatícios ativos) e seu tipo (pública, privada, entidade).

Complementarmente, será elaborada uma análise temporal que permita identificar se existe uma tendência de redução ou aumento no pessoal empregado nessas atividades em empresas que não pertencem à indústria de software propriamente dita. E para auxiliar o dimensionamento do setor de software, propõe-se uma metodologia para mensurar o valor referente da dimensão secundária das atividades de software.

Capítulo 3 – Análise de Tendência e Mensuração do Desenvolvimento de Software *In-House* no Brasil

O objetivo do capítulo é mensurar a existência de trabalhadores formais nas ocupações relacionadas com o setor de software e serviços correlatos nos grandes setores da economia: agricultura, indústria e serviços; para tanto serão analisados os dados de 2003, 2004 e 2005 com a finalidade de identificar a evolução da participação relativa do desenvolvimento de software nas próprias empresas de software e nos demais setores econômicos.

Por fim, mensura-se a dimensão secundária das atividades de desenvolvimento de software e serviços correlatos no Brasil, através da aplicação de um cálculo de produtividade baseado no valor referente de cada ocupação selecionada.

3.1 Aplicação da metodologia para os anos de 2003, 2004 e 2005

O primeiro ano de referência para esta breve análise de tendência temporal é 2003 e isto se deve ao fato de que esse ano é o início do uso de uma nova versão da CBO – Classificação Brasileira de Ocupações, a CBO2002, que dividiu as ocupações de forma mais detalhada e possibilitou a melhor identificação de postos de trabalho tão específicos.

Seguindo a metodologia apresentada no segundo capítulo, as ocupações selecionadas como representativas das atividades de desenvolvimento de software e serviços correlatos foram agrupadas em três classes SW1, SW2 e SW3, de acordo com as tarefas desempenhadas e sua aproximação com a realidade do setor de software.

No ano de 2003, as ocupações selecionadas reuniram 65.333 trabalhadores formais na CNAE 72, ou seja, dentro da indústria de software propriamente dita, sendo que desse total 60% correspondem ao grupo SW1. Por outro lado, as ocupações selecionadas nos demais setores da economia (exceto CNAE 72), geraram 285.512 postos de trabalho

formais nas famílias de interesse para este trabalho. O que corresponde a 4,38 vezes o total empregado na própria indústria de software, como pode ser observado na Tabela 09 abaixo:

Tabela 09 - Número de Trabalhadores nas Famílias Ocupacionais Selecionadas por Setores - 2003

			SW1	SW2	SW3
Total Agricultura	1034	0,4%	438	534	62
Total Indústria	31714	11,1%	19298	10274	2142
Total Serviços	253764	88,6%	107673	115525	30566
Total	286512	100,0%	127409	126333	32770
Cnae 72	65333		38969	23545	2819

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da RAIS/MTE

Com relação à distribuição das ocupações nos setores, apenas 0,4% dos trabalhadores das ocupações selecionadas encontram-se na agricultura, enquanto 11,1% estão alocados na indústria. É importante destacar que a grande maioria faz parte do setor de serviços, 88,6%, esse resultado é em parte esperado dado o próprio elevado tamanho do setor de serviços na economia. Em convergência com esse resultado, a Tabela 10 traz os dez setores que mais concentram os trabalhadores selecionados, todos são do setor de serviços, sendo que a primeira divisão CNAE correspondente a indústria ocupa a décima primeira colocação (CNAE 22 – Edição, impressão e reprodução de gravações).

Tabela 10 - Dez setores que mais concentram trabalhadores nas famílias ocupacionais selecionadas - 2003

	Total	%
Total	**286515**	**100,0%**
DIVISAO 75 - Administração pública, defesa e seguridade social	**66051**	**23,1%**
DIVISAO 74 - Serviços prestados principalmente as empresas	**49143**	**17,2%**
DIVISAO 52 - Com. varejista e reparação de objetos pessoais e domésticos	**30545**	**10,7%**
DIVISAO 64 - Correio e telecomunicações	**18206**	**6,4%**
DIVISAO 65 - Intermediação financeira	**16219**	**5,7%**
DIVISAO 80 - Educação	**10996**	**3,8%**
DIVISAO 91 - Atividades associativas	**9952**	**3,5%**
DIVISAO 51 - Com. por atacado e representantes comerciais	**9075**	**3,2%**
DIVISAO 85 - Saúde e serviços sociais	**8272**	**2,9%**
DIVISAO 45 - Construção	**7353**	**2,6%**

Fonte: Elaboração própria a partir de RAIS / MTE 2003

Na tabela 10, outro fator de destaque é a grande participação percentual das divisões CNAE 75, 74 e 52, que juntas reúnem 50,9% do total dos empregados nas famílias ocupacionais selecionadas fora da indústria de software. Como já destacado anteriormente, o destaque da Administração Pública (CNAE 75) pode ser analisado a partir da perspectiva da crescente informatização do aparelho público e o oferecimento de serviços com maior agilidade e segurança. Sobre o CNAE 74, Serviços Prestados às Empresas, abrange uma gama de empresas de consultoria da área de tecnologia da informação e o uso na CNAE 52, Comércio, relaciona-se à crescente utilização de software como ferramentas de auxílio à gestão empresarial.

Essa mesma estrutura de pesquisa foi realizada para o ano de 2004 e 2005, os dados podem ser observados na Tabela 11. Para 2004 foram encontrados 81.465 empregos nas ocupações selecionadas dentro da indústria de software (CNAE 72). A produção secundária de software empregou 309.960 trabalhadores, 3,80 vezes o total empregado na indústria de software propriamente dita. A divisão entre os setores é bastante semelhante ao ano anterior, com grande concentração de trabalhadores no setor de serviços, 88,8% do total.

Tabela 11 - Número de Trabalhadores nas Famílias Ocupacionais Selecionadas por Setores - 2004 e 2005

	CNAE 72	Total (exceto 72)	Agricultura	Indústria	Serviços
2004	81465	309960	1052	33574	275334
2005	80463	323307	1089	36527	285691

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da RAIS/MTE

A metodologia foi também aplicada para o ano de 2005, no qual, foram registrados 80.463 vínculos de trabalho formal nas famílias ocupacionais selecionadas na indústria de software, enquanto a produção secundária foi responsável por 323.307 empregos selecionados (4,01 vezes o total empregado na CNAE 72).

Com relação a distribuição pelas divisões da CNAE para 2004 e 2005 é bastante semelhante à do ano de 2003, sendo os mesmo setores que se destacam e novamente há uma elevada concentração nas divisões referente á Administração Pública, Serviços Prestados às Empresas e Comércio, os dados podem ser observado na tabela 12 abaixo.

Tabela 12 - Dez setores que mais concentram trabalhadores nas famílias ocupacionais selecionadas - 2004,2005.

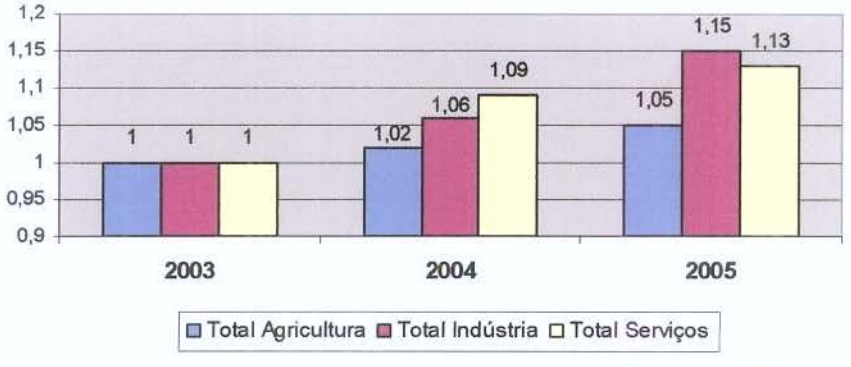
	2004	2005
Total	**309960**	**323307**
DIVISAO 75 - Administração pública, defesa e seguridade social	74337	77429
DIVISAO 74 - Serviços prestados principalmente as empresas	54067	54958
DIVISAO 52 - Com. varejista e reparação de objetos pessoais e domésticos	33167	35852
DIVISAO 64 - Correio e telecomunicações	20954	23442
DIVISAO 65 - Intermediação financeira	15509	15169
DIVISAO 80 - Educação	11578	11906
DIVISAO 51 - Com. por atacado e representantes comerciais	9766	10874
DIVISAO 91 - Atividades associativas	9669	9312
DIVISAO 45 - Construção	8108	8528
DIVISAO 85 - Saéde e servicos sociais	8001	8350

Fonte: elaboração própria a partir de RAIS / MTE.

Com o intuito de captar a tendência dos dados analisados no período de 2003 a 2005, fixou-se o ano de 2003 como base do estudo, de onde foi possível captar a evolução do emprego de trabalhadores especializados para o desenvolvimento de software *in-house* nos mais diversos setores econômicos.

O crescimento dos dados pode ser constatado no gráfico 1. O emprego das ocupações selecionadas é crescente no setor de serviços, assim como na indústria e na agricultura. Com relação ao ano de 2003, houve um crescimento de 5% para o ano de 2005 nas famílias ocupacionais selecionadas na agricultura. O crescimento para o mesmo período no setor de serviços é de 13%, e o destaque maior é dado para a indústria, com crescimento de 15%.

Gráfico 1 - Crescimento em relação ao ano de 2003 do emprego das famílias ocupacionais selecionadas segmentados pela agricultura, indústria e serviços, 2003 - 2005.



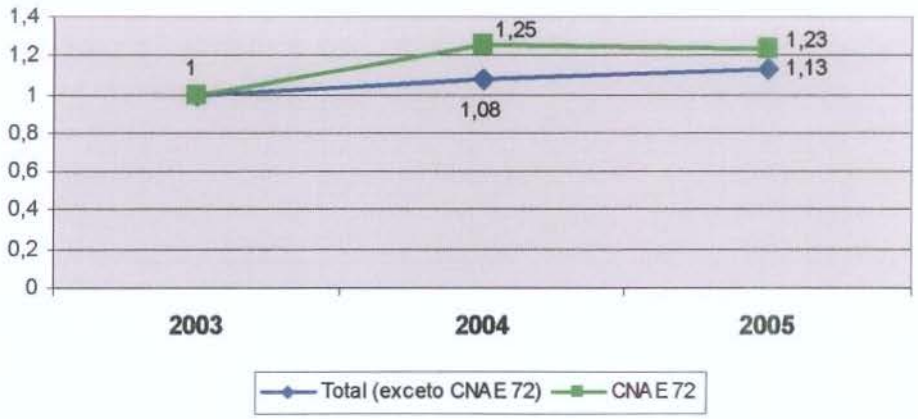
A utilização de software na agricultura é crescente e estimulada principalmente através Embrapa Informática Agropecuária, unidade da Embrapa que tem por objetivo viabilizar soluções em tecnologia da informação para o agronegócio. Dentre as soluções de destaque estão os softwares para agricultura de precisão, que auxilia etapas como a coleta de dados, o planejamento da gerência e a aplicação otimizada de insumos.

Com relação à indústria, ademais de sua utilização relacionada ao processo de produção e nas atividades administrativas e auxiliares é crescente a adoção de softwares para incorporação no produto fabricado pela empresa, dado a possibilidade de criação de novas funcionalidades aos produtos tradicionais. Estes são os softwares embarcados, atualmente são destaques nas inovações de produtos industriais.

No setor de serviços a utilização de softwares é intensiva na medida em que as empresas oferecem soluções para seus clientes e as aplicações de informática auxiliam a criação de maior eficiência nos processos. O caso do setor bancário é ilustrativo, na medida em que crescentemente utiliza softwares para garantir a segurança dos dados de seus clientes, possibilitar o acesso a informações de várias maneiras (caixas eletrônicos, celulares, internet banking e outros) e gerar agilidade e rapidez no atendimento.

Outra importante comparação é sobre a evolução do emprego na indústria de software (CNAE 72) e nos demais setores da economia (exceto CNAE 72). Com relação a 2003, o emprego na indústria de software propriamente dita cresceu 23%, o que representa um significativo crescimento do setor, que aumentou sua demanda de mão-de-obra. O emprego das ocupações selecionadas na produção secundária também é significativo e atinge o percentual de 13% em relação a 2003, valores que podem ser observados no Gráfico 2.

Gráfico 2 - Crescimento do número de trabalhadores nas famílias ocupacionais selecionadas em relação ao ano de 2003.



Para a finalidade deste estudo é importante destacar que os dados de emprego confirmam a crescente utilização da informática nas empresas, pois dado que elas possuem trabalhadores especializados é possível concluir que eles desenvolvem atividades relacionadas a software. Porém, o crescimento do emprego é superior na indústria de software (CNAE 72) do que na produção secundária. Ainda que ambos os segmentos apresentem evolução positiva, esse é um indicador que revela que a indústria de software cresce atualmente em nível superior ao desenvolvimento de software *in-house*.

O passo seguinte do trabalho é o cálculo do índice do valor associado para cada ocupação que auxiliará a mensuração da dimensão secundária das atividades de software e serviços correlatos.

3.2 Mensuração da Dimensão Secundária das Atividades de Software e Serviços Correlatos

Essa etapa do trabalho tem como objetivo mensurar as atividades de desenvolvimento de software *in-house* nas empresas do Brasil, para tanto, a metodologia elaborada inicia com o cálculo do valor referente para cada uma das ocupações selecionadas (para simplificar, aqui será denominado VRProfss). O cálculo do VRProfss é a ferramenta para mensurar o produto gerado por cada uma das ocupações selecionadas como

representativa da indústria de software. Os dados utilizados são novamente para o ano de referência deste trabalho, 2005.

A partir do VRProfss de cada ocupação selecionada, serão calculadas *proxys* para o produto gerado pelos ocupados nas atividades de software fora das empresas específicas do setor de software. De modo que o resultado final será uma aproximação do produto gerado pelas atividades de software *in-house* nas empresas brasileiras.

O primeiro passo, na Tabela 13, é o cálculo da massa salarial da indústria brasileira de software e serviços.

Tabela 13 - Total de Empregados na Indústria de Software segundo faixas de remuneração - Brasil, 2005

	Salários (em reais)	Total de empregados	%	Massa Salarial (em mil reais)	
	(a)	(b)			(a).(b)
Até 0,5 salário mínimo	75	663	0,3%	R$	49,73
De 0,51 a 1,00 s.m.	225	7.430	3,4%	R$	1.671,75
De 1,01 a 1,50 s.m.	375	32.470	14,8%	R$	12.176,25
De 1,51 a 2,00 s.m.	525	31.902	14,5%	R$	16.748,55
De 2,01 a 3,00 s.m.	750	33.897	15,5%	R$	25.422,75
De 3,01 a 4,00 s.m.	1050	20.900	9,5%	R$	21.945,00
De 4,01 a 5,00 s.m.	1350	15.286	7,0%	R$	20.636,10
De 5,01 a 7,00 s.m.	1800	19.585	8,9%	R$	35.253,00
De 7,01 a 10,00 s.m.	2550	17.987	8,2%	R$	45.866,85
De 10,01 a 15,00 s.m.	3750	15.625	7,1%	R$	58.593,75
De 15,01 a 20,00 s.m.	5250	8.128	3,7%	R$	42.672,00
Mais de 20,00 s.m.	6000	11.961	5,5%	R$	71.766,00
Ignorado		3.487	1,6%		
Total		219.321	100,0%	R$	352.801,73

Fonte: elaboração própria a partir de RAIS / MTE 2005

Em seguida, na Tabela 14, fez-se o mesmo procedimento, porém agora apenas para as dez ocupações selecionadas previamente, com o objetivo de calcular o percentual da massa salarial da indústria de software que corresponde às ocupações selecionadas.

Tabela 14 - Total de Empregados em famílias ocupacionais relacionadas à atividade de software na Indústria de Software segundo faixas de remuneração - Brasil, 2005

	Salários (em reais)	Total de empregados	%	Massa Salarial (em mil reais)	
	(a)	(b)			(a).(b)
Até 0,5 salário mínimo	75	103	0,0%	R$	7,73
De 0,51 a 1,00 s.m.	225	865	0,4%	R$	194,63
De 1,01 a 1,50 s.m.	375	4.421	2,0%	R$	1.657,88
De 1,51 a 2,00 s.m.	525	7.465	3,4%	R$	3.919,13
De 2,01 a 3,00 s.m.	750	10.427	4,8%	R$	7.820,25
De 3,01 a 4,00 s.m.	1050	7.798	3,6%	R$	8.187,90
De 4,01 a 5,00 s.m.	1350	6.011	2,7%	R$	8.114,85
De 5,01 a 7,00 s.m.	1800	9.252	4,2%	R$	16.653,60
De 7,01 a 10,00 s.m.	2550	10.214	4,7%	R$	26.045,70
De 10,01 a 15,00 s.m.	3750	10.262	4,7%	R$	38.482,50
De 15,01 a 20,00 s.m.	5250	5.681	2,6%	R$	29.825,25
Mais de 20,00 s.m.	6000	6.987	3,2%	R$	41.922,00
Ignorado		977	0,4%	R$	-
Total		80.463	36,7%	R$	182.831,40

Fonte: Elaboração própria a partir de RAIS / MTE 2005

Desta forma, encontrou-se que 51,82% da massa salarial da indústria de software propriamente dita corresponde às ocupações selecionadas. Como hipótese adicional, estima-se que essa participação seja equivalente à contribuição relativa das ocupações selecionadas para a receita operacional líquida da indústria brasileira de software (IBSS), ou seja, admite-se que a contribuição dessas ocupações para a receita operacional líquida do setor seja de mesma magnitude.

O dado de receita operacional líquida utilizado é o da PAS – Pesquisa Anual de Serviços do IBGE, para o mesmo ano de referência, 2005. Entretanto, como a metodologia elaborada objetiva calcular o valor referente para cada uma das famílias ocupacionais selecionadas, delimitou-se apenas a parcela da receita operacional líquida que é referente aos trabalhadores formais. Desta forma, deduziu-se da receita a remuneração dos sócios e dos trabalhadores terceirizados[6]. Em ambas as situações os trabalhadores não possuem

[6] Como proxy dos gastos com pessoal terceirizado na indústria de software utilizou-se o valor de "gastos com serviços técnicos profissionais". Essa cifra incluiu gastos com outras modalidades de serviços prestados, como segurança, limpeza e outras, porém, observações empíricas indicam que imensa maioria dos valores movimentados nessa rubrica refere-se à remuneração de trabalhadores terceirizados ou contratados na forma de PJ.

vínculos de trabalho formal com as empresas, e prejudicam o cálculo do VRProfss, pois delimitou-se a metodologia para as ocupações selecionadas. Os dados encontram-se na tabela 15

Tabela 15 - Cálculo do Valor Referente as Famílias Ocupacionais Selecionadas na Indústria Brasileira de Software

Receita operacional líquida da IBSS*	R$	30.481.417.000,00
Gastos com Serviços Técnico Profissionais (proxy de PJs)*	R$	3.741.761.000,00
Remuneração dos Sócios*	R$	1.060.271.000,00
Gastos com salários + remunerações (IBSS)	R$	6.132.544.000,00
Valor referente a todos que trabalham de alguma maneira na IB	R$	10.934.576.000,00
Proporção da ROL da IBSS referente aos assalariados da IBSS		56,08%
Proporção da ROL da IBSS referente aos sócios e terceiros		43,92%
Valor referente aos assalariados da IBSS	R$	17.095.187.864,15
Porcentagem do valor referente aos assalariados da IBSS que é referente aos PROFSS (ou seja, massa salarial das ocupações relacionadas às atividades de software na IBSS / massa salarial total da IBSS)		51,82%
Valor referente às ocupações relacionadas às atividades de software e serviços relacionados (Vrprofss)	R$	8.859.188.912,60

Fonte: Elaboração própria.

* A partir de IBGE / PAS 2005

Com base nos dados da PAS/IBGE, foi possível separar as remunerações do setor, de modo a diferenciar os sócios e trabalhadores terceirizados dos empregados formais da indústria. Encontrou-se que 56,08% da receita operacional líquida são decorrentes dos trabalhadores formais, enquanto 43,92% correspondiam aos sócios e terceiros. Desta forma, multiplicou-se a receita operacional líquida pela proporção referente aos trabalhadores assalariados, ou seja, (R$30.481.471.000,00 * 0,5608), encontrando a cifra de R$17.095.187.864,15 que corresponde ao valor referente aos assalariados da IBSS.

Como o objetivo é calcular o produto gerado pelas famílias ocupacionais selecionadas, em convergência com as hipóteses já citadas, multiplicou-se o valor referente aos assalariados da indústria de software pela proporção dos trabalhadores formais nas famílias ocupacionais selecionadas. Assim, conclui-se que R$8.859.188.912,60 são gerados pelas famílias ocupacionais escolhidas dentro da indústria brasileira de software (CNAE 72).

Em seguida, na Tabela 16, calcula-se o peso relativo da massa salarial em cada uma das dez ocupações selecionadas no total da massa salarial da indústria brasileira de software.

Tabela 16 - Distribuição da Massa Salarial segundo Famílias Ocupacionais Seleciondas - 2005

Ocupações	Média salário mensal	Quantida de IBSS	Massa salarial mês (em mil reais)	% do total da Massa Salarial
FAMILIA 1236 - Diretores de serviços de informática	R$ 4.634,53	160	R$ 741,53	0%
FAMILIA 1425 - Gerentes de tecnologia da informação	R$ 4.275,61	1730	R$ 7.396,80	4%
FAMILIA 2122 - Engenheiros em computação	R$ 4.103,66	622	R$ 2.552,48	1%
FAMILIA 2124 - Analistas de sistemas computacionais	R$ 2.971,31	37435	R$ 111.231,15	61%
FAMILIA 3171 - Técnicos de desenvolvimento de sistemas e aplicações	R$ 1.933,47	11616	R$ 22.459,20	12%
FAMILIA 2123 - Administradores de redes, sistemas e banco de dados	R$ 3.153,44	2073	R$ 6.537,08	4%
FAMILIA 3172 - Técnicos em operação e monitoração de computadores	R$ 1.514,34	12285	R$ 18.603,68	10%
FAMILIA 3722 - Operadores de rede de teleprocessamento e afins	R$ 1.182,35	357	R$ 422,10	0%
FAMILIA 4121 - Operadores de equip. de entrada e transmissão de dados	R$ 615,59	10134	R$ 6.238,39	3%
FAMILIA 3133 - Técnicos em telecomunicações	R$ 1.641,06	4051	R$ 6.647,93	4%
Total		80463	R$ 182.830,31	100%

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da RAIS / MTE 2005.

A partir do peso relativo de cada uma das ocupações, na Tabela 17, mensurou-se a participação relativa de cada ocupação na receita líquida do setor. Em seguida, dividiu-se esse valor pelo número de ocupados nas famílias selecionadas, encontrando assim o valor referente a cada profissional, para valores anuais.

Tabela 17 - O Cálculo do Valor Referente de cada Família Ocupacional - valores anuais - 2005.

Ocupações	% do total da Massa Salarial	Receita Operacional Líquida Gerada pelos "empregados" da IBSS em ocupações relacionadas a SW (em mil reais)	Anual para cada ocupação (em mil reais)	VR Profss anual de cada funcionário
Diretores de serviços de informática	0,4%	R$ 8.859.188,91	R$ 35.931,19	R$ 224.569,91
Gerentes de tecnologia da informação	4,0%	R$ 8.859.188,91	R$ 358.417,85	R$ 207.177,95
Engenheiros em computação	1,4%	R$ 8.859.188,91	R$ 123.682,22	R$ 198.846,00
Analistas de sistemas computacionais	60,8%	R$ 8.859.188,91	R$ 5.389.794,22	R$ 143.977,41
Técnicos de desenvolvimento de sistemas e apl	12,3%	R$ 8.859.188,91	R$ 1.088.278,48	R$ 93.687,89
Adm de redes, sistemas e banco de dados	3,6%	R$ 8.859.188,91	R$ 316.759,19	R$ 152.802,31
Técnicos em operação e monitoração de pc	10,2%	R$ 8.859.188,91	R$ 901.455,93	R$ 73.378,59
Operadores de rede de teleprocessamento e afins	0,2%	R$ 8.859.188,91	R$ 20.453,19	R$ 57.291,86
Operadores de equip. entrada e trans de dados	3,4%	R$ 8.859.188,91	R$ 302.286,13	R$ 29.828,91
Técnicos em telecomunicações	3,6%	R$ 8.859.188,91	R$ 322.130,52	R$ 79.518,76
Total	100%	R$ 8.859.188,91	R$ 8.859.188,91	R$ 110.102,64

Fonte: Elaboração própria a partir da RAIS / MTE 2005.

O passo seguinte foi o cálculo do valor referente das ocupações selecionadas nas outras atividades econômicas, para tanto, a partir do total de ocupados em cada família

ocupacional selecionada, multiplicou-se pelo seu correspondente valor referente, como pode ser observado na Tabela 18.

Tabela 18 - Valor Referente (VRprofss) por assalariado segundo famílias ocupacionais - Brasil, 2005

Famílias Ocupacionais	Valor Referente	Assalariados exceto CNAE 72
FAMILIA 1236 - Diretores de serviços de informática	R$ 224.569,91	1141
FAMILIA 1425 - Gerentes de tecnologia da informação	R$ 207.177,95	10118
FAMILIA 2122 - Engenheiros em computação	R$ 198.846,00	1103
FAMILIA 2124 - Analistas de sistemas computacionais	R$ 143.977,41	81867
FAMILIA 3171 - Técnicos de desenvolvimento de sistemas e ap	R$ 93.687,89	64917
FAMILIA 2123 - Administradores de redes, sistemas e banco de	R$ 152.802,31	6017
FAMILIA 3172 - Técnicos em operação e monitoração de comp	R$ 73.378,59	44621
FAMILIA 3722 - Operadores de rede de teleprocessamento e af	R$ 57.291,86	5417
FAMILIA 4121 - Operadores de equipamentos de entrada e tran	R$ 29.828,91	72329
FAMILIA 3133 - Técnicos em telecomunicações	R$ 79.518,76	35777

Fonte: Elaboração própria a partir de RAIS / MTE 2005

A multiplicação do valor referente pelo total de assalariados nas ocupações selecionadas fora da CNAE 72 mensura o valor que estes profissionais geram a partir de atividades de desenvolvimento de software em outros setores econômicos. Seguindo a lógica do trabalho, os valores encontram-se divididos nos três grupos de ocupações.

Tabela 19 - Valor Gerado pelas Atividades de Desenvolvimento de Software Fora da CNAE 72

Valor total gerado fora da CNAE 72 - SW1	R$ 20.440.722.726,84
Valor total gerado fora da CNAE 72 - SW2	R$ 6.661.482.273,60
Valor total gerado fora da CNAE 72 - SW3	R$ 2.844.942.848,53

Fonte: Elaboração própria.

Ou seja, pelos cálculos da metodologia elaborada, encontra-se que além do valor declarado como gerado pelas atividades de desenvolvimento de software no Brasil (dentro da CNAE 72), R$30 bilhões (PAS/IBGE – 2005), o grupo SW 1, que admitiu-se ser a melhor aproximação para a dimensão secundária da indústria de software produz um adicional de R$20 bilhões para as atividades do setor. Se somarmos os três grupos (SW1, SW2 e SW3), o montante produzido pelas atividades de software *in-house* é de R$30

bilhões. Esses valores confirmam o caráter transversal e pervasivo da indústria de software brasileira.

Considerações

A crescente informatização das empresas é expressa no aumento dos postos de trabalho relacionados com as atividades de desenvolvimento de software, esse movimento é verificado tanto no setor de serviços, como na indústria e na agricultura. O aumento maior da produção primária de software em relação à produção secundária pode ser um indicativo da melhor preparação das empresas específicas do setor em atender a demanda dos clientes.

Após o mapeamento dos postos de trabalho (assim como sua quantidade) e a identificação dos setores que concentram trabalhadores com qualificação para realizar atividades de desenvolvimento de software, o cálculo do valor referente de cada ocupação auxilia a mensuração, em termos monetários, que essas ocupações produzem em seus respectivos setores, que propõe uma aproximação para dimensionar o produto gerado pelas atividades de software no Brasil.

Conclusões

Segundo publicação "Pesquisa sobre a utilização das tecnologias da informação e comunicação no Brasil" (2007) do CGI – Comitê Gestor da Internet no Brasil, 95% das empresas brasileiras utilizam computadores[7]. Esse dado é convergente com o argumento deste trabalho da crescente utilização da tecnologia da informação nas empresas, pois esta é importante elemento na competição com as demais firmas.

E dentre as tecnologias da informação o software assume papel central, pois dado a *commoditização* do hardware, aquele se torna o principal elemento de diferenciação da tecnologia. Os softwares possuem uma infinidade de aplicações, desde a criação de novas funcionalidades para produtos, o auxílio à gestão administrativa empresarial e a utilização no processo produtivo dentre uma infinidade de outras aplicações.

Sendo assim, as empresas precisam estrategicamente definir o modo de gestão de sua área de desenvolvimento de software. A sua utilização em etapas que exigem uma maior padronização ou que não exigem grandes especificidades para o melhor funcionamento na empresa, de modo geral são transferidos para terceiros. Porém, atividades relacionadas com a diferenciação do produto ou serviço prestado pela empresa, tendem a serem realizadas pelas equipes internas.

É por isso que se encontra um elevado número de trabalhadores atuando em áreas especificamente relacionadas com o desenvolvimento de software (de acordo com os grupos formados e famílias ocupacionais de CBO selecionadas) tanto em empresas específicas do setor de software, como também em empresas fora do setor, ou seja, empresas cujo produto principal é outro, porém que possuem desenvolvimento *in-house* de software.

Assim, quando mensuramos o valor gerado pelo setor de software, que neste trabalho corresponde às empresas alocadas CNAE 72, na verdade estamos subestimando o valor real que essas atividades geram, pois é significativa a atividade desse setor que se encontra instalada tranversalmente pelos diferentes setores da economia.

---

[7] A pesquisa elaborada pelo CGI tem como amostra 2300 empresas todas com dez ou mais funcionários.

Através do breve estudo de tendência temporal, foi possível detectar um maior crescimento das ocupações específicas dentro do setor de software do que nas empresas com produção secundária, o que pode ser indicador de um desenvolvimento de maturidade do setor de software brasileiro, que está estabelecendo as competências necessárias para suprir a demanda nas áreas diversas, que por ventura antes eram desenvolvidas internamente, dado que um dos principais motivos para o desenvolvimento ocorrer *in-house* é a não existência de fornecedores com a qualidade e as competências desejadas, porém, por outro lado, esse valor pode simplesmente representar o movimento de crescente adoção da informática nas empresas.

O que é principalmente evidenciado neste trabalho, é que o setor produtor de software no Brasil é muito maior do que simplesmente o conjunto de empresas alocado na CNAE 72 das estatísticas oficiais, destacando ainda mais a importância que o setor possui para o desenvolvimento da economia.

Bibliografia

ABES – Associação Brasileira das Empresas de Software. Panorama e Tendência do Setor de Software 2007. São Paulo, 2007.

BRASIL, H.G. A Empresa e a Estratégia da Terceirização. Revista de Administração de Empresa. EAESP/FGV. Volume 33, Número 2, Páginas 6-11. São Paulo, 1993.

COMPUTERWORLD. Especial: Os Desafios da TI no Setor Financeiro. Edição 411. Disponível em: http://computerworld.uol.com.br/gestao/2004/07/07idgnoticia.2006-05-15-9550931735. 2004.

CGI.BR – Comitê Gestor da Internet no Brasil. Pesquisa sobre o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação no Brasil – 2007. São Paulo 2007.

DIEGUES JR., A. C. Dinâmica Concorrencial e Inovativa nas Atividaldes de Tecnologia de Informação (TI), Dissertação de Mestrado, Instituto de Economia, UNICAMP, Campinas, 2007.

INFOCORPORATE. Terceirizar é uma boa opção? Editora Abril. Disponível em: http://info.abril.com.br/corporate/outsourcing/terceirizar-e-uma-boa-opcao.shtml São Paulo, 2008.

LEITE, J. C. Terceirização em Informática no Brasil. Revista de Administração de Empresas (RAE). EAESP/FGV. Volume 37. Número 3. São Paulo, 1997a.

LEITE, J. C. Terceirização em Informática sob a Ótica do Prestador de Serviços. Administração da Produção e Sistemas de Informática. Revista de Administração de Empresas (RAE). EAESP/FGV. Volume 37, Número 4, Páginas 65-77. São Paulo, 1997b.

MARTINEZ, J. P. Série Estudos – Outsourcing 2005. 2° edição. São Paulo, 2005.

MEIRELLES, F. S. Pesquisa Administração de Recursos de Informática – Resultados de Software e Artigo: Tecnologia de Informação nas Empresas. Fundação Getúlio Vargas – Centro de Tecnologia de Informação Aplicada. São Paulo, 2007.

POSSAS, S. Concorrência e Competitividade – Notas sobre Estratégia e Dinâmica seletiva na Economia Capitalista. São Paulo, 1995.

PRAHALAD, C.K. & **HAMEL**, G. A Competência Essencial da Corporação. In: Estratégia – A Busca da Vantagem Competitiva. Organizadores: Montgomery, C. & Porter, M. E. Havard Business Review Book. 1990.

REZENDE, Wilson. Terceirização: A Integração Acabou? Revista de Administração de Empresa (RAE). EAESP/FGV. Volume 37, Número 4, Páginas 6-15. São Paulo, 1997.

ROSELINO, José Eduardo, Uma análise das pontencialidades da atividade de software no Brasil à luz das práticas concorrências no setor, Dissertação de Mestrado, Instituto de Economia, UNICAMP, Campinas, 1998 a.

ROSELINO, José Eduardo, e DIEGUES, Antonio, O Setor de Software: Relatório Setorial Preliminar, Diretório de Pesquisa Privada, FINEP, disponível pela internet em http://www.finep.gov.br/portalpp, setembro de 2003.

ROSELINO, José Eduardo, & GOMES, Rogério, "O software embarcado e as Cadeias Produtivas Internacionalizadas", Revista Economia & Tecnologia, V3 N6, pp. 3-26, junho de 2000

ROSELINO, J. E. S., A indústria de Software: O modelo brasileiro em perspectiva comparada. Tese de Doutoramento. Instituto de Economia, UNICAMP, Campinas, 2006.

ROSELINO, J. E. S., Panorama da Indústria Brasileira de Software:Considerações sobre a política industrial. In: De Negri, J. A. & Kubota, L. C, Estrutura e Dinâmica do Setor de Serviços no Brasil – IPEA, Brasília, 2006b.

STEINMUELLER W, E. Technology Infrastructure in Information Technology Industries MERIT – Maastrich Economic Research, 1995

SUZIGAN, W.; **FURTADO**, J.; **GARCIA**, R.; **SAMPAIO**, S. E. K. Coeficientes de Gini Locacionais – GL: aplicação à indústria de calçados do Estado de São Paulo. Revista Nova Economia. Vol. 13. N.2. julho/dezembro. 2003.

TAURION, C. Software Embarcado – A Nova Onda da Informática. 1° edição Editora Brasport. 2005.