

Gestão da inovação e as particularidades da atividade de desenvolvimento de software: o caso da região da Grande Vitória/ES

Dnilson Carlos Dias (Banco do Brasil S. A.) – dnilson@vicoso.ufv.br
Miriam de Magdala Pinto (UFES) – miriam@ct.ufes.br

Recebido em : 08/06 Aprovado em : 07/12/06

Resumo

O Processo de gestão da tecnologia, principalmente as inovadoras, é complexo e envolve uma série de atores e instituições. Este trabalho apresenta a problemática relacionada às questões institucionais, na área de software e suas influências sobre o desenvolvimento de um modelo de gestão de tal atividade econômica. A discussão relaciona as questões teóricas apresentadas com o estudo de caso da atividade de software da região metropolitana da Grande Vitória/ES. Com base nos argumentos da Nova Economia Institucional e da teoria neo-schumpeteriana, este trabalho mostra que o desenvolvimento desta atividade apresenta-se extremamente incerto e altamente relacionado com a questão local.

Palavras-chave: Gestão da inovação; Desenvolvimento de software; Nova economia institucionalista; Economia neo-schumpeteriana.

Abstract

The technology management processes, mainly the innovative ones, are complex, involving a number of actors and institutions. This paper presents the problems related to the institutional issues in the software area and their influences on the management model development for said economic activity. Such discussion relates the theoretical issues presented with the case study on the software business in the metropolitan region in the city of Vitória, Brazil. Based on the New Institutional Economy reasoning and the neo-Schumpeterian theory, this paper shows that the development of this business is extremely uncertain and highly related to local issues.

Keywords: Innovation management; Software development; New institutionalist economics; Neo-Schumpeterian economics.

1. INTRODUÇÃO

Poucas indústrias têm apresentado tanto crescimento e de forma tão acelerada quanto a Indústria de Tecnologia da Informação e Comunicações (TIC), particularmente o segmento de software (OECD, 2002), de tal forma que trabalhos que abordam tal segmento têm-se mostrado relevantes. Entretanto, para o estudo do segmento de software, é preciso fazer uma análise mais profunda de suas particularidades e o processo de gestão com vistas ao seu desenvolvimento. De acordo com SEPIN (2002), pode-se dividir a Indústria das TIC's em duas outras: A indústria da Tecnologia da Informação – TI (informática) e a da Tecnologia das Comunicações – TC. Os segmentos que fazem parte da TI são Hardwares, Serviços (relacionados a hardware) e Softwares. O segmento de software é tradicionalmente subdividido em três grupos:

- 1) softwares de Pacote – são os mais comuns, em se tratando de uso pessoal. Eles apresentam soluções para determinados problemas comuns a vários indivíduos, como é o caso dos editores de texto ou das planilhas eletrônicas;
- 2) serviços de software – estão ligados à customização de um determinado software para necessidades individualizadas; ou ligados a atividades de apoio aos clientes de um determinado pacote, como manutenção ou treinamento. Compreendem os outsourcing (softwares desenvolvidos, tendo como base a terceirização da produção), desenvolvimento e integração, provedores e consultoria;
- 3) software embarcado – são aqueles que funcionam em conjunto com uma máquina, como é o caso dos telefones celulares. Esses softwares são essenciais para o funcionamento da máquina e por esse motivo, não são comercializados diretamente para o consumidor final, mas para quem projeta o produto, no qual o software estará instalado.

1.1. OBJETIVOS

A partir da definição das linhas negociais da atividade de software, este trabalho tem os seguintes objetivos:

- 1) Apresentar a problemática relacionada às questões institucionais e suas influências sobre o desenvolvimento de um modelo de gestão da atividade de software;
- 2) Relacionar as questões teóricas, por meio do estudo de caso da atividade de software da região metropolitana da Grande Vitória/ES.

O argumento central desse trabalho é que o desenvolvimento de um modelo de gestão da atividade de software apresenta-se fundamentalmente relacionado à formação das instituições locais, que influenciam direta ou indiretamente tal atividade.

2. A ATIVIDADE DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE E SUAS PARTICULARIDADES GERAIS

Embora haja divisão, em termos de definição das linhas de negócios em softwares pacotes, serviços de software e softwares embarcados, o que ocorre, de fato, é que a maioria das empresas atua simultaneamente em várias dessas atividades. No Brasil, por exemplo, grande parte das empresas do segmento de produtos de software atua também no segmento de serviços de software (SEPIN, 2002) e por isso é mais comum dividir-se o segmento de software em apenas dois grandes grupos negociais: produto e serviço. Para a SOFTEX (2002) é possível, a partir da segmentação produto/serviço, agrupar as empresas de software, de acordo com os seus modelos de negócios, objetivando contribuir no entendimento do resultado econômico das empresas, em relação a suas atuações mercadológicas. Essa segmentação é mostrada nas Tabelas 1 e 2.

TABELA 1 – Modelos de Negócios no Segmento de Software – Serviços.

	Serviço de baixo valor	Serviço de alto valor
Exemplo	Integração de Sistemas	Desenvolvimento customizado, P&D por contrato
Custo marginal para incremento de uma venda	Virtualmente constante	Virtualmente constante
Estrutura de mercado	Local, muito fragmentada	Algumas regionais, mas geralmente o mercado é global
Relação com o cliente	Um para um	Um para um
Modelo de venda	Direto	Direto
Objeto de venda	Projeto ou recurso	Projeto
Variável-chave	Custo	Utilização da capacidade criativa dos funcionários.
Especificação do trabalho	Cliente	Cliente, partilha
Capacidade crítica	Resultado do processo de criação	Resultado do processo de criação, <i>feed back</i> de clientes
Barreiras à entrada	Competição (baixo custo)	Reputação
Empresa típica	Empresas locais e globais	IBM, locais

Fonte: SOFTEX, 2002 (adaptação).

TABELA 2 – Modelos de Negócios no Segmento de Software – Produtos.

	Produto customizável	Produto embarcado	Produto pacote
Exemplo	ERP, CRM, Produto vertical	ASP, segurança	Processadores de texto
Custo marginal para incremento de uma venda	decréscante	crescente	Virtualmente Zero
Estrutura de mercado	Regional e global	Regional e global	Global, muito concentrada
Relação com o cliente	Padronizada	Padronizada	Padronizada
Modelo de venda	Direto e varejo	Direto	Varejo
Objeto de venda	Licença e projeto	Licença e pequena adaptação	Licença
Variável chave	Número de clientes	Especificações do <i>software</i> pelo cliente	Quota de mercado
Especificação do trabalho	Própria, partilha	Própria	Própria
Capacidade crítica	Análise requerida pelos clientes, tecnologia	Relação com clientes, tecnologia	Estratégia de mercado, arquitetura do <i>software</i>
Barreiras à entrada	Acesso a mercado, tecnologia	Acesso a mercado, tecnologia	Risco, Investimento
Empresa típica	Oracle, SAP, locais	Ericsson, locais	Microsoft

Fonte: SOFTEX, 2002 (adaptação).

As distinções fundamentais que se colocam entre produto e serviço, no segmento de software, de acordo com a SOFTEX (2002) são:

- 1) Em primeiro lugar em relação à estrutura técnico/econômica da empresa, uma vez que as empresas dedicadas aos produtos de software apresentam, em sua maioria, custos marginais praticamente insignificantes e, em contrapartida, altos rendimentos de escala, o que não ocorre com os serviços, já que nestes, o trabalho desenvolve-se de forma particularizada ao problema de um determinado cliente;
- 2) Em segundo lugar, as empresas de serviços de software atuam com cada cliente o projeto de forma individualizada e apenas as capacitações das empresas e de seus profissionais serão aproveitadas nos próximos trabalhos. Utilizando os termos apresentados pela teoria neo-schumpeteriana, no caso das

empresas que atuam com serviços de software, os pontos fundamentais do sucesso do negócio estão ligados ao learning by doing (o aprendizado decorrente do conhecimento tácito adquirido na execução da tarefa), o learning by interacting (o aprendizado que emerge da interação entre o produtor e o usuário, ou seja, da interação entre os interesses diversos, que surgem durante a execução da tarefa), entre outras formas de aprendizado (NELSON e WINTER, 1982). Esse sucesso está, portanto, altamente ligado à organização dos processos internos da empresa, na execução de suas tarefas. Já no caso dos produtos, existe sempre um código-base a ser aproveitado no aprimoramento de um produto ou mesmo na criação de outros, o que facilita a modificação da estruturação interna dessas empresas, sem tantos prejuízos para a produção;

- 3) Em terceiro lugar, as empresas de produtos de software precisam entender claramente as necessidades de seus clientes, de forma a oferecer um conjunto de soluções bem arquitetadas e com funcionalidades apropriadas, o que está associado ao alto risco do negócio. Já no caso dos serviços de software, os requisitos dos softwares são colocados pelos clientes de forma objetiva, deslocando a preocupação da empresa para o processo, que é o que definirá o sucesso dela no mercado.

Breschi e Malerba (1997) determinam três características fundamentais ao segmento de software:

- 1) Alta oportunidade, uma vez que a entrada de outras empresas, na atividade, requer baixos investimentos em ativos físicos, há sempre novas possibilidades criativas e aumento constante de recursos a serem explorados;
- 2) Alta cumulatividade, no sentido de que nos softwares há conhecimentos que vão se acumulando, de acordo com seus aperfeiçoamentos. Isto é expresso por meio das versões sempre aperfeiçoadas de determinados softwares, que a partir de códigos fontes precedentes ou idéias utilizadas em outras versões do software, são reutilizadas na elaboração de softwares mais sofisticados;
- 3) Baixa apropriabilidade. O objetivo dos softwares é o fornecimento de alguma solução para problemas específicos. Tal solução é elaborada tendo como princípio um trabalho de pesquisa, que vise encontrar os meios para a solução desses problemas. A partir de tais pesquisas, são então, criados os códigos-fonte, que dão origem ao software. O mais importante desse processo não é a criação dos códigos-fonte, sobre os quais as empresas que desenvolvem software têm um domínio maior em termos de direitos autorais, mas a idéia que originou a solução do problema em questão. Tal idéia é altamente fugidia, visto que outras empresas, utilizando de outros códigos-fonte, podem projetar softwares semelhantes ou até melhores do que os originais, o que implica que existe baixa apropriabilidade sobre o direito de exploração da idéia que origina os softwares.

Tais características propostas anteriormente servem como fundamento para a argumentação de que o segmento de software exige inovações constantes e que os envolvidos no desenvolvimento do software precisam aprimorar aspectos tácitos e cumulativos do conhecimento, que são bases preliminares do processo de criação e aperfeiçoamento dos softwares (BRESCHI e MALERBA, 1997).

Essas caracterizações indicam que o ponto-chave nesse segmento, refere-se à escolha da estratégia certa sobre quais áreas a empresa deve atuar, considerando a capacidade técnica e da mão-de-obra disponível, a capacidade de financiamento, as relações da empresa com o setor demandante, o ambiente institucional, no qual a firma se encontra e suas relações com as demais empresas relevantes, sua atividade e as capacitações dinâmicas da empresa. Por isso, são fundamentais os esclarecimentos das diferenças e particularidades entre os serviços de baixo valor, os serviços de alto valor e os produtos de software (GRIMALDI e TORRISI, 2001).

Segundo a SOFTEX (2002), os serviços de baixo valor de software estão ligados à manutenção ou à geração de códigos, em softwares já existentes. O desenvolvimento da atividade por parte da empresa é simples e geralmente muito bem especificado pelo cliente, de tal forma que a eficiência da empresa está profundamente ligada à gestão do processo de executar uma ação. A concorrência é realizada, tendo como base, o preço e as

especificações de qualidade são mínimas e dadas pelo histórico da empresa ou por certificações de qualidade. A concorrência, geralmente, ocorre no local, mas pode também ocorrer por meio de empresas que atuam à distância, através do offshore (softwares feitos à distância), devido, por exemplo, a grandes diferenças de salários entre países (como é o caso da China, em que a mão-de-obra, apesar de ter boa formação, é expressivamente mais barata, em relação aos demais países desenvolvidos ou em desenvolvimento).

Já os serviços de elevado valor envolvem incertezas quanto aos resultados, pois estão ligados a investimentos em P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) e ao mesmo tempo, à partilha de responsabilidade por parte do contratado e do contratante, na definição dos requisitos que irão trilhar o sistema a ser desenvolvido. Dessa forma, o risco para o cliente é maior, mesmo porque envolve maiores investimentos. A avaliação de quem será o contratado, não se baseia apenas nos requisitos de qualidade mínima, mas, principalmente, na sua reputação de eficiência no mercado. Esse é um mercado dominado por empresas multinacionais, mas existem oportunidades locais para as empresas menores fornecerem esses serviços. É exatamente esse o segmento mais atrativo para as empresas dos países em desenvolvimento. Os estudos da sociedade SOFTEX revelam que as empresas, com atuação local, podem substituir o fator reputação pelo uso de melhores práticas de Engenharia de Software, que contribuam para uma melhoria dos processos de criação de software, como a ISO 9001: 2000, Certificação CMM (*Capability Maturity Model for Software* é um modelo usado por muitas organizações, para identificar as melhores práticas e as mais úteis para a maturidade de seus processos de produção de softwares) ou SPICE. De acordo com o INDG (2005) este é um projeto estabelecido em junho de 1993 pela ISO/IEC JTC1/SC7 (Subcomitê de Engenharia de Software) com três objetivos principais: auxiliar o desenvolvimento de uma Norma Internacional para avaliação de processos de software; coordenar e analisar utilizações desta futura Norma para subsidiar revisões antes de sua publicação como norma (esta atividade é chamada de SPICE Trials); e disseminar a futura norma no mercado. A norma desenvolvida é a ISO/IEC 15504, que está publicada, atualmente, com relatório técnico da ISO/IEC. Já foram realizadas duas fases do SPICE Trials, com dados sobre cerca de 100 utilizações da futura norma e a fase 3 está em andamento), além de oferecerem custos drasticamente mais baixos, frente às multinacionais (SOFTEX, 2002).

Fazendo uma analogia com a caracterização proposta por Teece (1996), em relação à inovação podemos dizer que no caso dos serviços de baixo valor o desenvolvimento dos serviços de software apresenta pouca incerteza quanto ao seu sucesso, os relacionamentos tecnológicos são claramente especificados e apropriabilidade do conhecimento que gera a capacitação na execução do serviço é basicamente tácita (regime de apropriabilidade fraco). Já nos serviços de alto valor há alta incerteza quanto ao sucesso do empreendimento o que implica em regimes de apropriabilidades mais fortes, caráter mais inovador (influenciando positivamente nas trajetórias tecnológicas) e componente tácito organizado de forma mais complexa e de difícil codificação.

Com relação aos produtos, a realidade é bastante diferente da apresentada pelos serviços de software. As empresas multinacionais dominam o segmento produto/pacote, não apenas em se tratando de produtos de alto consumo (Microsoft Windows e Office, por exemplo), mas também nos segmentos mais específicos, como os desenvolvidos com as ferramentas CAD para a engenharia. Isso ocorre porque o software de pacote requer grandes investimentos em pesquisa de mercado, inovação tecnológica e marketing, muito antes que sejam criados os produtos, o que implica em altos riscos associados. Entretanto, o fator de recompensa pelos investimentos, quando o sucesso do produto se faz, são crescentes, na medida em que ele se torna mais difundido, além do que aprimoramentos do produto implicam em grande chance de continuidade de sucesso. Assim, quando se tem o desenvolvimento de um novo produto, têm-se então todas as características da inovação muito claras: Incerteza quanto ao seu sucesso, trajetória dependente, irreversível e cumulativa do desenvolvimento tecnológico, relacionamento tecnológico, alta apropriabilidade e componente tácito fundamental ao seu desenvolvimento (TEECE, 1996).

No que diz respeito à capacitação, fator esse que é mais interessante do ponto de vista desse trabalho, os dados da SOFTEX (2002) apontam uma realidade interessante: apenas uma pequena parcela (3%) de empresas brasileiras possui certificação de elevada maturidade no seu processo de desenvolvimento de

software (CMM nível 3 ou superior). Dentre as empresas com certificação (CMM/ISO), a maioria está associada a produtos (79%), enquanto as empresas de serviços empregam métodos próprios, mas sem certificação, o que revela uma lacuna importante no que diz respeito à conquista de uma afirmação internacional/nacional, muito embora pareça claro que as empresas estão despertas e em fase de ajuste (SOFTEX, 2002). Esta é uma questão ainda pouco discutida nacionalmente e por esse motivo qualquer discussão nesse âmbito, tem ocorrido de forma muito insipiente. No tópico a seguir, tenta-se suprir essa lacuna fazendo um estudo institucional da atividade de desenvolvimento de software, especificamente na região da Grande Vitória – GV (Vitória, Serra, Cariacica, Viana e Vila Velha), buscando abordar uma caracterização geral da atividade e das inter-relações entre os atores envolvidos com essa atividade econômica e a complexidade do processo de gestão dessas atividades inovadoras.

3. CARACTERIZAÇÃO INSTITUCIONAL DA ATIVIDADE DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE E A PROBLEMÁTICA DA GESTÃO – O CASO DA GRANDE VITÓRIA/ES

Segundo informações da CDV – Companhia de Desenvolvimento de Vitória, o segmento de software no Espírito Santo obteve uma média de faturamento de U\$ 24 milhões por ano, no período de 2002 a 2004, tendo como base um universo de cerca de 50 empresas, onde predominam as micro e pequenas empresas, com menos de 10 anos. Já os dados da RAIS – Relação Anual de Informações Sociais de 2003 mostram que o faturamento das empresas formalmente constituídas na área de TI no Espírito Santo, foi de U\$ 31,2 milhões, num universo de 153 empresas (que representam 1,43% das empresas nacionais).

Os dados da CDV mostram que a maior parte das empresas estão centradas em serviços sob encomenda, de baixo valor agregado, direcionados ao setor de administração privada, serviços e financeiro. De acordo com um levantamento da TecVitória – Incubadora de Base Tecnológica de Vitória, cerca de 27,3% das empresas de software da região da GV são microempresas (um a nove funcionários). Já aproximadamente 63,7% são pequenas empresas (dez a quarenta e nove funcionários), correspondendo juntamente com as micro-empresas a 90% das empresas de software dessa região. Essas empresas representam 72,2% do total de empregos dessa atividade econômica, o que vem demonstrar a importância de políticas voltadas para empresas desse porte, quando o foco é a atividade de desenvolvimento de software na Grande Vitória – GV (Ver Tabela 3).

TABELA 3 – Porte das empresas de desenvolvimento de software da GV, tendo como base a força de trabalho

Porte das empresas	Percentual de concentração	Percentual de funcionários
Micro (Até 9 funcionários)	27,27%	6,6%
Pequena (de 10 a 49 funcionários)	63,64%	65,6%
Média (de 50 a 99 funcionários)	6,09%	27,8%
Grande (acima de 100 funcionários)	0	0

Uma pesquisa de campo, realizada em 2002, identificou 146 empresas voltadas para o segmento de desenvolvimento de software, na região da Grande Vitória (PINTO e MORAIS, 2002). De acordo com dados da RAIS de 2003, tal segmento representa aproximadamente 66% de tudo que é feito relacionado a TI nessa região.

As empresas de desenvolvimento de software são quase que exclusivamente de capital local (85%), jovens (com idade inferior a 20 anos) e com pequeno faturamento. A pesquisa da CDV mostra que o faturamento médio de cada empresa, baseado em uma amostra aleatória, foi de U\$ 363.500,00 ao ano, no período de 2000 a 2003, o que representa um faturamento médio, por empregado, neste

período de U\$ 14.900,00, enquanto que a média nacional do segmento, de acordo com a própria CDV, foi de U\$ 20.800,00, em 2002.

Apesar disso, os dados mostram que as empresas têm apresentado, ao longo do período (de 2000 a 2004), uma progressiva melhora nos seus faturamentos. As informações mostram que a constituição dessas empresas deu-se basicamente com capital próprio, de tal forma que a busca de recursos, por meio de outras fontes, como por exemplo, capital de risco ou mesmo bancos, é pouco significativa. De acordo com Pinto e Moraes (2002), um dos principais motivos identificados para a baixa produtividade média por trabalhador, nas empresas dessa região, é que suas atividades concentram-se no desenvolvimento de softwares “sob encomenda”, que tem um retorno pequeno, quando comparado com o desenvolvimento de softwares “pacotes”. Este diferencial do retorno financeiro entre softwares “sob encomenda” e “pacotes” ocorre porque no caso do primeiro, todo o esforço produtivo é eliminado em uma venda exclusiva, enquanto que no segundo, por meio de um mesmo esforço, podem-se vender várias cópias, ou seja, a aquisição não tem o caráter de exclusividade, o que gera ganhos de escala (conforme discussão apresentada no ítem anterior).

No trabalho de Pinto e Delpupo (2002), mostrou-se que há uma alta qualificação dos funcionários das empresas de desenvolvimento de software da GV. A partir de dados levantados por suas pesquisas, os autores mostram que quase 80% dos funcionários das empresas da Grande Vitória têm formação na área de informática, sendo que 16,3% têm nível superior ou pós-superior, 61,1% tem nível médio, mas está cursando superior, e 22,6% têm apenas o nível médio. Segundo informações dos proprietários das empresas, há uma subutilização das capacidades e dos conhecimentos dos profissionais no segmento, uma vez que suas qualificações encontram-se acima do que é exigido para as tarefas por eles desempenhadas. Essa é uma questão paradoxal, que está sendo discutida por outros trabalhos em fase de desenvolvimento no Estado. Mas, de fato, esses dados servem para apontar que existe potencial de crescimento sustentado das empresas, desde que haja oportunidades econômicas.

Um fator que está ligado ao tipo de atividade desenvolvida pelas empresas locais, é que seus mercados são localmente concentrados (80%). De acordo com investigações realizadas nos meses de maio a setembro de 2005, junto às instituições como o SEBRAE/ES (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas), CDV, BANDES (Banco de Desenvolvimento do Espírito Santo) e CTGraphics (Centro Tecnológico de Computação Gráfica), esse é um dos pontos mais importantes em relação à caracterização/limitação das atividades desenvolvidas pelas empresas de software da GV. Seus clientes estão, em sua maioria, concentrados também na região da GV, sendo que as empresas consideram que esta clientela é a responsável pelos seus mercados de atuação.

As empresas demandantes locais, principalmente as médias e grandes, procuram comprar seus “pacotes” de outras grandes empresas de desenvolvimento de software. As empresas de softwares contratadas, então, realizam sub-contratação das empresas de desenvolvimento de softwares locais para a implantação, manutenção e pequenos melhoramentos nesses softwares, de acordo com suas necessidades, demonstrando que as empresas locais se apropriam de uma pequena parte dos lucros gerados, localmente, para o segmento econômico de software. Assim, há um mercado de alto valor local, mas as empresas capixabas atuam essencialmente nos mercados de baixo valor.

Outra questão importante é que a capacidade tecnológica, para implementação de inovações tecnológicas e organizacionais, é condicionada pelo tamanho das empresas (PUGA, 2000) e esse pode ser um dos fatores impeditivos para que as empresas locais consigam modificar seus mercados de atuação (conforme Tabela 3, aproximadamente 90% das empresas de software da GV são micro e pequenas empresas). Os fatores limitantes presentes em pequenas empresas estão ligados ao fato de que suas estruturas organizacionais também, são pequenas, geralmente multifuncionais e concentradas em problemas de curto prazo. Isso impede que elas consigam visualizar novas oportunidades, programar processos sofisticados de Engenharia de Software, como controles e documentações das diversas etapas do processo de desenvolvimento de software, além de impedir a articulação na busca dos mecanismos de apoio, que também são fatores limitantes para a capacidade de inovação ou questões organizacionais, como gestão das tecnologias inovadoras e gestão

do conhecimento (PUGA, 2000). Além disso, na GV, as empresas da área de software apresentam pouca cooperação o que implica que as barreiras individuais dos negócios, como falta de recursos financeiros ou fontes de financiamento, pouca capacitação gerencial, tamanho das empresas limitante à capacidade produtiva e foco em serviços de baixo valor, dificilmente poderiam ser transpostas.

A questão da cooperação das empresas é bastante complexa e sua ocorrência está condicionada às instituições (no sentido proposto pela Nova Economia Institucional, ver Williamson, 1985) constituídas localmente, que são bastante desarticuladas e em alguns pontos, inexistentes no Estado do Espírito Santo. São estas instituições fortes que fazem com que a cooperação entre as empresas se faça de forma efetiva. Isto pode estar ligado a vários fatores, como problemas relacionados à cultura local, falta de percepção (interação entre as empresas) com relação aos resultados financeiros advindos da cooperação entre empresas, pouca articulação dos agentes que poderiam fomentar o crescimento do setor, dentre outros (NORTH, 1996).

Uma mobilização recente, iniciada em 2004, pela CDV e pela TecVitória, conseguiu que o governo estadual incluísse no seu Planejamento Estratégico a priorização do Software Livre no Sistema Governamental Estadual. A CDV vê hoje o segmento de software como importante para geração de empregos altamente qualificados, representando um elo para o desenvolvimento local, devido à sua capacidade de geração de externalidades (permeabilidade de sua aplicação) para outros setores sócio-econômicos e também, porque o ambiente físico da cidade de Vitória é favorável para o desenvolvimento da atividade de software (visto que para outros ramos industriais, a cidade apresenta-se limitada em seu espaço físico). Por esse motivo, com o objetivo de dinamizar a área de desenvolvimento de software na Grande Vitória (particularmente dentro da própria cidade de Vitória), tem-se articulado a implantação do Pólo de Software. A partir dessa articulação inicial, identificaram-se os seguintes pontos favoráveis à sua implantação:

- o setor de Software foi priorizado pela política industrial do Governo Federal;
- atendimento a outros APL's – Arranjos Produtivos Locais, como os de Rochas Ornamentais, agronegócios, softwares que atuem na logística de distribuição, transportes de cargas, automação portuária, siderurgia, silvicultura, meio ambiente, etc. A problemática dos APL's será discutida na seção final deste capítulo;
- existência de potenciais clientes internacionais no mercado local;
- offshore do exterior, particularmente na área de serviços de alto valor;
- tendência à terceirização pelos usuários no desenvolvimento de softwares (outsourcing);
- promoção à certificação da qualidade das empresas de Software: SGQ-Tec (Sistema de Gestão de Qualidade Tecnológica é uma certificação de qualidade, em termos de engenharia de software, baseados nos parâmetros CMM e ISO9001, concedida pelo governo do Estado do Espírito Santo. O SGQ-Tec é operacionalizado pelo Instituto Evaldo Lodi), ISO e CMM.

Foram, entretanto, detectadas algumas barreiras ao desenvolvimento da atividade de software, que serão discutidas ao longo do trabalho, como:

- capacitação empresarial e gerencial insuficiente para a dinamização e bom resultado financeiro das empresas;
- falta de integração e interlocução permanente e sistemática entre os atores envolvidos (empresas, demandantes, governo, universidades e fontes de financiamento), com vistas ao estreitamento dos objetivos, com fins ao desenvolvimento dessa atividade na região (embora tenha havido melhorias neste ponto principalmente, em 2004, de acordo com a CDV e a TecVitória);
- incentivos governamentais sazonais, o que dificulta um processo contínuo de aprimoramento dos produtos/serviços, desenvolvidos pelas firmas locais (de acordo com o BANDES);
- limitação operacional e financeira dos fundos de amparo à pesquisa do Município de Vitória e do Estado do Espírito Santo, respectivamente, FACITEC e FUNCITEC;

- limitação da quantidade de mão-de-obra qualificada. Para o fornecimento de uma mão-de-obra compatível com as necessidades da área de desenvolvimento de software, a região conta, atualmente, com oito instituições de Ensino Superior, que formam aproximadamente 120 graduados e 260 técnicos de nível médio por ano, todos na área de informática. De acordo com dados levantados junto ao departamento de Ciência da Computação da UFES – Universidade Federal do Espírito Santo, em junho de 2005, tal universidade forma em média sete mestres (*strictu sensu*) desde 1994, na área de Ciência da Computação. Como o nível de conhecimento para o segmento é fundamental, o doutorado na área torna-se muito importante e a UFES vem articulando-se no sentido de promover programa de pós-graduação, mas de fato, isso é apenas um projeto;
- baixa demanda para produtos de software e serviços de alto valor pelas empresas locais, possíveis demandantes. As grandes empresas locais têm preferido demandar produtos e serviços de alto valor de empresas estrangeiras (como SAP), por considerar mais econômico e menos arriscado o procedimento;
- alta vulnerabilidade das empresas locais. As empresas locais são muito vulneráveis à entrada das empresas de outros Estados, devido à falta de credibilidade dada aos serviços e produtos locais. Neste sentido, falta trabalhar a imagem das empresas locais frente ao seu potencial mercado;
- a falta de credibilidade também, ocorre em termos de atração de recursos por parte de agências financiadoras, em níveis nacionais, como o CNPq e FINEP, fato esse que será discutido mais adiante;
- pouca profissionalização dos canais de venda. Os canais de venda das empresas são pouco profissionalizados, carecendo de boas ações de marketing. As ações das empresas ocorrem na maior parte das vezes, por meio de indicações pessoais de clientes anteriores, o que contribui ainda mais para a restrição do mercado de atuação das empresas;
- possibilidade de esvaziamento de mão-de-obra especializada, devido ao assédio de grandes empresas, localizadas, principalmente, em São Paulo e de suas capacidades de altos pagamentos e possibilidades de crescimento profissional;
- falta de políticas de competição tributária com outros Estados, como o Rio de Janeiro, que tem isenção de ISS – Imposto Sobre Serviços para atividades de alto valor no setor de TI, o que torna mais caros os produtos/serviços locais, em relação aos de outros Estados, dificultando ainda mais sua demanda;
- falta de certificações por parte das empresas, embora haja o esforço do Estado do Espírito Santo para reversão dessa realidade, como mencionado anteriormente, em relação à criação do SGQ-Tec;
- alta dependência de poucos clientes locais.

Toda essa complexidade de ações a serem implementadas e de atores envolvidos demonstram que o processo de governança de atividades inovadoras é extremamente complexo, já que envolve não só a novidade na aplicação dos produtos e serviços resultantes do processo, mas também porque a própria organização institucional é uma inovação e como novidade, não se tem claramente uma definição sobre quais caminhos tal governança deve nortear.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A evolução da matriz institucional ao longo do tempo, segue assim, como no caso das inovações, uma trajetória dependente (*Path Dependency*), o que implica que as mudanças institucionais são muito mais incrementais do que radicais (NORTH, 1986). Um ponto importante a ser destacado, é que a estabilidade de uma determinada matriz institucional está relacionada à hipótese de racionalidade limitada. Desta forma, os indivíduos buscam seus interesses de acordo com uma racionalidade compatível com a realidade, que são capazes de perceber, implicando que eles podem não avaliar de forma correta os caminhos e soluções de que dispõem no momento, aceitando certas instituições (ou soluções cooperativas) ineficientes, por longos períodos, comprometendo, inclusive, o futuro do desenvolvimento institucional (e

conseqüentemente empresarial) da atividade em questão (NORTH, 1986).

Assim, a estruturação dessas instituições envolve um processo lento e complexo de negociação entre as partes envolvidas, no sentido de alocarem os custos das externalidades envolvidas (WILLIAMSON, 1994). Somente com instituições fortes e que estabelecem uma relação de confiança, entre todos os agentes inseridos em um determinado setor (produtores, fornecedores e usuários) ou mesmo internamente em uma empresa, há possibilidade de difusão do conhecimento, habilidades e competências, fundamentais para o processo de inovação das empresas. Além disso, a cooperação é uma das principais fontes de informação e de capacitação empresarial (amadurecimento organizacional), já que ela permite o enriquecimento de habilidades de mercado das empresas, que também são fundamentais para o seu avanço tecnológico (NORTH, 1996).

Embora recente, esta conscientização no caso da produção de software na região da Grande Vitória, tem levado a um amadurecimento das relações entre as empresas locais e a constituição de instituições fortes, relacionado a tais atividades, sendo que as principais discussões atuais estão relacionadas ao estreitamento das fontes de financiamento do setor e seus impactos sobre as capacitações das empresas, conforme a figura.

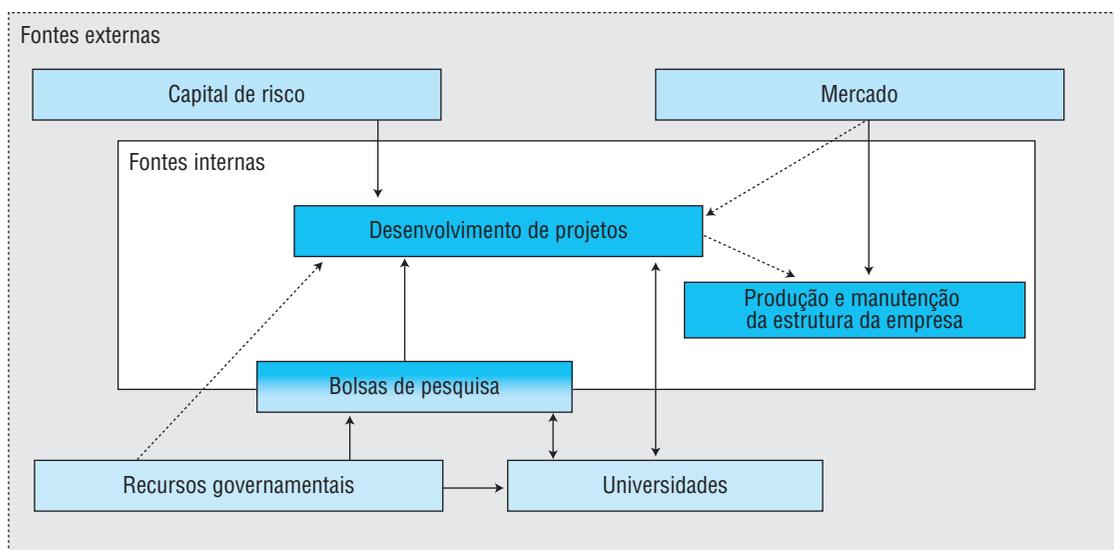


FIGURA 1 – Principais Fontes de Financiamentos das Empresas Pesquisadas e suas Relações mais Imediatas.
Fonte: Elaboração própria, com base em informações de entrevistas realizadas junto às empresas estudadas.

Tais discussões mostram a grande complexidade de gestão de atividades econômicas, principalmente as relacionadas a setores inovadores. Ao mesmo tempo, embasa, mais uma vez, as particularidades da gestão de tecnologias que são altamente influenciadas pela questão local, tal qual como propositada neste trabalho.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRESCHI, S.; MALERBA, F.. **Sectorial Innovation Systems: Technological Regimes, Schumpeterian Dynamics, and Spatial Boundaries**. In: Edquist, C. (org). *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. London: Pinter, 1997.

GRIMALDI, R.; TORRISI, S. **Codified-tacit and general-specific knowledge in the division of labour among firms. A study of the software industry**. Liuc Papers, n. 85, Serie Economia e Imprensa, 28, abril. 26 p, 2001.

INDG – Instituto de Desenvolvimento Gerencial. Pesquisa realizada em 15/04/2005. Site: <<http://www.indg.com.br>>. Acesso em: 01 abr 2005.

- MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. RAIS – Relação Anual de Informações Sociais, 2003.
- NELSON, R.; WINTER, S. G. An evolutionary theory of economic change. Cambridge: Havard University Press. 1982, 437p.
- NORTH, D. **Institutions, Institutional change and economic performance**. New York: Cambridge University Press (first published, 1990), 1996.
- OECD **Information Technology Outlook-Highlights**. Paris: Organization for Economic Co-operation and Development. (2002). Disponível em: < <http://www.oecd.org/dataoecd/63/60/1933354.pdf>>. Acesso em: 01 abr 2005.
- PINTO, M. M., DELPUDO, Estudo do arranjo produtivo local de desenvolvimento de software da Grande Vitória, ES. In: **XXII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**. Bahia, Salvador, 2002 (CD Rom).
- PINTO, M. M.; MORAIS, M. A Influência da Demanda de Empresas de Médio e Grande Porte sobre o Arranjo Produtivo de Desenvolvimento de Softwares da Grande Vitória, ES. In: **XXII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**. Bahia: Salvador, 2002. (CD Rom)
- PUGA, F. P. **Experiências de apoio às Micro, Pequenas e Médias Empresas nos Estados Unidos, na Itália e em Taiwan**. Texto para discussão BNDES, n. 17, fevereiro, 2000.
- SEPIN – Secretaria de Políticas de Informática. **Qualidade e Produtividade no Setor de Software – Resultados da Pesquisa 2001**. MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia 2002. Disponível em: < <http://www.mct.gov.br/sepin/Dsi/Quali2001/Public2002.htm>>. Acesso em: 01 abr 2005.
- SOFTEX. **A indústria de software no Brasil: fortalecendo a economia do conhecimento do Massachusetts Institute of Technology – MIT**. Campinas: SOFTEX, 2002. 80 p.
- TEECE, D. Firm organization, industrial structure, and technological innovation. **Journal of economic Behavior & Organization**, vol. 31, pp. 193-224, 1996.
- WILLIAMSON, O. **The economic institutions of capitalism**. Free Press, New York, 1985.