

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E ECONÔMICAS  
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA**

**A Atividade de Desenvolvimento de Softwares  
na Região da Grande Vitória**

Relatório final do Projeto de Pesquisa coordenado  
pela Prof<sup>a</sup>. Míriam de Magdala Pinto,  
Departamento de Economia – UFES.

**Dezembro de 2002**

## INDICE

INTRODUÇÃO.....	01
1. Coletividades produtivas: referencial teórico de análise .....	04
1.1. Os conceitos.....	05
1.2. Principais diretrizes de política industrial e tecnológica direcionadas a arranjos e sistemas produtivos locais .....	09
2. Caracterização do setor de Tecnologias da Informação e Comunicação - TICs: panoramas mundial e nacional .....	14
2.1. Panorama internacional .....	15
2.2. Panorama nacional.....	21
3. Desenvolvimento de Softwares na Grande Vitória .....	26
3.1. Metodologia.....	26
3.2. A Atividade de Desenvolvimento de Softwares Local.....	28
4. A Atividade de Desenvolvimento de Softwares sob uma perspectiva econômica.....	51
4.1. Conhecimento como capital .....	51
4.2. Breve histórico do desenvolvimento de softwares .....	53
4.3. O futuro do desenvolvimento de softwares.....	57
5. Análise do Segmento de Desenvolvimento de Softwares na Região da Grande Vitória e propostas de políticas para sua alavancagem .....	60
5.1. A atividade de desenvolvimento de softwares na Grande Vitória.....	60
5.2. Classificação da coletividade local de desenvolvimento de softwares.....	63
5.3. Propostas de políticas para alavancagem do segmento .....	63
6. Bibliografia.....	68
<b>Anexo 1:</b>	
Relação das empresas de desenvolvimento de softwares participantes da pesquisa.....	71
<b>Anexo 2:</b>	
Relação das empresas demandantes de softwares e serviços de informática participantes da pesquisa.....	72
<b>Anexo 3:</b>	
Roteiros de entrevistas e questionários utilizados na pesquisa .....	73

## Introdução

O interesse em estudar a indústria de Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs – advém de sua centralidade na economia contemporânea.

O fenômeno denominado globalização vem alterando profundamente as estruturas produtivas, as relações técnicas e sociais de produção e os padrões organizacionais e locais. Esse processo é resultado e condicionante das aceleradas e radicais mudanças tecnológicas lideradas pelas TICs.

O impacto social e econômico dessas mudanças é tão profundo na organização da sociedade e da economia mundial que é considerado um novo paradigma técnico-econômico (Freeman & Perez, 1988). Nesse novo paradigma, a base do sucesso ou mesmo da sobrevivência das organizações sejam empresas, instituições públicas ou privadas, regiões ou países reside fundamentalmente na sua capacidade de aprendizagem e inovação (Johnson & Lundvall, 2000) sendo que as políticas públicas têm um papel crucial na sustentação desse processo que passa a ser central na sociedade contemporânea, por isso chamada de Sociedade ou Economia do Conhecimento (Lundvall, 1992). Tecnicamente, três fenômenos inter-relacionados estão na origem da transformação em curso. O primeiro é a convergência de base tecnológica que significa que qualquer tipo de informação (dados, vozes, imagens etc.) pode ser representada e processada de uma única forma, a digital. O segundo é a dinâmica da indústria que tem proporcionado contínua queda de preços dos computadores em relação à potência computacional permitindo a popularização crescente do uso dessas máquinas e, por último, o explosivo crescimento da Internet, tão significativo que já chega a ser considerado fator estratégico para o desenvolvimento das nações (MCT/SEPIN, 2000b).

Devido ao seu papel central na Sociedade do Conhecimento, o interesse pelo desenvolvimento das indústrias relacionadas diretamente às TICs tem sido relevante na cidade de Vitória, ES, que tem no setor de serviços a principal atividade econômica municipal. Dentro do setor de serviços, ênfase especial tem sido dada, pelas lideranças políticas locais, ao segmento de softwares, diretamente relacionado com inovação tecnológica e emprego especializado e que apresenta uma série de características adequadas às especificidades físico-geográficas do município. Dentre essas especificidades podem ser citadas: seu caráter de atividade limpa (não poluidora), a necessidade de pouco espaço físico para seu funcionamento, a alta capacidade de agregação de valor e a demanda/atração de pessoal altamente qualificado (PMV, 2000).

Atuando de forma coerente com o objetivo de desenvolver localmente indústrias relacionadas às TICs, mais especificamente ao Segmento de Desenvolvimento de Softwares - SDS, o Fundo Municipal de Apoio à Ciência e Tecnologia do Município de Vitória – FACITEC – aportou recursos para o desenvolvimento de pesquisa acadêmica de levantamento e análise de dados e proposição de políticas públicas para alavancagem do segmento em seu Edital 01/2001.

O presente relatório apresenta os resultados obtidos na pesquisa realizada sobre o Segmento de Desenvolvimento de Softwares da Região da Grande Vitória, o qual faz parte do complexo de indústrias de Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs, que originalmente compunham o escopo da proposta de pesquisa. A relevância do segmento de softwares no complexo de indústrias de TICs, suas características extremamente particulares devido ao fato de tratar-se essencialmente de uma indústria

do conhecimento e não de materiais, como no caso do segmento de hardware, e o interesse das lideranças políticas locais pelo desenvolvimento deste segmento no município de Vitória conduziram ao seu estudo específico.

O trabalho foi realizado no âmbito do Grupo de Pesquisa em Inovação e Desenvolvimento Capixaba do Departamento de Economia da Universidade Federal do Espírito Santo, coordenado pelo Prof. Arlindo Villaschi Filho. Esta pesquisa foi coordenada pela Prof<sup>a</sup>. Míriam de Magdala Pinto e contou com a participação dos bolsistas Marcelo Alves de Moraes (aperfeiçoamento/FACITEC), José de Anchieta Semedo Neves (iniciação científica/ CNPq) e Elaine Delpupo (iniciação científica/CNPq).

O prazo total de realização deste trabalho foi de 20 meses, tendo sido iniciado em março de 2001 com apoio apenas do CNPq (fase 1). A partir de dezembro de 2001 o trabalho passou a ser financiado também pelo FACITEC tendo início a fase 2 do trabalho. Como os resultados dessas duas fases são inter-relacionados, são aqui apresentados na íntegra.

A pesquisa visou: 1) caracterizar o segmento de desenvolvimento de softwares da região da Grande Vitória considerando, na fase 1, as empresas de desenvolvimento de softwares locais e as organizações e instituições que compõem, com aquelas empresas, a estrutura básica desta atividade e, na fase 2, as empresas locais que demandam os produtos e serviços de desenvolvimento de softwares; 2) aprofundar o conhecimento sobre o segmento industrial de desenvolvimento de softwares; 3) analisar o segmento localmente a partir da perspectiva teórica de Arranjos Produtivos Locais de forma a fornecer melhores indicações de políticas públicas que efetivamente promovam o seu desenvolvimento.

A realização da pesquisa deu-se em blocos de atividades. O primeiro deles consistiu em pesquisa de campo utilizando entrevistas padronizadas a treze dirigentes de entidades relacionadas com a atividade de desenvolvimento de softwares na região. O segundo bloco consistiu de pesquisa de campo com aplicação de questionários, em visitas pessoais, a vinte e sete empresas de desenvolvimento de softwares, análise dos resultados e discussão desses resultados com empresários do setor e professores e alunos dos cursos de ciência da computação e de engenharia de computação em seminários realizados na UFES entre novembro de 2001 e janeiro de 2002. O terceiro bloco de atividades consistiu no estudo da demanda privada local por softwares e serviços de informática por meio de questionários, aplicados em visitas pessoais, a vinte e cinco empresas de médio e grande portes da região da Grande Vitória dos mais diversos setores da economia no período de abril e junho de 2002 e análise dos dados. Esses resultados complementaram os dados para caracterização do segmento de desenvolvimento de softwares localmente. O quarto bloco de atividades, realizado no período de agosto e setembro de 2002, consistiu em levantamentos bibliográficos e levantamento de dados via Internet sobre a atividade de desenvolvimento de softwares mundial e nacionalmente que permitem situar o conjunto local em termos de expressividade nesses dois contextos. Finalmente, o quinto bloco de atividades, realizado ao longo de toda a duração da pesquisa, consistiu de levantamentos bibliográficos, leituras e estudos juntamente com o Prof. Ricardo de Almeida Falbo, do Departamento de Informática da UFES para melhor compreensão da atividade de desenvolvimento de softwares visando qualificar as análises feitas e embasar as proposições de políticas públicas deste relatório. Uma das dificuldades encontradas na realização do trabalho foi agendar e efetivamente realizar os encontros com empresários para entrevistas ou aplicação dos questionários. Essa dificuldade foi

superada com boa dose de perseverança, sendo que, em alguns casos, as empresas selecionadas para participação na pesquisa tiveram que ser substituídas pela impossibilidade de realização da entrevista. Outra dificuldade significativa foi a obtenção de dados atualizados sobre o segmento de softwares tanto em nível nacional quanto internacional através de pesquisas pela Internet. Os sites que disponibilizam os dados de interesse apresentam-nos, em geral, referentes até o ano 2000.

Operacionalmente, o trabalho sofreu com a dificuldade de obter recursos para atividades essenciais da pesquisa como:

- compra de uma impressora, dentro dos recursos alocados para compra de equipamentos, mesmo tendo sido esclarecido que o Grupo de Pesquisa não possuía nenhuma impressora para uso durante a realização dos trabalhos;
- deslocamento dos pesquisadores até as empresas (foi permitida a compra de vales-transporte e não o pagamento de combustível);
- pagamento de serviços de manutenção dos equipamentos básicos de trabalho (computadores/internet);
- impossibilidade de compra de material de consumo no último trimestre de realização do projeto sob alegação de que tal material deveria ter sido adquirido no primeiro trimestre de realização do mesmo.

Apesar das dificuldades operacionais citadas, é preciso considerar que a realização do trabalho foi possível devido ao apoio financeiro do Fundo Municipal de Apoio à Ciência e Tecnologia do Município de Vitória – FACITEC (material bibliográfico, serviços, material de consumo) e do Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Ministério de Ciência e Tecnologia – CNPq/MCT (bolsa de pesquisador recém-doutor).

O Grupo de Pesquisa em Inovação e Desenvolvimento Capixaba convida o leitor a conhecer melhor o segmento industrial de desenvolvimento de softwares tanto no que diz respeito a sua realidade mundial, nacional e local, quanto no que diz respeito às suas perspectivas futuras de desenvolvimento projetadas a partir de uma visão econômica desse segmento e das tecnologias a ele subjacentes. Esse conjunto de informações servirá de base para a discussão de opções estratégicas a serem feitas pelas autoridades locais para alavancagem do segmento.

O primeiro capítulo apresenta o referencial teórico usado para análise do segmento de desenvolvimento de softwares na região da Grande Vitória; a saber os conceitos de coletividades produtivas incluindo arranjos produtivos locais e sistemas de inovação. O Capítulo 2 traz um panorama das TICs, com ênfase nos segmentos de softwares e serviços, nos níveis mundial e nacional. O Capítulo 3 apresenta a atividade de desenvolvimento de softwares na Grande Vitória vista com detalhes em três níveis: o das organizações de suporte, o das empresas produtoras de softwares e o das empresas demandantes de softwares. No Capítulo 4, apresenta-se uma análise econômica do segmento de desenvolvimento de softwares que leva a conclusão da impossibilidade da manutenção da estrutura mercantil vigente e, portanto, da sua inevitável mudança e é apresentado um futuro provável de sua evolução em médio e longo prazos. No Capítulo 5 são resumidos os dados apresentados nos capítulos anteriores e propostas políticas públicas para alavancagem do segmento localmente em curto, médio e longo prazos.

## 1. Coletividades produtivas: referencial teórico de análise

O objetivo deste capítulo é apresentar o referencial teórico de análise empregado nesta pesquisa para estudo da atividade de desenvolvimento de softwares na Região da Grande Vitória, ES.

O conceito de arranjos produtivos locais tem sido difundido recentemente pela economia heterodoxa, mais especificamente pelas escolas evolucionista e institucionalista, como um efetivo meio de análise da complexa realidade contemporânea e instrumento para formulação de políticas que levem ao dinamismo e competitividade das localidades, regiões e, por conseguinte, das nações.

Especificamente no Brasil, a Rede de Pesquisa em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais – RedeSist, coordenada pelo Grupo de Economia da Inovação – GEI da Universidade Federal do Rio de Janeiro, da qual faz parte o Grupo de Pesquisa em Inovação e Desenvolvimento Capixaba, trabalha ativamente no desenvolvimento do conceito e na sua aplicação prática para estudo das economias regionais/locais.

A primeira etapa do trabalho realizado pela RedeSist intitulado ‘Globalização e Inovação Localizada: Experiências de Sistemas Locais do Âmbito do Mercosul e Proposições de Políticas de C&T’, foi realizada durante o período de setembro de 1997 a dezembro de 1998 com o apoio da OEA, do MCT e do CNPq e incluiu as experiências de países do Mercosul - Argentina e Uruguai - sobre o tema em estudo. Os produtos finais dessa fase da pesquisa contemplaram a edição do livro ‘Globalização & Inovação Localizada: Experiências de Sistemas Locais do Âmbito do Mercosul, Cassiolato, J.E. e Lastres, H.M.M. (1999), IBICT: Brasília. Essa publicação inclui 21 Notas Técnicas que se encontram disponibilizadas na home-page do projeto ([www.race.nuca.ie.ufrj.br/gei/gil.shmtl](http://www.race.nuca.ie.ufrj.br/gei/gil.shmtl)). Durante o ano de 1999, realizou-se a segunda etapa do trabalho que resultou em 15 Notas Técnicas também disponibilizadas na home-page citada anteriormente.

No âmbito da economia capixaba, os trabalhos foram coordenados pelo Prof. Arlindo Villaschi Filho. Na primeira etapa foram estudados os elementos que compõem o Sistema Capixaba de Inovação e os resultados foram apresentados em dezembro de 1997 no I Seminário Globalização e Inovação Localizada em Gramado-RS. A segunda etapa da pesquisa compreendeu o sub-projeto ‘Sistema Capixaba de Inovação: arranjos em dois conjuntos’ abrangendo os setores siderúrgico e de comércio exterior. Os resultados foram apresentados em dezembro de 1998 no II Seminário Globalização e Inovação Localizada em Mangaratiba-RJ. Esse trabalho foi apresentado na “International Conference on Technology & Development in The New Millennium”, University of Karachi, Pakistan, dias 24 a 27 de abril de 2000 e na “Third Triple Helix International Conference”, no Rio de Janeiro, nos dias 26 a 29 de abril de 2000.

Em fevereiro de 2000 iniciou-se uma nova etapa da pesquisa intitulada ‘Arranjos e Sistemas Produtivos Locais e as Novas Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico’ com o apoio financeiro do BNDES, do IPEA e da FINEP visando aprofundar questões conceituais relevantes sobre o tema para complementar os conceitos já desenvolvidos nas primeiras etapas e formar o arcabouço de conhecimentos que serviria de base analítica dos estudos empíricos. Essa fase, já encerrada, da pesquisa possibilitou, no Espírito Santo, o estudo dos arranjos produtivos metalmeccânico, moveleiro e rochas ornamentais (mármore e granito).

Os produtos dessa fase da pesquisa foram apresentados no *Workshop Arranjo*

*Produtivo Madeira-móveis do Nordeste Capixaba*, realizado em Vitória em 13 de julho de 2000, sob o patrocínio do IPEA e do Departamento de Economia da UFES; no *Seminário Internacional "Arranjos e Sistemas Produtivos Locais e as Novas Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico"*, realizado no Rio de Janeiro, nos dias 04 e 05 de setembro de 2000, patrocinado pelo BNDES e FINEP; e em trabalho publicado na *Revista Perspectiva Econômica volume 1, no. 1 (2002)* do Departamento de Economia da UFES.

O Prof. José Eduardo Cassiolato, a Prof<sup>a</sup>. Helena M.M. Lastres e Marina Szapiro, em trabalho síntese do Seminário Internacional citado acima, retomam as principais conclusões e recomendações feitas nos trabalhos e debates do evento para “pensar as possibilidades e os limites do desenvolvimento produtivo e tecnológico no Brasil” (Cassiolato et al., 2000, p. 3). É precisamente esse trabalho que serve de base para a redação deste capítulo que apresenta o referencial teórico de análise deste relatório.

O Capítulo está organizado da seguinte maneira. Na seção seguinte são apresentados os conceitos relacionados de coletividades produtivas: aglomerações geográficas, arranjos produtivos e sistemas de inovação que são a base deste trabalho. A seção 1.2 resume parte do trabalho de Cassiolato, Lastres e Szapiro (2000) intitulado Arranjos e Sistemas Produtivos Locais e Proposições de Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico que trata especificamente das diretrizes dessas políticas sendo complementada com trabalhos de Johnson e Lundvall que referem-se especificamente ao aprendizado coletivo

## 1.1. OS CONCEITOS

A origem do conceito de arranjos produtivos locais está no conceito de sistema de inovação introduzido por Lundvall (1985) para mostrar as relações e interações entre os laboratórios de P&D e institutos tecnológicos, de um lado, e o sistema produtivo, de outro e, definitivamente estabelecido, a partir de trabalhos do final da década de 1980 de Freeman (1988), Nelson (1988) e Lundvall (1988).

O conceito de sistema de inovação foi posteriormente desenvolvido no início da década de 1990, quando Nelson (1993) e Lundvall (1992) tratavam de observar países como um todo. Sendo assim, o conceito nasceu contendo o caráter de nacionalidade, tendo sido originalmente proposto como Sistema Nacional de Inovação. A abrangência nacional é, porém, uma possibilidade de associação ao conceito de Sistema de Inovação que, no entanto, também pode ter um caráter regional, local ou até mesmo setorial.

Segundo Albuquerque (1996)

Sistema nacional de inovação é uma construção institucional, produto de uma ação planejada e consciente ou de um somatório de decisões não-planejadas e desarticuladas, que impulsiona o progresso tecnológico em economias capitalistas complexas. Através da construção desse sistema de inovação viabiliza-se a realização de fluxos de informação necessária ao processo de inovação tecnológica. Como Arrow<sup>1</sup> demonstrou, tais fluxos de informação teriam um funcionamento subótimo se contassem apenas com os mecanismos de mercado.

---

<sup>1</sup> ARROW, K. Economic welfare and the allocation of resources for invention. In: LAMBERTON, D. (Ed.) **Economics of information and knowledge**. Harmondsworth: Penguin Books, 1971.

Esses arranjos institucionais envolvem as firmas, redes de interação entre empresas, agências governamentais, universidades, institutos de pesquisa, laboratórios de empresas, atividades de cientistas e engenheiros. Arranjos institucionais que se articulam com o sistema educacional, com o setor industrial e empresarial, e também com as instituições financeiras, completando o circuito dos agentes que são responsáveis pela geração, implementação e difusão das inovações. (p. 57).

As pesquisas recentes da RedeSist mostram que no Brasil não se encontram formados sistemas de inovação.

De uma maneira geral, a quase totalidade dos casos estudados no projeto<sup>2</sup> refere-se a situações onde não são encontrados arranjos e sistemas produtivos locais que dinamicamente incorporam, de maneira virtuosa, processos de aprendizagem tecnológica voltados à inovação. Foram identificadas diversas situações onde empresas de um mesmo setor estão concentradas geograficamente, existem instituições que objetivam a cooperação, mas estas dificilmente conseguem, com sucesso, promover a realização de atividades inovativas (Cassiolo et al, 2000, p. 15).

Surge neste ponto a necessidade de elaborar com mais rigor os conceitos relacionados às coletividades produtivas como sistemas de inovação e arranjos produtivos locais. Um paralelo entre os estágios de competitividade de uma empresa individual, apresentados na Tabela 1.1, e das coletividades produtivas pode auxiliar nessa tarefa.

Tabela 1.1: Estágios da competitividade de uma empresa (modificado)

Estágio	Dimensões		
	Qualidade	Introdução de novas tecnologias	Força de trabalho
<b>I. disponível para produzir</b>	Alta variabilidade	Apenas quando necessário para sobrevivência (sob obrigatoriedade)	Restrição negativa
<b>II. qualificado</b>	Tentativas de atender às expectativas do cliente	Quando se justifica pela economia de custos	Recurso eficiente; disciplinado
<b>III. competência produtiva alcançada</b>	Supera as expectativas do cliente	Quando promete melhorar o produto/serviço	Adaptativa: pode fazer escolhas acertadas
<b>IV. classe mundial</b>	Levanta as expectativas do cliente e busca atendê-las; melhoria contínua	Fonte de vantagens para quem faz primeiro, cria habilidade para fazer as coisas que os concorrentes não podem fazer	Inovadora – cria procedimentos

Fonte: Chase & Hayes (1991)

Relacionados à classe IV em termos de competitividade individual da empresa, estariam os *sistemas de inovação* propriamente ditos como definidos por Albuquerque anteriormente. Neste caso as empresas individualmente estão predominantemente num estágio de competitividade avançado e a coletividade produtiva, tratando-se aí de todo o arranjo organizacional, apresenta sinergias que favorecem a manutenção e o desenvolvimento desse alto nível de competitividade das empresas individualmente capacitadas a se manterem na liderança do processo tecnológico internacional.

<sup>2</sup> quando 230 empresas e 85 organizações de pesquisa e outras instituições locais foram entrevistadas



Cassiolato et al (2000) apresentam um conjunto de condições necessárias para a existência de um sistema de inovação local:

- um número significativo de empresas e demais agentes;
- a especialização destes em uma determinada atividade produtiva;
- existência de uma mão-de-obra local qualificada e reconhecida por sua capacitação;
- a existência de atividades correlacionadas ‘para frente’ e ‘para trás’ da cadeia produtiva;
- a articulação do sistema local para o exterior tanto para escoar a produção quanto para captar os novos desenvolvimentos tecnológicos;
- interdependência forte entre as empresas e demais agentes;
- existência de uma comunidade e forte identidade local ou regional que favoreçam a cooperação, a solidariedade e a reciprocidade;
- presença de instituições locais comunitárias e públicas capazes de compreender e sustentar o sistema, de promover seu desenvolvimento, favorecendo a inovação (p. 16 e 17).

Em um estágio anterior de competitividade (classe III) estariam os *arranjos e sistemas produtivos locais*. Eles têm estruturas assemelhadas aos sistemas de inovação faltando-lhes basicamente os fluxos de informação, capacidade de aprendizado e esquemas de cooperação necessários para a geração de inovação.

No nível II de competitividade estariam aquelas coletividades produtivas as quais Cassiolato et al (2000) chamam de

*aglomerações geográficas de empresas* que se especializam localmente em atividades de uma mesma base técnica. Neste caso o surgimento de um número significativo de empresas apenas aproveita economias simples de aglomeração relacionadas fundamentalmente à existência de mão-de-obra disponível. Observam-se apenas ocasionais ligações inter-firmas, nenhuma (ou pouca) experiência de cooperação e as instituições locais não existem ou se encontram pouco desenvolvidas (p. 15)

E, finalmente, no nível I estariam os *conjuntos de empresas de mesma atividade produtiva*. Neste caso, existem várias empresas voltadas para uma atividade de mesma base técnica, porém, não chegando a constituir uma aglomeração geográfica. Um exemplo seria a atividade de comércio varejista, em geral, igualmente distribuído entre os municípios. As empresas ali existentes, em geral, atuam de forma isolada, competindo entre si pelo mercado local, com pouca diferenciação entre elas. Não aproveitam economias de aglomeração, bem como não existe uma mão-de-obra particularmente qualificada e reconhecida pela sua capacitação para aquela atividade técnica. As ligações inter-firmas são ocasionais, não existe experiência de cooperação e as instituições locais, como no caso das aglomerações geográficas, não existem ou se encontram pouco desenvolvidas. (Uma característica que diferencia este tipo de coletividade produtiva dos três anteriores é sua natureza estar vinculada ao tipo de atividade econômica a que se refere. Por esse motivo esses conjuntos de empresas não são considerados no raciocínio que se segue).

Surgem neste ponto duas questões imediatas: A primeira refere-se a qual é ou quais são os fatores determinantes de que uma dada coletividade produtiva apresente-se em um estágio em particular (aglomeração geográfica, arranjo produtivo ou sistema de

inovação)? E a segunda, presumindo que há mobilidade das coletividades produtivas entre os diversos estágios, refere-se a qual é ou quais são os meios para promover a evolução dessas coletividades para estágios mais avançados e de evitar sua involução para estágios menos avançados.

Tratando de responder à primeira pergunta, em princípio, são dois os fatores determinantes do estágio de competitividade de uma coletividade produtiva: um deles é o estágio de competitividade de suas empresas individuais e o outro é o contexto institucional em que elas estão inseridas que determina e é determinado pelo próprio estágio de competitividade das empresas constituintes. Esses dois fatores são tão inter-relacionados que não há como distinguir qual deles é a causa primeira.

No que diz respeito à segunda pergunta, considerando válido o modelo acima descrito, apresentam-se dois pontos fundamentais a serem considerados para a promoção de uma coletividade produtiva até constituir-se um sistema de inovação: a competitividade individual das próprias empresas e a organização institucional local. Para desenvolver o primeiro deles é preciso um esforço de qualificação empresarial em múltiplas frentes – técnica e administrativa (administração de empresas, gestão de recursos humanos, gestão de projetos, gestão da produção, gestão da qualidade, gestão da inovação tecnológica), especialidades da engenharia de produção e da administração de empresas entre outras – qualificação em nível microeconômico. Esta qualificação, por sua vez, para ser conseguida de modo sistêmico, abrangendo grande parte ou a totalidade das empresas do arranjo, requer o desenvolvimento de instituições locais que trabalhem no sentido de garanti-la. Finalmente, faz-se necessária a articulação do sistema empresarial com o sistema educacional, com as instituições financeiras, com os órgãos de fomento de forma a completar o circuito dos agentes que são responsáveis pela geração, implementação e difusão das inovações – qualificação nos níveis meso e macroeconômicos.

Cassiolo et al (2000) tratando de responder a essa segunda pergunta explicam que

(as) aglomerações geográficas, por sua vez, podem, através da ação deliberada de políticas públicas e privadas, evoluir em direção a arranjos e sistemas produtivos locais, de duas maneiras básicas. Evidentemente não trataremos aqui das práticas conhecidas como ‘guerras fiscais’ onde geralmente são atraídos investimentos que não criam vínculos com a região e que, portanto, não criam condições para o surgimento de sistemas produtivos locais. Estes dois modos pelos quais aglomerações podem evoluir para sistemas produtivos são:

- 1 – Aprofundamento da especialização da produção, com as empresas e organizações locais se reestruturando mas mantendo essencialmente a mesma organização da produção e padrão de relações inter-firmas;
- 2- Diversificação em produtos (e ‘setores’) diferentes, com as empresas e organizações locais reorganizando a produção, estabelecendo novas relações com as firmas, instituições locais etc, e principalmente incorporando na sua área geográfica atividades produtivas ‘para frente’ e ‘para trás’. (p. 15 e 16)

Os mesmos autores explicam que o primeiro tipo de transformação leva apenas ao aprofundamento da especialização da produção. Assim, as estratégias empresariais perseguidas visariam a concentração em nichos de mercado onde existem limites tanto à agregação de valor quanto à própria competitividade a longo prazo. Nesses casos pode haver um aumento significativo da capacidade produtiva das empresas e até a geração de processos de aprendizado interativo voltados para a inovação, porém, as ligações

inter-firmas não se aprofundarão o que implica em um grau limitado de reorganização interna da estrutura local (coletividade produtiva) (Cassiolato et al, 2000).

E continuam explicando que o segundo tipo de transformação refere-se à diversificação com reorganização da produção e o estabelecimento de novas relações inter-organizacionais. Trata-se da mudança de um aglomerado industrial monoproduto para um sistema produtivo industrial local organizado ao longo de uma cadeia de valor. O estabelecimento de relações ‘para frente’ e ‘para trás’ ao longo da cadeia gera uma intensificação das relações inter-firmas e as empresas, individual e coletivamente avançam em direção à produção de bens mais complexos tecnologicamente. A implicação mais significativa, neste caso, refere-se à necessidade de uma coordenação multi-organizacional da formação de capacitações. E concluem que é neste último caso que políticas públicas e privadas podem exercer um papel mais efetivo na dinamização das aglomerações e na sua transformação em efetivos sistemas produtivos. Esse papel não se refere apenas às políticas diretamente voltadas para o estabelecimento de cooperações no nível local, mas também ao desenvolvimento de novas formas institucionais, considerando inclusive propostas que enfrentem a questão das formas de coordenação das cadeias produtivas.

## 1.2. PRINCIPAIS DIRETRIZES DE POLÍTICA INDUSTRIAL E TECNOLÓGICA DIRECIONADAS A ARRANJOS E SISTEMAS PRODUTIVOS LOCAIS

Nesta seção, são resumidas as diretrizes de política industrial e tecnológica focalizadas no desenvolvimento de arranjos produtivos locais e sistemas de inovação apresentadas por Cassiolato et al (2000).

Inicialmente, os autores consideram que são dois os grandes domínios de políticas para desenvolver e sustentar arranjos produtivos e sistemas de inovação: as chamadas políticas ‘implícitas’ e as políticas ‘explícitas’.

As políticas implícitas são aquelas que não são especificamente voltadas para o desenvolvimento industrial e tecnológico, de corte macroeconômico, mas que afetam significativamente as estratégias empresariais. Nesse nível, “a possibilidade de se alcançar um regime macroeconômico ‘benigno’ com posição externa sólida, juros com persistente viés de baixa e solidez fiscal dará margem maior de flexibilidade para praticar políticas de fomento industrial e tecnológico” (p. 23).

As políticas explícitas são voltadas a estimular o aumento da competitividade de aglomerações locais promovendo sua evolução de aglomerações geográficas a sistemas de inovação. São quatro (4) os objetivos que devem ter tais políticas:

- 1- Revolucionar e estimular o ambiente ou seja, levar ao envolvimento de todos os segmentos da sociedade no desenvolvimento da capacidade de aprender, de criar novas capacitações e não apenas de permitir o acesso à informação. Trata-se, portanto, de um aumento significativo da capacitação dos recursos humanos locais através de políticas voltadas para a educação, para o aprendizado e para a capacitação. “Sendo assim, as estruturas de financiamento devem ser reorientadas para priorizar políticas de inclusão social”. (p. 24)
- 2- Superar gargalos e alcançar economias de escala coletivas já que é sabida a dificuldade de muitas empresas, especialmente as de menor porte, de desenvolver eficientemente atividades tais como P&D, certificação da qualidade, logística etc. A tarefa das políticas é de organizar grupos de empresas e/ou todo o sistema produtivo local para obter maior eficiência.

- 3- Obter economias externas. “Neste caso trata-se de medidas relativamente conhecidas ligadas à infra-estrutura do aglomerado, em áreas como energia, transporte, telecomunicações etc. Aqui, o problema fundamental no Brasil atualmente, refere-se a como organizar e reorientar as estruturas de financiamento para os pesados investimentos necessários, o que está longe de ter sido equacionado com a privatização” (p. 24).
- 4- Fortalecer a sinergia entre os diversos atores da coletividade produtiva. “Dado o fato de que normalmente o processo espontâneo de desenvolvimento de um aglomerado geográfico não gera atividades especializadas e que possam adicionar valor a nível local e, tendo em vista que, muitas vezes, resultados não esperados de políticas macroeconômicas podem desestabilizar processos anteriores que consolidaram tais atividades, o fortalecimento de sinergias deve ser o objetivo principal de desenvolvimento local. De fato, esta é a área mais importante de ação de políticas e, não surpreendentemente é aquela que tem merecido maior atenção nas novas políticas industriais e tecnológicas nos países desenvolvidos” (p. 24, 25).

Tendo discutido os objetivos das políticas, passa-se a discussão dos critérios gerais que devem ser utilizados para desenhá-las e implementá-las. O primeiro critério refere-se à neutralidade das iniciativas, ou seja, deve-se garantir que nenhuma empresa se encontrará em condições de obter maiores vantagens que as outras a partir do uso dos recursos comuns, dependendo de suas capacidades individuais para aproveitá-las. O segundo critério é o da reciprocidade que significa que se deve garantir que as empresas tenham complementaridades recíprocas, desempenhando papéis específicos, organizando-se de modo a obter ganhos advindos da proximidade em relação a atividades complementares ao longo da cadeia de valor. O terceiro critério é chamado de efeito-demonstração o que quer dizer que os mecanismos de política devem criar exemplos para serem seguidos por outros agentes e instituições.

Finalmente, tendo considerado os principais objetivos das políticas e os critérios gerais para avaliá-las, consideram-se os dois (2) principais instrumentos para concretizá-las: financiamento a redes e formação de novas instituições dirigidas ao aprendizado coletivo. Esses instrumentos são discutidos com mais detalhes em seguida.

#### **1.2.1. Mecanismos de financiamento voltados às coletividades produtivas (de aglomerações geográficas a sistemas de inovação)**

Cassiolato et al.(2000) discutem a questão dos mecanismos de financiamento para o desenvolvimento das coletividades produtivas a partir da constatação de que o financiamento da inovação está particularmente sujeito à fragilidade financeira devido às suas características básicas: alto grau de incerteza quanto aos resultados futuros dos investimentos, longo prazo de maturação e alto custo. Não obstante, o financiamento do processo de inovação é condição fundamental para seu sucesso. E não se trata apenas da questão do custo do financiamento mas também refere-se a existência de condições macroeconômicas satisfatórias e de uma estrutura institucional que fomenta o processo de inovação. Referindo-se a essa estrutura institucional podem ser considerados o tamanho e a sofisticação do mercado de capitais, o papel dos bancos na propriedade e controle do capital das empresas e normas e toda a variedade de normas de regulação dos mercados como legislação antitruste, legislação empresarial, legislação do mercado acionário para controle de informações privilegiadas etc.

Segundo Cassiolato et al. (2000) basicamente são duas as principais formas de operar o apoio financeiro para as empresas produtivas: o financiamento e a participação na empresa (investimento).

“No caso do financiamento, a relação que se estabelece entre a instituição financeira e o tomador do empréstimo é o distanciamento. O crédito está garantido contra um colateral (garantia), normalmente avaliada acima do valor nominal do crédito. Se para a instituição financeira é mais fácil e mais cômodo operar com financiamento, para o tomador do empréstimo é pior, porque ele fica com uma parte do seu ativo comprometido pela garantia, aumenta a sua relação de endividamento e, conseqüentemente, sua fragilidade financeira. Como a inovação já é um processo caracterizado por alta incerteza, o financiamento não é o mecanismo mais indicado para o apoio financeiro às empresas inovadoras, principalmente para as pequenas e médias empresas, que não possuem os devidos colaterais para fornecer à instituição financeira.

A participação na empresa em todas as formas – *venture capital*, participação acionária, participação no resultado etc. – surge então como o instrumento financeiro mais indicado para realizar este tipo de apoio para as empresas inovadoras. Na verdade, quando se está falando de participação na empresa o que está implícito é o compartilhamento do risco do investimento, se tornar sócio do empreendimento” (p. 28, 29).

Os países desenvolvidos desenvolveram mecanismos específicos para o financiamento da inovação. Nos Estados Unidos, desenvolveu-se o *venture capital*, uma inovação financeira que supera as restrições de acesso ao financiamento do investimento das pequenas empresas. O *venture capital* especulativo para empresas inovadoras é uma atividade regionalmente concentrada em sistemas locais que fornecem uma alternativa de menor incerteza para os investidores pelo seu caráter sistêmico de compartilhamento do conhecimento das empresas. Na Europa Continental a forma para superar a dificuldade de acesso aos recursos financeiros pelas pequenas empresas foi a construção de um relacionamento muito próximo entre os bancos e os tomadores de crédito baseado na proximidade geográfica (local ou regional). No Japão os grandes conglomerados exerceram o papel dos bancos europeus por meio de suas instituições financeiras. (Cassiolato et al., 2000, p.29).

Os autores concluem que

“O ponto central para o funcionamento padrão é a construção de uma articulação em torno de mecanismo operacional que cumpra as funções de gerenciador do risco e de negociador dos créditos e débitos das empresas. No caso europeu, a regionalização bancária, no caso japonês, os grandes conglomerados. O que une os dois sistemas é a construção de uma rede articulada pelas relações de crédito e débito, que em última instância, é uma rede de conhecimento empresarial” (p. 29, 30).

No caso brasileiro, a insuficiência do sistema financeiro de fornecer recursos de longo prazo levou à criação de instituições financeiras públicas para suprir esta deficiência como o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES e a Financiadora de Estudos e Projetos – Finep. No entanto, essas instituições têm dificuldade de cumprir a função de articuladoras de créditos e débitos de longo prazo das empresas devido a restrições legais e institucionais que as impedem de criar moeda (Cassiolato et al, 2000).

O sistema financeiro brasileiro, de sua parte, devido à alta rentabilidade das operações de arbitragem de títulos públicos, restringem suas operações voltadas para as atividades produtivas e mais ainda para as atividades inovativas de maior risco. Essa situação é agravada nas análises de crédito para PMEs que não trabalham com sistemas contábeis e documentação financeira que possibilite boa análise de suas operações e dos seus ativos (Cassiolato et al, 2000).

Além disso, as instituições financeiras (mesmo o BNDES e a Finep) mantêm uma metodologia de análise de crédito que privilegia a empresa individualmente sem considerar devidamente sua inserção na coletividade produtiva. Essa situação dificulta ainda mais o acesso ao crédito para as pequenas e médias empresas (Cassiolato et al, 2000).

Concluindo a análise feita, aqueles autores propõem, entre outras, as seguintes ações para o apoio financeiro às coletividades produtivas (de aglomerações geográficas a sistemas de inovação) pelas instituições financeiras:

- As instituições financeiras devem procurar a condução da política por meio da mediação. Para isso necessitam capacitar-se com conhecimentos sobre as questões econômicas, produtivas e institucionais dos arranjos e sistemas produtivos locais;
- No caso de coletividades produtivas sem governança local, as instituições financeiras devem assumir os papéis de articuladores e fomentadores da governança;
- O instrumento preferencial para o apoio às PMEs sem governança local deve ser a participação nas empresas;
- Nada impede, que dada uma realidade local concreta, sejam combinados financiamento e participação em uma mesma coletividade produtiva.

### **1.2.2. Instituições para o aprendizado coletivo**

A questão do aprendizado e, particularmente do aprendizado coletivo, é fundamental na economia e sociedade contemporâneas. Johnson & Lundvall enfatizam particularmente o papel do aprendizado para o desenvolvimento das sociedades num contexto de intensa competição e rápidas mudanças.

One way of characterizing the new context of intense competition and rapid change is to define it as ‘a learning economy’ (Lundvall & Johnson, 1994; Lundvall, 1996). The main reason why learning has become more important is the dialectics between learning and change. Rapid change implies a need for rapid learning, and those involved in rapid learning impose change on the environment and on other people (Johnson & Lundvall, 2000).

E complementam

One alternative concept to ‘the learning economy’ is the ‘knowledge-based economy’ (OECD, 1996). The most fundamental reason for preferring ‘the learning economy’ as the key concept is that it emphasises the high rate of economic, social and technical change that continuously underlies the formation and destruction of specialized knowledge. It makes it clear that what really matters for economic performance is the ability to learn (and forget) rather than a given stock of knowledge (Johnson & Lundvall, 2000).

Portanto, concluem que é o aprendizado o que realmente importa para o desempenho econômico. Se considera-se, por outro lado, que o melhor desempenho econômico está associado com coletividades produtivas mais desenvolvidas, especificamente, sistemas de inovação, então, conclui-se que o aprendizado é a chave para a evolução das coletividades produtivas. Os diversos agentes individualmente, empresas, órgãos de fomento e financiamento, formuladores de políticas públicas, instituições de ensino e pesquisa, associações para citar apenas alguns deles, todos necessitam aprender novas competências técnicas e organizacionais para que uma determinada coletividade produtiva chegue a configurar um sistema de inovação.

Mas de fato quem aprende são os indivíduos e aprender maneiras eficazes e eficientes de transformar o aprendizado individual em aprendizado coletivo é indispensável. O modelo de aprendizado coletivo mais bem documentado de que dispomos é o japonês centrado nos processos de Gestão da Qualidade Total (Total Quality Management - TQM) (Shiba et al., 1993). Certamente que um modelo desenvolvido por uma cultura tão particular como a japonesa não poderá ser facilmente imitado por qualquer outra, no entanto, deveria ser considerado como ponto de partida por qualquer organização que esteja comprometida com processos de aprendizado organizacional.

Portanto, políticas públicas que visem o desenvolvimento de coletividades produtivas devem necessariamente estimular processos locais de aprendizado baseados no desenvolvimento de relações de cooperação entre as empresas e na acumulação de sinergias entre elas e as demais organizações relevantes.

## 2. Caracterização do setor de Tecnologias da Informação e Comunicação - TICs: panoramas mundial e nacional

O complexo do setor de Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs é formado pelos segmentos de hardware<sup>3</sup>, software (programas de computador) e serviços técnicos de informática segundo classificação feita pela Secretaria de Política de Informática e Automação - Sepin/MCT (<http://www.mct.gov.br/sepin>).

Neste estudo, considera-se que o Segmento de Desenvolvimento de Softwares - SDS inclui Softwares e alguns Serviços Técnicos de Informática<sup>4</sup> devido a consideração de uma característica chave que o diferencia dos demais segmentos das TICs e é o motivo determinante para que seu estudo seja feito de forma específica: sua essência intangível.

Baetjer (1998) apresenta essa diferença de forma clara. No caso do SDS, o conhecimento em si é o bem pelo qual há interesse e não o meio físico no qual ele está embutido como acontece no caso dos outros segmentos das TICs. Exemplificando: na compra de um computador ou de uma central de PABX, o comprador está pagando pelo conhecimento embutido em toda a matéria física que compõe aqueles equipamentos, mas ele não tem real noção disso já que a natureza física dos bens impõe-se sobre o conteúdo de conhecimento ali embutido. O comprador paga pelo conhecimento embutido nos equipamentos cada vez que adquire um deles. No caso dos softwares, o comprador não está interessado no meio onde está embutido o conhecimento que lhe interessa adquirir (disquete, CD, ou transferência de arquivos via Internet) e sim no conhecimento em si. O pagamento pelo conhecimento não se dá na compra de cada unidade física onde ele esteja embutido já que a possibilidade ilimitada de cópias a partir de uma delas faz com que esse mecanismo de remuneração pelo conhecimento não seja eficaz. Sendo assim, todo o funcionamento mercantil desse segmento é completamente diferente dos demais e justifica o fato das análises, principalmente em termos econômicos, desses segmentos não serem feitas de forma agregada. No Capítulo 4, essa discussão será aprofundada.

Sendo assim, há divergências entre essa classificação do SDS feita neste trabalho e em nos levantamentos de dados feitos sobre as TICs em relação ao que é considerado pertencente ao segmento de softwares e o que é considerado pertencente ao segmento de serviços em informática. No caso dos dados apresentados nas próximas seções sobre o panorama mundial e nacional das TICs sob o título SOFTWARES aparecem valores referentes a comercialização de softwares de pacote, ou seja, de uma aplicação previamente preparada que serve a um conjunto amplo de clientes. No caso nacional, esses valores incluem tanto softwares desenvolvidos no país como aqueles comercializados por filiais de multinacionais, ou seja, cuja origem não é nacional.. Sob o título SERVIÇOS DE INFORMÁTICA estão incluídas atividades de desenvolvimento sob encomenda, manutenção de sistemas, operação de central de dados, suporte ao usuário final, treinamento de analistas e de usuários, implantação de pacotes, serviços de redes, out-sourcing (alocação de mão-de-obra), pagamento pelo direito de uso de determinado software (pay-per-use).

A partir dessas considerações, apresenta-se, em seguida os panoramas internacional e nacional das TICs, com detalhe para os segmentos de softwares e serviços.

---

<sup>3</sup> formado pelos segmentos de processamento de dados, teleinformática, automação industrial, microeletrônica e instrumentação digital.

<sup>4</sup> programação de computadores e outros serviços relacionados com software.



## 2.1. PANORAMA INTERNACIONAL

### 2.1.1. Mercado global

Segundo dados da International Data Corporation – IDC – de 1998, o futuro da indústria de TICs como um todo é promissor. Em 1998, o IDC estimou a taxa de crescimento do mercado mundial de TICs, em 10,3% ao ano, no período compreendido entre 1997 e 2002 com receitas anuais alcançando US\$ 1,1 trilhões em 2001<sup>5</sup> (um terço desse total sendo gerado nos EUA, cerca de 25% na Europa Ocidental e 11% no Japão).

Em termos de representatividade do setor das TICs em relação ao PIB, a média de vinte oito países da OECD revela que esse setor representa cerca de 8,2% do PIB desses países. O maior percentual é o da Nova Zelândia, 14,5%, e o menor percentual é o do México, cerca de 3,2% do PIB. Os EUA estão praticamente na média, 8,0% do PIB. O segmento de softwares, na maioria dos países, corresponde a uma pequena parcela das TICs, em torno de 10% (OECD, 2002).

Países periféricos como Brasil, Índia, Irlanda, Coréia e China possuem comercialização expressiva no segmento, sendo o Brasil e a China mercados dinâmicos, em termos de crescimento (OECD, 2002). Irlanda, Índia e Israel, têm se destacado tanto na produção quanto na exportação de softwares graças a políticas governamentais efetivas no fomento ao setor, como investimentos maciços em alta qualificação dos recursos humanos e financiamento.

Tabela 2.2: O mercado mundial de informática nos anos 1992 e 1999 (US\$ bilhões)

<b>País</b>	<b>HARDWARE</b>		<b>SOFTWARE</b>		<b>SERVIÇOS</b>	
	1992	1999	1992	1999	1992	1999
EUA	70	169	30	75	73	160
JAPÃO	40	45	16,6	12	32,7	42
ALEMANHA	14	24	5,5	12,6	14,5	23
G. BRETANHA	11,5	19,5	5	10	9	22,5
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>211</b>	<b>383</b>	<b>68,1</b>	<b>153,5</b>	<b>183,7</b>	<b>347</b>

Fonte: WITSA in ADI, 2002.

Especificamente, o mercado mundial de softwares alcançou US\$ 135 bilhões em 1998, segundo dados da IDC. Em 1999, esse mercado foi da ordem de US\$ 153 bilhões como mostrado na Tabela 2.2.

Os dados referentes à distribuição do mercado mundial de software nos anos 1992 e 1999 e as taxas de crescimento no período 1992 a 1999 dos principais países produtores de softwares são mostrados na tabela 2.3. É notória a baixa taxa de crescimento do Japão no período, 4,8%, em comparação com as dos EUA e Grã-Bretanha, em torno 12,5% a 13,0% ao ano. A Alemanha, como se observa, está em um patamar intermediário, em torno de 8,6% ao ano. Somente os EUA foram responsáveis por 47% de todo o software produzido no mundo no ano de 1999 tornando explícita a importância desse país no segmento. Para 2002, a IDC estimou o tamanho desse mercado em US\$ 230 bilhões.

<sup>5</sup> Após o atentado de 11 de setembro de 2001, contra os EUA, a IDC passou a trabalhar com expectativas menos otimistas para o mercado mundial de TICs. Para o ano de 2002, a IDC prevê um crescimento de 8,5% e para 2003 de 10,4%. Em 2000, o mercado mundial de TICs, segundo a IDC, foi da ordem de US\$ 987 bilhões (terra.com.br, 17/09/01).

Tabela 2.3: Distribuição do mercado mundial de softwares nos anos 1992 e 1999 e taxas de crescimento no período 1992 a 1999.

<b>País</b>	<b>TICs</b>			<b>SOFTWARE E SERVIÇOS</b>		
	Participação no mercado mundial (%)		Taxa de crescimento de 1992 a 1999 (%)	Participação no mercado mundial (%)		Taxa de crescimento de 1992 a 1999 (%)
	1992	1999		1992	1999	
EUA	36,4	42,2	9,0	40,9	47	12,5
JAPÃO	18,6	13,7	2,1	15,6	10,9	4,8
ALEMANHA	7,7	7,2	5,6	8,0	7,2	8,6
G. BRETANHA	6,2	6,3	7,1	5,6	6,6	12,9

Fonte: ADI, 2002.

O segmento de softwares pode ser dividido em três principais sub-segmentos: softwares aplicativos, softwares de infra-estrutura e softwares para desenvolvimento e bancos de dados. O sub-segmento de softwares aplicativos é bem diversificado incluindo softwares voltados para automação de escritórios, gestão integrada, aplicativos verticais para indústrias específicas, aplicativos para usuários domésticos, pequenas e médias empresas etc..

Limeira (1999) apresenta dados relativos ao mercado mundial de softwares segundo essa sub-divisão para o ano de 1998. Esses dados estão resumidos na tabela 2.4. Nesse ano, o mercado mundial de softwares aplicativos atingiu a cifra de US\$ 63,0 bilhões. Cerca de 45% das vendas de aplicativos correspondem a sistemas de gestão de empresas, como os da alemã SAP. Aplicativos para aplicação em determinados tipos de indústria como bancos e serviços financeiros, seguros, saúde etc. atingiram 25% do total as receitas. O mercado de softwares de infra-estrutura é dividido em dois grupos: sistemas operacionais e softwares para gerenciamento de sistemas. Os fabricantes tradicionais de sistemas operacionais como, Novell, Microsoft e Sun estão sendo seriamente ameaçados pelo sistema operacional Linux. O uso de Linux tem crescimento maior do que qualquer outro sistema operacional, com taxa de crescimento prevista em 25% ao ano entre 1999 e 2003, enquanto nos outros sistemas essa taxa é de 12%. Os softwares para gerenciamento de sistemas atingiram US\$ 9,7 bilhões abrangendo três tipos de produto: gerenciamento de armazenagem, de performance e de mudança de configuração. O mercado de softwares para desenvolvimento e bancos de dados atingiu US\$ 31,2 bilhões em 1998. O segmento de ferramentas de desenvolvimento é formado por linguagens como, COBOL, PL/1, FORTRAN, Pascal, C++, Java e ferramentas para desenvolvimento da Internet. O segmento de Internet têm apresentado grande potencial de crescimento, tendo crescido em 1998 cerca de 144%. O segmento de bancos de dados é formado por sistemas como os da IBM, Oracle e Microsoft. Atingiu vendas de US\$ 7,1 bilhões em 1998 e para 2003 a expectativa é de US\$ 10 bilhões.

Tabela 2.4: Comercialização mundial de softwares, por sub-segmentos, no ano de 1998

SUB-SEGMENTO		US\$ bilhões
Softwares aplicativos		63
Softwares de Infra-estrutura	Sistemas operacionais	31,1
	Para gerenciamento de sistemas	9,7
Softwares para desenvolvimento e bancos de dados	Para desenvolvimento	24,1
	Bancos de dados	7,1
<b>Total</b>		<b>135</b>

Fonte: Limeira (1999)

Ainda segundo Limeira (1999), o segmento de serviços de tecnologias da informação – o que apresenta maior potencial de crescimento nos próximos anos – é dividido em quatorze sub-segmentos. Há espaço para atuação de empresas de softwares em pelo menos três desses sub-segmentos: o de suporte e instalação de softwares, o de desenvolvimento e manutenção de aplicativos e o de terceirização de sistemas aplicativos.

O mercado de suporte e instalação de softwares atingiu receitas de US\$ 22,0 bilhões em 1998. A previsão é que o mercado atinja US\$ 42,0 bilhões em 2003. No mercado de desenvolvimento de sistemas aplicativos, segmentos como os de “sites Internet”, serviços “business-to-business” e comércio eletrônico na Internet, possuem um enorme potencial de crescimento. Investimentos das empresas em desenvolvimento de sites de Internet atingiram US\$ 11,8 bilhões em 1999, para 2002 a estimativa é que esse valor se situe na casa dos US\$ 43,6 bilhões. Uma nova tendência é a terceirização de sistemas aplicativos. Nesse caso, prestadores de serviço, por meio de contrato, oferecem serviços de leasing, instalação, hospedagem, e gerenciamento de sistemas aplicativos. Por um baixo custo mensal os clientes obtêm acesso – pela Internet – a aplicativos que estão instalados numa rede externa. Assim é possível que médias e pequenas empresas possam usar os custosos sistemas ERP, por exemplo. Estima-se que as receitas nesse segmento atingirão US\$ 2,0 bilhões em 2003.

Especificamente quanto às exportações de softwares, os países da OECD respondem por percentual altamente significativo, 85% conforme mostrado na tabela 2.5, o que, em 1998, totalizou US\$ 9,7 bilhões. Os outros 15% são divididos pelos demais países. A América do Sul participa nas exportações mundiais com apenas 3%, enquanto os países da Ásia que não fazem parte da OECD respondem por 7%. Irlanda e EUA são os principais exportadores da OECD, representando cerca de 60% do total. Em relação às importações, os principais importadores de software são: Reino Unido, Alemanha, Japão, Canadá e EUA (ADI, 2002).

Tabela 2.5: Exportações mundiais de software no ano 2000.

REGIÃO	OCDE	Ásia	América do Sul	Resto do mundo	Resto da Europa	Total
Exportações mundiais (%)	85	7	3	3	2	100

Fonte: WITSA in ADI (2002)

### 2.1.2. Países periféricos

Especificamente no que se refere aos países periféricos, os dados referentes a comercialização total (mercado interno e externo) e somente exportação de softwares estão apresentados na tabela 2.6. O destaque no que se refere às vendas de softwares é

da Irlanda com US\$ 6,2 bilhões; Coréia, com vendas de US\$ 6,0 bilhões e Índia com US\$ 5,7 bilhões no ano 2000.

No entanto, como pode ser observado na tabela 2.5, Índia, Irlanda e Israel são responsáveis pela quase totalidade das exportações dos países ali analisados, restando para os demais países, inclusive o Brasil, uma parcela ínfima das exportações de software, com exceção de Singapura que possui um quantitativo de vendas um pouco mais expressivo, US\$ 476 milhões.

Em termos de emprego a Índia destaca-se, empregando cerca de 410.000 mil pessoas seguida pela China que emprega em torno de 100.000 mil pessoas no segmento de softwares. A Irlanda, apesar do grande tamanho do setor em termos de vendas e exportações, emprega um número de pessoas reduzido, 18.300, se comparado com outros países como Índia, China e até mesmo Israel. O Brasil possui o maior número de empresas de software dentre os países periféricos – 2.500, sendo seguido por China, com 2.000 empresas e Índia, com 1.250.

Tabela 2.6: Mercado de softwares nos países periféricos

PAÍS	Vendas (US\$ milhões)	Exportações (US\$ milhões)	Emprego	Nº. de empresas
ÍNDIA	5.700	4.000	410.000	1.250
IRLANDA	6.245	5.907	18.300	679
ISRAEL	1.500	700	20.000	300
<b>BRASIL</b>	<b>3.200</b>	<b>100</b>	<b>33.000</b>	<b>2.500</b>
URUGUAI	180	60	2.500	150
ARGENTINA	1.340	35	15.000	500
COSTA RICA	S/D	50	3.500	150
CHILE	125	15	S/D	S/D
SINGAPURA	1.660	476	S/D	S/D
CHINA	3.000	S/D	100.000	2.000
CORÉIA	6.000	96	S/D	S/D

Fonte: NAASCOM para a Índia, Tallon e Kraemer (1999) para Irlanda, Israel Association of Software Houses para Israel, revista Computerworld (1999) e Baeza Yates (1995) para o Chile, MIEM (1999) para o Uruguai, Caprosoft para Costa Rica, Coe (1999) para Singapura, Zhang (2000) para Coréia e China e CESSI para Argentina in ADI, 2002. MCT/SEPIN (www.mct.gov.br/sepin) para o Brasil (2000).

São três os casos de países bem sucedidos no que se refere à exportação de softwares que merecem destaque: Irlanda, Índia e Israel.

A indústria de softwares irlandesa pode ser citada com um exemplo de sucesso de políticas nacionais em setores de alta tecnologia. A estratégia do governo irlandês baseou-se na atração de investimento direto estrangeiro, que atraiu mais de 1.100 firmas estrangeiras, cerca de 10% desse total do segmento de softwares. Com uma combinação favorável de fatores como ambiente econômico (baixa inflação, esquemas de financiamento, baixos custos operacionais, etc.), força de trabalho habilidosa e relativamente barata e uma boa infra-estrutura de suporte ao segmento de softwares, a Irlanda tornou-se o segundo maior exportador de software de pacote do mundo. Em 1998 o setor compreendia mais de 760 empresas, empregando cerca de 21.630 pessoas. Gerou receitas de mais de US\$ 7,4 bilhões e exportações de US\$ 6,6 bilhões, incluindo bens e serviços. Os produtos vendidos pela Irlanda, em sua maioria, são comprados pela União Européia (cerca de 70%) (OECD, 2000). A Irlanda produz basicamente softwares de pacote, o que permite obter uma alta produtividade da mão-de-obra empregando proporcionalmente pequeno número de trabalhadores em relação ao seu montante de vendas/exportação quando comparada com a Índia, por exemplo.

A maior parte do sucesso da Índia no segmento de softwares pode ser atribuída a uma boa dotação de recursos, políticas governamentais favoráveis – como investimentos substanciais em níveis elevados de educação – e ações no tempo certo, além de outros fatores como liberalização de economia indiana em 1991 e baixo nível de investimento inicial requerido pelas empresas de softwares. As empresas de softwares da Índia têm capturado uma porção significativa do comércio mundial de serviços de software. Cerca de 16% das customizações de softwares do mundo são feitas pela Índia (OECD, 2000). A indústria indiana de softwares tem sido caracterizada por um grande e crescente número de empresas. Estima-se que entre 1993-94 a 1999-2000 a indústria cresceu a uma taxa de 50% ao ano. Os números da indústria podem ser visualizados na tabela 2.7.

Tabela 2.7: Segmento de softwares indiano - receita doméstica e de exportação

Ano	Exportação		Receita doméstica		Receita Total (US\$ milhões)
	(US\$ milhões)	% do total	(US\$ milhões)	% do total	
1993-94	330	59	228	41	558
1994-95	485	59	341	41	826
1995-96	734	59	515	41	1249
1996-97	1085	61	681	39	1766
1997-98	1800	67	900	33	2700
1998-99	2600	68	1223	32	3826
1999-2000	4000	70	1700	30	5700

Fonte: NAASCOM in OECD, 2000

Quase metade das exportações indianas, 47%, constitui-se de serviços profissionais: consultorias respondem por 28%, produtos e pacotes 11%, processamento de dados 11% e outros 3%. A chave do sucesso das exportações indianas está nos seus recursos humanos, que possuem baixo custo e alta qualificação. Os custos de mão-de-obra indiana são cerca de um terço dos custos da mão-de-obra americana. Os custos desses mesmos recursos na Irlanda são cerca dois terços daqueles da mão-de-obra norte-americana. As exportações da Índia destinam-se para EUA (58%), Europa (21%) e sudeste asiático (8%) (OECD, 2000).

Como a Índia atua principalmente na área de serviços de software que possui baixa produtividade da mão-de-obra, este país possui uma grande massa de trabalhadores no setor comparativamente à Irlanda.

Os dados referentes ao segmento de softwares de Israel estão apresentados na tabela 2.8. Israel tem uma estratégia de especialização nas áreas de segurança e tecnologia antivírus. Os produtos de seguridade e administração de redes constituem a principal rubrica de exportação, com uma participação de 16% no total exportado (US\$ 700 milhões, no ano de 1998). O país possui cerca de 300 software houses empregando cerca de 20.000 mil pessoas com uma receita total de US\$ 1,5 bilhões em 1998. Muitas dessas firmas recebem financiamento de capital de risco dos EUA e são listadas na NASDAQ. Elas estão engajadas em desenvolvimento, tecnologias altamente sofisticadas e softwares de pacote para exportação. Muitas das maiores empresas mundiais de informática, como Microsoft, IBM, Intel e HP possuem centros de desenvolvimento de softwares em Israel. O país possui cerca de 135 engenheiros e técnicos por 10.000 habitantes, enquanto esse número, nos EUA, é de apenas 18 por cada 10.000. Em 1998, os israelenses receberam mais de US\$ 4,0 bilhões em capital de risco para investimento em alta tecnologia (OECD, 2000).

Tabela 2.8: Segmento de softwares israelense - receita doméstica e de exportação

Ano	Exportação		Receita doméstica		Receita Total (US\$ milhões)
	(US\$ milhões)	% do total	(US\$ milhões)	% do total	
1989	65	17	315	83	380
1990	89	20	361	80	450
1991	110	20	430	80	540
1992	135	22,5	465	77,5	600
1993	175	25	525	75	700
1994	220	27,5	580	72,5	800
1995	300	32	650	68	950
1996	400	36	700	64	1100
1997	540	41,5	760	58,5	1300
1998*	700	47	800	53	1500

Fonte: Israeli Association of Software Houses in OECD, 2000

\* Estimativa

A indústria de TICs tem apresentado várias tendências. O segmento de softwares está incorporado em pelo menos duas dessas tendências. A primeira delas é a chamada “economia digital” que é a difusão da tecnologia digital em variados setores da economia global mediante a utilização de microprocessadores em produtos (smart cards, smart cars, smart TV’s etc.). Essa tendência proporcionará elevadas taxas de crescimento para o mercado de softwares nos próximos anos devido às elevadas possibilidades de negócios. A segunda tendência está relacionada com a aceleração da difusão da Internet, o que gera novas oportunidades de negócios como “business-to-business” e “business-to-consumer”, fazendo surgir grandes oportunidades de introdução de novos softwares a ela associadas. O mercado de softwares também será impulsionado pela penetração das TICs em novos segmentos de usuários como os domésticos, profissionais liberais e pequenas empresas (Limeira, 1999).

Nos últimos anos tem sido foco de análise, tanto por parte de acadêmicos como de engenheiros de software e empresários, o tema qualidade e produtividade do setor de software devido à necessidade de integrar o processo de desenvolvimento de softwares à competitividade inter-países na economia globalizada. A consequência está sendo uma busca contínua de produção de sistemas de qualidade conciliada com baixos custos. Aparentemente dual, isto o deixa de ser a partir do momento em que se tem em conta que essa busca está diretamente relacionada à necessidade de aumento da produtividade. Os altos custos em manutenção pós-entrega do software conjuntamente com o dispêndio de tempo requerido, implica numa crise de produtividade do setor conhecida como ‘crise do software’. Isto porque os analistas, engenheiros e técnicos responsáveis pelo desenvolvimento dos sistemas passam um tempo precioso na busca de soluções para problemas de softwares muitas vezes já solucionados por outros mas cuja solução não ficou registrada e disponível para consulta bem como tratando de adaptar ou atualizar softwares estruturados de forma tal que esse processo de adaptação ou atualização torna-se extremamente difícil, às vezes, impossível. A solução ou melhoria dessas duas dificuldades vai implicar em um aumento de produtividade e qualidade no segmento significativa. Uma discussão mais aprofundada sobre a chamada ‘crise do software’ é apresentada no Capítulo 4.

A tendência internacional é de reflexão em torno do estado da arte do setor visando apontar avanços necessários tanto institucionais como no processo produtivo para melhorar qualidade e produtividade. Estados Unidos, Japão e Alemanha são exemplos de países desenvolvidos que investem intensivamente no setor buscando beneficiar-se do gap industrial e financeiro entre os países avançados e atrasados. Por outro lado, a

Índia, Coréia do Sul e Brasil podem ser citados como países em desenvolvimento que têm procurado lançar mão de políticas de fomento que lhes permitam aumentar sua participação no mercado mundial de softwares.

## 2.2. PANORAMA NACIONAL

Até o final dos anos 80, o segmento de softwares possuía reserva do mercado brasileiro para as empresas nacionais. Um dos reflexos dessa política era o ressentimento do segmento da falta de fontes de financiamento. Entretanto, o início dos anos 90 trouxe consigo grandes modificações para o mercado brasileiro de softwares quando a política de reserva de mercado foi substituída por uma nova política que tinha como objetivo inserir o país no cenário mundial e promover a competitividade da indústria nacional. Para isso, barreiras à entrada de produtos estrangeiros foram extintas (Duarte e Branco, 2001).

O propósito da nova política era aumentar os investimentos em capacitação de recursos humanos, P&D e produção industrial no Brasil. Porém, a base legal da nova política – que abrangia todo o setor de TICs – possuía um viés para o fortalecimento da indústria de hardware. Apesar da implementação de algumas medidas favoráveis ao segmento de softwares como a criação do Programa Nacional de Softwares para Exportação – Programa Softex 2000 (SOFTEX 2000), em 1993, a questão da falta de financiamento não se extinguiu. Em 1996 foi criada a Sociedade Brasileira para Promoção da Exportação de Softwares – Sociedade SOFTEX para gerir o Programa Softex. Em 2001, após reavaliação das metas previstas para o Programa Softex 2000, a sigla SOFTEX passou a significar Sociedade para Promoção da Excelência do Software Brasileiro continuando responsável pela gestão do Programa Softex cujas ações visam promover a competitividade da indústria de Software, Internet e Comércio Eletrônico no país e a qualificação de recursos humanos para o setor. O programa Softex está presente em praticamente todo o território nacional por meio de uma rede de agentes (núcleos regionais e centros GENESIS<sup>6</sup>) que, junto a instituições parceiras, promovem ações tecnológicas e de mercado para capacitar as empresas de software da região. Além de escritórios locais, alguns destes núcleos mantêm representações no exterior, funcionando como porta de entrada para as empresas brasileiras nos principais mercados de tecnologia do mundo (SOFTEX, 2002).

Em anos mais recentes, de 1995 em diante, novas medidas foram tomadas visando a capacitação empresarial e fomento das empresas de software. O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq criou o Programa Geração de Novos Empreendimentos em Software, Informação e Serviços – Programa GENESIS, voltado para a capacitação empresarial e empreendedorismo que tem estimulado a criação de empresas de software por empresários mais qualificados em termos técnicos e gerenciais e o BNDES criou o Programa de Apoio ao Setor de Software - PROSOFT, para financiamento de risco às pequenas e médias empresas de softwares e serviços (Duarte e Branco, 2001).

Em 1990, o governo brasileiro criou o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade (PBQP). Nesta primeira fase, o objetivo foi de estabelecer um conjunto ordenado de ações indutoras da modernização industrial e tecnológica, contribuindo para a retomada do desenvolvimento econômico e social. O PBQP resultou do ordenamento e aglutinação de projetos de abrangência geral e setorial, sob orientação

---

<sup>6</sup> Uma avaliação do projeto Genesis de Vitória, ES – GENEVIX foi apresentada no XXII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica em novembro de 2002 por Pinto e Delpupo.

estratégica única, executados descentralizadamente nos diferentes níveis pelos vários agentes econômicos, com uma vigorosa atuação empresarial voltada para a qualidade e produtividade - PBQP 90.

Consideradas as distintas facetas regionais e setoriais em que se desdobrou a prática dos objetivos do PBQP 90, bem como a caracterização de um ambiente do comércio internacional onde a prática de tarifas restritivas era mais uma dentre as outras possíveis, tais como estabelecimento de cotas, subsídios e consolidação de preferências intra-países membros de blocos econômicos, teve que haver uma reorganização de sua atuação bem como a articulação dos seus agentes. Tais pendências bem como a carência existente em termos de qualidade e produtividade foram o foco de atenção da segunda fase do PBQP 1996-1998.

Com o intuito de ampliar o perfil dos agentes envolvidos bem como aumentar a participação dos integrantes, o PBQP, em sua versão 1998-2002, lançou mão de novas estratégias que vieram a expandir seu leque de atuação. Tais estratégias compreendem desde o estabelecimento de metas mobilizadoras nacionais até a implantação de novo modelo de gerenciamento integrado.

Dada a descentralização característica do PBQP, cada setor é responsável por conceber e estruturar seu próprio subcomitê setorial. No caso do software, foi criado em 1993 o Subcomitê Setorial da Qualidade e Produtividade em Software (PBQP/SSQP-SW). Este é composto por voluntários, interessados na melhoria da qualidade e produtividade em software, ligados ao Governo, Academia e Setor Privado (Weber, Rocha e Nascimento, 2001).

Especificamente, o mercado brasileiro de softwares, segundo a Secretaria de Política para Informática e Automação - SEPIN/MCT, evoluiu de 1995 a 2001 tendo atingido em 2000 o patamar de US\$ 3,2 bilhões e em 2001 de 3,8 bilhões. Esses números referem-se à comercialização bruta e incluem tanto os softwares produzidos no Brasil quanto aqueles apenas comercializados aqui, por exemplo, por filiais de multinacionais (www.mct.gov.br/sepín).

Duarte e Branco (2001), a partir de dados coletados em uma pesquisa com mais de 800 empresas representativas de TICs no Brasil, estimaram a receita operacional bruta do segmento de softwares no período 1996 a 2000 como indica a tabela 2.9. Estes autores, entretanto, advertem que essa estimativa não deve ser considerada como totalizando as contas do setor, mas sim como um bom indicador dessas contas.

Tabela 2.9: Receita Operacional Bruta das Empresas de TICs – 1996/2000

<b>SEGMENTO</b>	1996		1997		1998		1999		2000*	
	US\$ Bilh	%	US\$ Bilh	%	US\$ Bilh	%	US\$ Bilh	%	US\$ Bilh	%
Hardware	8,8	53,1	10,6	49,4	14,9	55,7	13,7	53,9	16,3	53,4
PME's Hardware	1,1	7,0	0,9	4,5	3,7	13,9	1,2	5,0	0,3	1,3
<b>Software</b>	<b>1,3</b>	<b>8,0</b>	<b>1,9</b>	<b>8,9</b>	<b>2,3</b>	<b>8,8</b>	<b>2,1</b>	<b>8,5</b>	<b>2,5</b>	<b>8,3</b>
PME's Software	0,6	4,0	0,8	3,8	0,5	2,2	0,4	1,8	0,4	1,3
<b>Serviços</b>	<b>6,4</b>	<b>38,9</b>	<b>8,9</b>	<b>41,6</b>	<b>9,5</b>	<b>39,5</b>	<b>9,5</b>	<b>37,6</b>	<b>11,7</b>	<b>38,4</b>
PME's Serviços	1,0	6,1	1,5	7,3	1,3	4,9	1,1	4,7	0,7	2,6
<b>Total</b>	<b>16,6</b>	<b>100</b>	<b>21,5</b>	<b>100</b>	<b>26,8</b>	<b>100</b>	<b>25,4</b>	<b>100</b>	<b>30,5</b>	<b>100</b>
<b>Total PME's</b>	<b>2,8</b>	<b>17,1</b>	<b>3,3</b>	<b>15,7</b>	<b>5,6</b>	<b>21,1</b>	<b>2,9</b>	<b>11,5</b>	<b>1,5</b>	<b>5,2</b>

Fontes: Adaptado de Diversas in Duarte e Branco, 2001, \*Estimado



Em termos de grau de concentração do mercado, o aumento da importância do segmento de softwares dentro do setor de TICs ocorreu paralelamente a um movimento de concentração de capital. No período de 1996/2000 houve diminuição da participação das PME's no total do segmento, caindo de um patamar de 4,0% para cerca de 1,3% da receita total da indústria de software (tabela 2.9). Como pode ser observado, não só no segmento de softwares, mas também nos segmentos de hardware e serviços, houve aumento no grau de concentração do mercado que resultou em uma redução do patamar de participação das PME's no total das receitas do setor de TICs de 17,1% em 1996 para 5,2% em 2000.

Quanto ao investimento em Pesquisa e Desenvolvimento P&D, observa-se que houve evolução entre o início dos anos 90 e o final da década. Em 1991, os investimentos do segmento de softwares em P&D sobre a comercialização bruta representavam apenas 5,0%, em 1999 esse percentual elevou-se para 8,4% como mostrado na tabela 2.10.

Tabela 2.10: Investimentos em P&D sobre comercialização bruta do segmento de desenvolvimento de softwares no período 1991 a 1999

ANO	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
%	5,0	6,2	6,8	7,4	7,5	7,8	8,0	8,2	8,4

Fonte: MCT/SEPIN ([www.mct.gov.br/sepin](http://www.mct.gov.br/sepin))

Em relação à demanda dos softwares, a participação de cada grupo de produtos está representada na tabela 2.11. Cerca de 62% dos softwares correspondem a automação de escritório, sendo 31% em planilhas eletrônicas e 31% em processadores de texto. Softwares de bancos de dados correspondem a 20% da demanda. Esses números refletem uma modernização, no máximo, conservadora das empresas pois, os softwares são usados para automatizar principalmente serviços de escritórios.

Tabela 2.11: Participação dos diversos grupos de produtos de softwares na demanda total em 1998

Software	Banco de dados	Processador de texto	Planilha eletrônica	Gráficos	Outros	Total
%	20	31	31	9	9	100

Fonte: FGV in Limeira, 1999.

No que diz respeito aos fabricantes de softwares, há uma predominância dos produtos da Microsoft no mercado nacional. Em 1998, essa empresa possuía 91% do mercado de planilhas eletrônicas, com o software Excel. No mercado de processadores de texto, o software Word possuía 95% do mercado. Em termos de bancos de dados o software Access possuía 47% do mercado, seguido pela Progress que detinha 18% e pela Oracle, com 12% do mercado.

Quanto à geração de empregos, as empresas de software foram as que registraram o aumento mais expressivo de postos de trabalho do setor de TICs, multiplicando por 15 o número de empregados entre 1996 e 2000 enquanto as empresas de serviços de informática e as de hardware tiveram seus números de postos de trabalho multiplicados por 3 como pode ser observado na tabela 2.12. Em números absolutos, o segmento de serviços é aquele que disponibiliza maior número de postos de trabalho do conjunto de TICs, seguido pelo segmento de hardware e, finalmente, aparece o segmento de softwares.

Tabela 2.12: Postos de Trabalho em Empresas de TICs – 1996/2000

	1996		1997		1998		1999		2000*	
	Postos	%	Postos	%	Postos	%	Postos	%	Postos	%
Hardware	26.047	40,6	30.208	31,9	42.349	33,9	74.629	40,1	80.957	37,8
PME's Hardware	0	0,0	2.783	2,9	6.530	5,2	19.424	10,4	19.509	9,1
<b>Software</b>	<b>2.218</b>	<b>3,5</b>	<b>9.714</b>	<b>10,3</b>	<b>10.796</b>	<b>8,6</b>	<b>24.388</b>	<b>13,1</b>	<b>33.131</b>	<b>15,5</b>
PME's Software	640	1,0	3.369	3,6	4.127	3,3	6.424	3,5	7.128	3,3
<b>Serviços</b>	<b>35.932</b>	<b>56,0</b>	<b>54.828</b>	<b>57,9</b>	<b>71.841</b>	<b>57,5</b>	<b>86.998</b>	<b>46,8</b>	<b>99.891</b>	<b>46,7</b>
PME's Serviços	382	0,6	15.913	16,8	19.150	15,3	19.870	10,7	18.697	8,7
Total PME's	1.273	2,0	22.065	23,8	29.807	23,8	45.717	4,6	45.334	21,2

Fontes: Diversas in Duarte e Branco, 2001

\*Estimado

Outro dado relevante, no que diz respeito ao emprego no setor, é o da relação entre despesas com remuneração de pessoal e receita total das empresas de cada segmento das TICs. Essa relação para o período 1996 a 2000 está apresentada na tabela 2.13.

Tabela 2.13: Relação entre Despesas com Remuneração de Pessoal e Receita Total dos Diversos Segmentos– 1996/2000 (em valores absolutos)

SEGMENTO	1996	1997	1998	1999	2000*
Hardware	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08
PME's Hardware	0,00	0,06	0,04	0,19	0,65
Software	0,03	0,09	0,10	0,13	0,17
PME's Software	0,02	0,08	0,15	0,17	0,23
Serviços	0,11	0,11	0,16	0,11	0,11
PME's Serviços	0,01	0,19	0,31	0,21	0,32
Setor	0,08	0,08	0,10	0,09	0,09
PME's Setor	0,01	0,13	0,11	0,19	0,38

Fonte: BNDES in Duarte e Branco, 2001

Observa-se que as PME's tanto de hardware quanto de softwares e serviços desembolsam, em relação às suas receitas, mais com remuneração de seus empregados que as empresas de maior porte. No que diz respeito aos segmentos de softwares e serviços em informática esses dados podem apontar diferenças tecnológicas entre empresas de portes diferentes. Aquelas de maior porte estariam tendendo à automatização do desenvolvimento de softwares com o uso de ferramentas CASE – Computer Aided Software Engineering ou de Tecnologias Orientadas ao Objeto (discutidas em detalhes no capítulo 5) bem como devido ao uso de tecnologias de gestão de projetos, gestão da qualidade e gestão de empresas em maior proporção que aquelas de menor porte.

No que diz respeito ao balanço de pagamentos do setor de informática, e mais especificamente do segmento de softwares, os dados apresentados por Duarte e Branco (2001) são resumidos na tabela 2.14.

Tabela 2.14. Balanço de pagamentos do setor de TICs e do segmento de softwares no período 1995 a 2000 (em US\$ milhões)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Saldo de TICs (1-2)	(1091)	(1174)	(1221)	(1281)	(1110)	(1484)
1. exportações	188	281	268	247	337	375
2. importações	1279	1454	1489	1529	1447	1859
Saldo de softwares (3-4)	(190)	n.d.	n.d.	n.d.	(867)	(1100)
3. receitas	10	n.d.	27	40	60	100
4. despesas	200	n.d.	n.d.	n.d.	927	1200

Fonte: Banco Central, Secex/MDIC, Sepin/MCT e Softex in Duarte e Branco (2001).

Como discutem Duarte e Branco (2001), as dificuldades do segmento de softwares se repetiram no setor de TICs (e mesmo na economia nacional como um todo) que vêm se mantendo deficitários ao longo de todo o período analisado. Esse problema parece decorrer de dois fatores associados: a intensificação do uso das TICs em todos os setores da economia e a dificuldade das empresas nacionais não apenas de se tornarem efetivamente competitivas em nível mundial mas, até mesmo, de atenderem à demanda nacional crescente de TICs.

A tabela 2.15 resume os dados referentes à receita doméstica e à exportação de softwares no Brasil a partir de 1991 onde se observa nitidamente a parcela muito pequena de receita advinda das exportações.

Tabela 2.15: Segmento de softwares brasileiro - receita doméstica e de exportação

Ano	Exportação		Receita Doméstica		Receita Total (US\$ milhões)
	(US\$ milhões)	% do total	(US\$ milhões)	% do total	
1996	n.d.		n.d.		1300
1997	27	1,4	1873	98,6	1900
1998	40	1,7	2260	98,3	2300
1999	60	2,9	2040	97,1	2100
2000	100	4,0	2400	96,0	2500

Fonte: Dados das tabelas 2.9 e 2.14

Comparativamente com países como Israel e Índia, claramente o Brasil está em um patamar de exportações muito inferior (comparar a tabela 2.15 com tabelas 2.7 e 2.8). Os percentuais exportados, apesar de crescentes, ainda são muito inferiores àqueles pretendidos: o Programa Softex 2000 tinha, originalmente, como meta atingir receitas com exportações em 2000 da ordem de US\$ 2 bilhões. Em 1997 essa meta foi revista para US\$ 250 milhões e, no entanto, os valores realmente atingidos foram de US\$ 100 milhões. No caso do Brasil, uma ressalva cabe ser feita. Os dados de importação de softwares incluem softwares que são embarcados em produtos brasileiros e depois exportados, como os aviões da Embraer. Na exportação do mesmo software, agora embarcado, ele não é contabilizado e, portanto, há um erro considerável nos valores de exportação de softwares da ordem de US\$ 400 milhões (informação oral do Presidente do Núcleo Softex/ ES, Vinícius Chagas em 30/01/03).

Essa disparidade entre os valores aponta na direção da necessidade de rever a condução das políticas que têm sido implementadas para alavancagem do segmento. A abordagem a partir da ótica das coletividades produtivas apresenta-se como alternativa para atingir esse objetivo pensando o desenvolvimento da economia como um todo a partir do desenvolvimento focal em vários pontos simultaneamente. Esses pontos seriam as aglomerações geográficas, arranjos produtivos locais e sistemas locais de inovação cujos conceitos foram apresentados no Capítulo 1.

### 3. A Atividade de Desenvolvimento de Softwares na região da Grande Vitória

Sendo um dos principais objetivos desta pesquisa traçar o perfil da atividade de desenvolvimento de softwares na região da Grande Vitória como suporte para a posterior definição de políticas que venham a alavancar seu desenvolvimento, uma das primeiras dificuldades encontradas para a realização da pesquisa foi diferenciar o que seria considerado atividade de desenvolvimento de softwares e, portanto, incluída no estudo, daquilo que não seria considerado como tal.

Tendo em vista, o referencial teórico de coletividades produtivas, definido no Capítulo 1, onde há forte ênfase em conhecimento, em processos de aprendizagem e interação entre os diversos agentes, foi definido que as atividades relacionadas com a aplicação direta de conhecimento no desenvolvimento de softwares seriam incluídas no escopo deste trabalho, excluídas todas as demais. Portanto, na pesquisa de campo realizada foram consideradas fazendo parte do Segmento de Desenvolvimento de Softwares – SDS o desenvolvimento de softwares de pacote e sua comercialização (diferenciada da simples comercialização de softwares de terceiros), o desenvolvimento de softwares sob encomenda e todos os serviços de informática relacionados com o conhecimento de desenvolvimento de softwares como atualização de versões ou adequação às necessidades variáveis dos clientes sendo excluídos os serviços de treinamento, consultoria ou auditoria, por exemplo.

Portanto, no âmbito desta pesquisa estão incluídas sob o título de SOFTWARES as atividades de desenvolvimento de pacotes e sob encomenda e excluída a comercialização de softwares de terceiros. Estão incluídos como SERVIÇOS DE INFORMÁTICA atividades como manutenção de sistemas, operação de central de dados, suporte ao usuário final, treinamento de analistas e de usuários, implantação de pacotes, serviços de redes, out-sourcing (alocação de mão-de-obra), pagamento pelo direito de uso de determinado software (pay-per-use).

Tendo sido explicitados esses referenciais utilizados na pesquisa, apresenta-se na seção 3.1 a metodologia utilizada e, na seção 3.2 a caracterização da atividade de desenvolvimento de softwares na Grande Vitória.

#### 3.1 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em três etapas: a primeira constou de entrevistas padronizadas com onze (11) entidades relacionadas com a atividade de desenvolvimento de softwares na Grande Vitória como órgãos de fomento, de capacitação tecnológica e associações<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Foram entrevistados os chefes dos Departamentos de Informática e de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, o coordenador do curso de ciência da computação da Faculdade Espírito-santense de Administração - FAESA e o coordenador do Centro Softex Gênesis de Vitória - GENEVIX como representantes das instituições de ensino e capacitação de mão-de-obra; os presidentes do Sindicato da Indústria de Informática, Manutenção e Desenvolvimento de Hardware e Software, Atividades Correlatas, Similares e Conexas no Estado do Espírito Santo – SINDINFORMÁTICA; da Sociedade dos Usuários de Informática e Telecomunicações –SUCESU e da Associação das Empresas Brasileiras de Software e Serviços de Informática – ASSESPRO/ES como representantes dos sindicatos e associações; o secretário executivo do Fundo Municipal de Apoio à Ciência e Tecnologia da Prefeitura Municipal de Vitória – FACITEC, o diretor técnico-científico do IPES, órgão gestor do Fundo Estadual de Ciência e Tecnologia – FUNCITEC e Assessor de Planejamento do Banco de Desenvolvimento do Espírito Santo S/A – BANDES como representantes dos órgãos de

Na segunda etapa, foram abordadas as empresas de desenvolvimento de softwares. Foi identificado um universo de 83 empresas de desenvolvimento de softwares na região de interesse a partir da consulta a 5 bancos de dados diferentes. Uma amostra estatisticamente significativa de empresas com margem de erro de 5% e grau de confiança de 95% seria de 68 empresas. Devido a limitação de pesquisadores e recursos para realizar tal esforço foram selecionadas 40 empresas aleatoriamente. Desse total, participaram efetivamente da pesquisa 27 empresas, o que corresponde a uma amostra com margem de erro de 7% e grau de confiança de 63%. O questionário foi elaborado com base em questões do questionário-padrão utilizado no projeto “Arranjos produtivos locais e as novas políticas de desenvolvimento tecnológico e industrial” realizado pela RedeSist – Rede de Pesquisa em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais – entre 1999 e 2001, coordenado pelo Departamento de Economia Industrial da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ – ([www.ie.ufrj.br/gei/ativid/projetos/gil/public/public3.htm](http://www.ie.ufrj.br/gei/ativid/projetos/gil/public/public3.htm)) acrescido de questões extraídas ou modificadas da pesquisa de Qualidade e Produtividade no Setor de Software Brasileiro (MCT/SEPIN, 2000 a). A aplicação do questionário foi feita em visitas pessoais às empresas realizadas no período de agosto a setembro de 2001. Os dados obtidos com a aplicação dos questionários referem-se ao ano de 2000 e foram tratados utilizando o programa Statistical Package for Social Sciences – SPSS, versão 8.0. Devido a não representatividade estatística da amostra, todos os resultados apresentados referem-se apenas à amostra e não podem ser estendidos ao universo das empresas.

A terceira etapa da pesquisa, que consistiu na investigação da demanda por softwares e serviços de informática na região da Grande Vitória, foi feita a partir da aplicação de questionários em 25 empresas, das quais 9 de grande e 16 de médio porte<sup>8</sup>. Essas empresas foram selecionadas de um universo de 146 empresas, com faturamento em 2000 superior a R\$ 7,8 milhões (IEL, 2001), ou seja, empresas de grande e médio portes segundo critérios do BNDES. Considerando um universo de 146 empresas, para qualquer parâmetro proporção, uma amostra com margem de erro de 5% e grau de confiança de 95% teria 106 empresas. Esse número era impraticável para as possibilidades do grupo de pesquisa devido a limitações de recursos humanos e financeiros. Optou-se, então, pela seleção de uma amostra, que tivesse uma representação qualificada do universo. O universo das empresas foi dividido em oito estratos constituídos por empresas de comércio exterior (18%) e comércio outros (30%), indústria de construção civil (5%), indústria de transformação (23%), serviços bancários (5%), serviços outros (3%), empresas de utilidade pública (7%) e empresas de transporte (9%). De cada estrato foram selecionadas, proporcionalmente ao tamanho do estrato, empresas segundo essa composição do universo de empresas. Assim, foram selecionadas 4 empresas de comércio exterior, 8 de comércio outros, 1 da indústria da construção civil, 6 empresas da indústria de transformação, 1 empresa de serviços bancários e 1 de serviços outros, 2 empresas de utilidade pública e 2 empresas de

---

financiamento e os coordenadores do NÚCLEO SOFTEX VITÓRIA e da Incubadora de Empresas de Base Tecnológica – TECVITÓRIA como representantes dos órgãos de fomento.

<sup>8</sup> Segundo o critério de BNDES empresas com receita operacional bruta anual ou anualizada superior a R\$ 7.875 mil (sete milhões e oitocentos e setenta e cinco mil reais) e inferior ou igual a R\$ 45 milhões (quarenta e cinco milhões de reais) são de médio porte e aquelas com receita operacional bruta anual ou anualizada superior a R\$ 45 milhões (quarenta e cinco milhões de reais) ou aquelas que, embora possuam receita operacional bruta inferior a R\$ 45 milhões, pertençam a grupos econômicos cujo faturamento consolidado ultrapasse esse valor são de grande porte.

transporte perfazendo um total de 25 empresas<sup>9</sup>. A utilização da amostra qualificada permite que os dados encontrados possam ser vistos como uma melhor aproximação da realidade do que uma amostra aleatória<sup>10</sup>. O questionário foi elaborado com base nas mesmas fontes utilizadas para o questionário aplicado nas empresas de desenvolvimento de softwares tendo sido aplicado em visitas pessoais às empresas no período de abril a junho de 2002. Os dados colhidos na aplicação dos questionários nesta etapa da pesquisa também foram tratados usando o programa Statistical Package for Social Sciences – SPSS, versão 8.0.

### 3.2. A ATIVIDADE DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARES LOCAL

#### 3.2.1. As organizações do entorno das empresas de desenvolvimento de softwares

O conjunto de informações gerado a partir das entrevistas realizadas revela que, de maneira geral, há um esforço recente (a partir de 1999), comandado pela Prefeitura Municipal de Vitória - PMV, de alavancagem desse segmento.

A partir da decisão política de priorizar as Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs para o desenvolvimento de Vitória, foram realizados um diagnóstico do setor em 1999 e um seminário sobre as “Perspectivas para o Setor de Software” em 10/02/2000 envolvendo empresários, os governos estadual e municipal e demais entidades relacionadas. A principal conclusão desses esforços foi a necessidade de credenciamento do Núcleo Softex de Vitória descredenciado pelo coordenador nacional do Programa, o CNPq, em 1998.

A PMV, que goza de prestígio local, liderou um movimento de aglutinação de entidades relacionadas para obter tal credenciamento<sup>11</sup>. A Incubadora de Empresas de Base Tecnológica – TECVITÓRIA, criada em 1994, sem ter obtido bons resultados até aquele momento, foi indicada como instituição ideal para abrigar o Núcleo Softex, passando a focar exclusivamente o setor de TICs. O Centro de Desenvolvimento de Softwares de Vitória da Xerox – CDSV aderiu ao projeto passando a ser parceiro da PMV. O apoio de entidades relacionadas como o SINDIFORMÁTICA e a SUCESU e o bom desempenho do GENEVIX foram importantes para o credenciamento do Núcleo Softex de Vitória em março de 2001. O principal papel a ser desempenhado pelo Núcleo é o de fornecer meios que favoreçam as empresas locais a produzirem softwares de excelência.

Uma fragilidade apontada por vários dos entrevistados para o desenvolvimento do segmento na Grande Vitória é a escassez de recursos financeiros para os investimentos necessários. As fontes principais de tais recursos são próprias. Recursos de terceiros do tipo “angels investors” ou capitalistas de risco; recursos de órgãos de fomento a fundo perdido, financiamentos de bancos sejam eles de desenvolvimento ou bancos comerciais são todos eles escassos.

Os recursos próprios são, via de regra, limitados principalmente para empresas nascentes. Na região não existe disponibilidade de capitais de terceiros mas também não existe uma motivação empresarial de capacitação para captação futura de tais recursos como se verá a partir dos resultados da pesquisa.

---

<sup>9</sup> Listar as empresas que participaram da pesquisa

<sup>10</sup> Uma amostra aleatória de 25 empresas em um universo de 146 teria uma margem de erro de 7,6% e um grau de confiança de 60%.

<sup>11</sup> A redução da alíquota do ISS de 5% para 2,5% para empresas de informática em abril de 2000 teve grande repercussão positiva no setor.

Quanto aos recursos dos Fundos Estadual e Municipal de Apoio à Ciência e Tecnologia, até o presente momento não estão disponíveis para a iniciativa privada, além disso, esses Fundos têm volumes de recursos muito pequenos<sup>12</sup>. As empresas locais entrevistadas nunca recorreram a organismos federais como a Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP ou a programas do SEBRAE.

O Banco de Desenvolvimento do Espírito Santo – BANDES – teve, já em 1988 um Programa de Informática que visava

Criar um Centro Industrial de Informática no Estado do Espírito Santo, compreendendo, de um lado, investimentos para a implantação de unidades industriais dispostas em um conjunto matricial, abrangendo desde o desenvolvimento do software até a indústria do hardware em processo integrado e complementar. E, de outro, a internalização, o desenvolvimento e a criação de tecnologias, formando um Centro de Pesquisas de Informática em estreita ligação com a Universidade Federal do Espírito Santo (BANDES, 1988, p. 6).

O modelo de apoio financeiro previa a associação de fontes de capitalização e de financiamento além de recursos do próprio BANDES. Tal projeto, porém, não se concretizou.

Em 1992, o Grupo Executivo para Recuperação Econômica do Estado do Espírito Santo – GERES – instituiu o Programa de Apoio ao Desenvolvimento e à Comercialização do Software para o financiamento dessas atividades tendo o BANDES como único agente operador (GERES, 1992). Levantamento realizado em 2001 junto ao BANDES mostrou que efetivamente o programa não realizou sequer um financiamento. A partir dessa data, não foram identificados outros programas específicos para o setor ou financiamentos concedidos às suas empresas. Os motivos reais da não efetivação desses programas merecem uma discussão detalhada que não cabe realizar aqui. Como resultado desse conjunto de fatores, tem-se uma situação em que a escassez de recursos financeiros constitui um obstáculo relevante no desenvolvimento da atividade de desenvolvimento de softwares na Grande Vitória.

Quanto aos organismos associativos como sindicatos e as associações, existem três na região da Grande Vitória: o Sindicato da Indústria de Informática, Manutenção e Desenvolvimento de Hardware e Software, Atividades Correlatas, Similares e Conexas no Estado do Espírito Santo – SINDINFORMÁTICA; a Sociedade dos Usuários de Informática e Telecomunicações – SUCESU e a Associação das Empresas Brasileiras de Software e Serviços de Informática - ASSESPRO/ES. As entrevistas realizadas revelaram que o SINDINFORMÁTICA é o que conta com maior número de empresas associadas (aproximadamente 800 das quais em torno de 100 trabalham com desenvolvimento de softwares), segundo dados do vice-presidente da instituição em entrevista concedida às autoras em maio de 2001. A ASSESPRO/ES tem um número muito reduzido de empresas associadas (14 empresas) segundo informações do seu presidente fornecidas em maio de 2001. Verifica-se que a entidade carece de credibilidade perante as demais entidades relacionadas com esse segmento e ela não participa do esforço, já citado, de desenvolvimento do setor liderado pela PMV. A SUCESU que deveria limitar-se a ser uma associação de empresas usuárias de informática, devido a lacuna deixada pela ASSESPRO/ES, congrega também empresas de informática. Em seu cadastro de 2001 havia 19 empresas usuárias, 24 empresas de

---

<sup>12</sup> A dotação orçamentária anual do FACITEC (município de Vitória) é da ordem de R\$ 750.000,00 e do FUNCITEC (Estadual) é inferior a esse valor sofrendo, além disso, de intermitência.

informática e 21 pessoas físicas. As atividades da SUCESU concentram-se em cursos e palestras voltadas para seus associados mas abertas ao público.

Em geral, verifica-se um baixo nível de cooperação entre as entidades entrevistadas e delas com os demais atores envolvidos com o desenvolvimento de softwares que se deve, em grande parte, a dificuldades nas relações pessoais entre os responsáveis por elas. As entrevistas revelaram que a ligação entre as pessoas jurídicas e as pessoas físicas que respondem por elas é muito estreita. Assim dificuldades de relacionamento entre as pessoas físicas correspondem a dificuldades de relacionamento entre as pessoas jurídicas a elas associadas.

### 3.2.2. Infra-estrutura educacional

Quanto à infra-estrutura educacional, a região conta atualmente com seis (6) Instituições de Ensino Superior – IES<sup>13</sup> que formam profissionais na área de informática, no entanto, esse número cresce rapidamente com a abertura de novos cursos, principalmente de sistemas de informação, sendo difícil o acompanhamento desse progresso. Apenas a UFES tem curso de pós-graduação *strictu sensu*, o mestrado em Ciência da Computação que promove a formação de sete (7) mestres/ano em média desde 1994. No nível pós-médio existem três (3) escolas<sup>14</sup> que formam aproximadamente 200 alunos/ano e em nível médio existem duas (2) escolas<sup>15</sup> que são responsáveis pela formação de aproximadamente 260 profissionais/ano.

Especificamente no que se refere ao Departamento de Informática – DI – da UFES, a Prof<sup>a</sup>. Cristina Valli, em entrevista concedida aos pesquisadores deste grupo de pesquisa em 14/09/2001, forneceu as informações que se seguem.

Há mais de uma década são realizados esforços na formação de Recursos Humanos em Tecnologia da Informação, como uma resposta da UFES às demandas da sociedade e, em particular, do mercado de trabalho.

Desde 1988, professores da área de computação, percebendo a ausência de cursos específicos de graduação e a crescente demanda por profissionais desses cursos, iniciaram a elaboração de projetos de criação de cursos de graduação nessa área. Em 1990, com a organização e realização do X Congresso da Sociedade Brasileira de Computação - SBC -em Vitória, o quadro de necessidades locais ficou mais claro e então foram desencadeadas várias iniciativas que culminaram nos seguintes resultados:

- criação dos cursos de graduação em Ciência da Computação e Engenharia de Computação em 1990;
- criação do Departamento de Informática em 1993;
- criação do Mestrado em Informática em 1994;
- qualificação do quadro docente do Departamento de Informática.

O DI é responsável pela oferta da maior parte das disciplinas dos dois cursos de graduação em computação (Ciência e Engenharia de Computação) e do Programa de Mestrado em Informática. Participa também dos programas de mestrado e doutorado em

---

<sup>13</sup> UFES (Universidade Federal do Espírito Santo), FAESA (Faculdades Integradas Espírito-Santenses), UVV (Centro Universitário Vila Velha), FAVI (Instituto de Ensino Superior e Formação Avançada de Vitória), UCL (Associação de Ensino Superior Unificado Centro Leste), Faculdade Novo Milênio (Fundação Novo Milênio Santa Leopoldina).

<sup>14</sup> CEFETES (Centro Federal de Educação Tecnológica do Espírito Santo), Escola CONTEC, Colégio Luis de Camões.

<sup>15</sup> Faesa Centro Técnico e Ensino Médio e Colégio Luis de Camões.



Engenharia Elétrica e oferece disciplinas para 15 cursos de graduação da UFES, representando cerca de 1960 matrículas por semestre.

A maioria das disciplinas dos cursos de graduação em informática é ministrada por professores do Departamento de Informática, principalmente as do ciclo profissional. Durante os cursos o aluno é incentivado a participar de atividades extracurriculares tais como: monitoria, projetos de iniciação científica, projetos da Empresa Júnior de Informática e estágios em projetos dentro da universidade ou em empresas e órgãos governamentais. Na disciplina de Formação de Empreendedores, ministrada em parceria com o Projeto Genevix, são concebidos projetos que visam a criação de empreendimentos. Estes projetos podem, posteriormente, ser submetidos ao edital do Genevix onde poderão obter recursos para o seu desenvolvimento.

O Curso de Bacharelado em Ciência da Computação tem duração de 4 anos e meio, oferece 40 vagas anuais e, até o momento, já formou cerca de 100 profissionais com pleno aproveitamento pelo mercado<sup>16</sup>. Este curso proporciona a oportunidade de aprendizado de técnicas e teorias que habilitam profissionais para o desenvolvimento de algoritmos para solução dos mais diversos e complexos problemas. Dentro do curso são oferecidas as seguintes opções de especialização: Sistemas de Informação, Software Básico, Matemática Computacional e Otimização. A grade curricular compreende disciplinas de fundamentação teórica, formação tecnológica e formação humanística.

O Curso de Engenharia de Computação tem duração de 5 anos, oferece 40 vagas anuais e, até o momento, já formou cerca de 50 profissionais com pleno aproveitamento pelo mercado. Este curso proporciona oportunidade de aprendizado de teorias e técnicas que habilitam profissionais para especificar, conceber, desenvolver, implementar, adaptar, produzir, industrializar, instalar e manter sistemas computacionais, bem como perfazer a integração de recursos físicos e lógicos necessários para o atendimento das necessidades informacionais, computacionais e da automação de organizações em geral. A grade curricular compreende disciplinas de fundamentação teórica, formação tecnológica e formação humanística. As disciplinas do ciclo profissional são ministradas pelos Departamentos de Informática e de Engenharia Elétrica. O curso oferece ainda a oportunidade do aluno participar do Programa Especial de Treinamento - PET, além das outras atividades citadas anteriormente.

Como resposta ao crescimento da demanda por profissionais especializados na área de informática, o DI tem oferecido à comunidade diversos cursos de pós-graduação *latu sensu* e de extensão. Podem ser citados os cursos de especialização em Análise de Sistemas, Informática Industrial, Redes de Computadores, Engenharia da Informação, Informática Educativa (ProInfo) e, recentemente, o Curso de Aperfeiçoamento em Desenvolvimento de Sistemas em Java.<sup>17</sup> Como forma de contribuir para a melhoria da qualidade do ensino superior na área de informática do estado, o DI ofereceu um curso de especialização para professores da rede particular, a pedido da Associação das Mantenedoras das Escolas Privadas.

Como consequência natural da consolidação do grupo de pesquisadores e coincidindo com a formação das primeiras turmas de graduação, criou-se, em 1994, o Mestrado em Informática. Além de aprofundar o trabalho de formação, iniciado com as graduações, o mestrado tem por objetivos formar pesquisadores e docentes e suprir a demanda de técnicos para atuar em projetos e estudos na área de informática. O Corpo Docente do

<sup>16</sup> Os cursos de ciência da computação e engenharia de computação tem um grande percentual de alunos desistentes, de forma que, anualmente, poucos alunos se formam.

<sup>17</sup> Cada curso conta com cerca de 40 alunos. Alguns, porém, não estão mais sendo oferecidos.

Mestrado atualmente conta com 19 doutores em Informática e já tem 45 dissertações aprovadas.

Durante sua existência, o DI investiu fortemente na qualificação de seus professores, visando a formação de massa crítica para alavancar a pesquisa e a pós-graduação, assim como fortalecer o ensino de graduação. O resultado deste esforço é notado no número de doutores efetivos. Em 2001, o departamento era composto por vinte e cinco (25) professores efetivos, dentre os quais quinze (15) são doutores, sete (7) estavam em programas de doutoramento e três (3) são mestres. Além disso, ele contava com um (1) professor doutor visitante, um (1) professor doutor substituto, um (1) substituto mestre e com dois (2) recém-doutores bolsistas do CNPq.

A Figura 3.1 mostra a evolução do número de doutores do departamento desde a sua criação até 2001. Fica evidente o forte investimento na qualificação do quadro docente. Observa-se na Figura 3.2, a distribuição em termos de qualificação, do corpo docente do DI em 2001 (a) e 2002 (b).

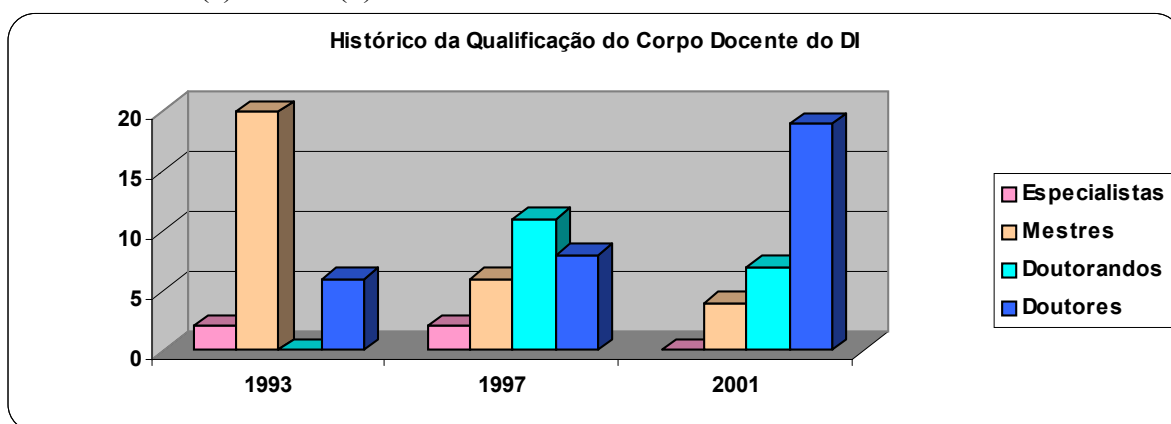


Figura 3.1: Qualificação do Corpo Docente do Departamento de Informática da UFES nos anos 1993, 1997 e 2001.

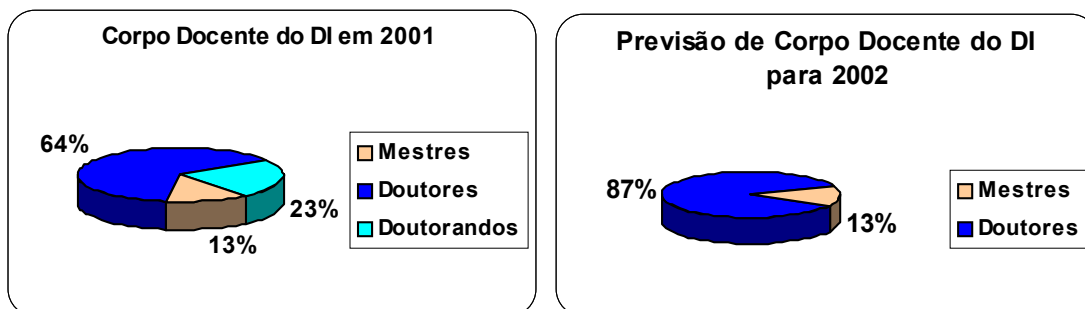


Figura 3.2: Distribuição, em termos de qualificação, do corpo docente do DI em 2001 e previsão para 2002

Existe uma demanda crescente por um curso de Doutorado em Informática no Estado, definida principalmente pelos 45 mestres formados pelo curso de Mestrado em Informática da UFES. Com o aumento da sua quantidade de professores doutores, o DI está planejando dar início a um curso de Doutorado em Informática em 2003.

As informações sobre a FAESA foram concedidas pelo Prof. Rober Marconi Rosa em entrevista aos pesquisadores em 22/05/2001 e atualizadas por meio eletrônico em 12/06/2002.

A FAESA oferece curso pós-médio em informática, os cursos de Ciência da Computação, de Sistemas de Informação e o curso sequencial de Gerência de Redes

Locais em nível de graduação e pós-graduação *latu sensu* em Informática na Educação e Desenvolvimento para Internet. Conta com 24 professores, dos quais 20 são mestres e 4 são especialistas. Dos vinte mestres, seis são doutorandos, dois deles com previsão de término do curso em 2002.

Especificamente na formação de empreendedores em nível superior, existem dois cursos de Empreendimentos em Informática em funcionamento na Grande Vitória – um na UFES e outro na FAESA. Esses cursos seguem o padrão de Oficinas de Empreendedorismo propostas por Fillion, L.J. (Dolabela, 1999) e estão associados ao Centro Softex Gênesis de Vitória - GENEVIX.

O GENEVIX, criado em 1996, é um projeto do Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT que tem como objetivo estimular o surgimento de novas empresas nas áreas de software, informação e serviços como esclareceu seu coordenador em entrevista concedida aos autores. O GENEVIX tem um laboratório perfeitamente equipado para o desenvolvimento inicial dos planos de negócios selecionados entre todos aqueles elaborados por alunos que cursaram a disciplina Empreendimentos em Informática no Estado. Existe a possibilidade de bolsas de estudo concedidas pelo CNPq para os alunos envolvidos no projeto.

Quanto às demais faculdades que formam profissionais na área tem-se:

- UVV: cursos de graduação em ciência da computação e sistemas de informação e pós-graduação *latu sensu* em gerência de redes e engenharia de software
- FAVI: cursos de graduação em ciência da computação e sistemas de informação
- Novo Milênio: curso de graduação em engenharia da computação
- UCL: curso de graduação em sistemas de informação

### **3.2.3. Infra-estrutura tecnológica**

Em termos de centros de pesquisa e tecnologia, o arranjo conta basicamente com o Departamento de Informática – DI – da Universidade Federal do Espírito Santo – UFES.

O DI, segundo o Prof. José Gonçalves (entrevista em 04/05/2001), é um departamento que equipou-se de professores capacitados mas continua carecendo de infra-estrutura, garantindo, com a prestação de serviços, fundos para manter os laboratórios das quatro (4) principais áreas do Departamento: a) pesquisa em redes de computadores e multimídia, b) informática educativa, c) otimização, d) engenharia de software. Os projetos são financiados pelo CNPq, Finep, FACITEC e FUNCITEC. São três os grandes projetos de pesquisa em andamento no DI, todos do MCT:

- Programa Temático de Pesquisa em Computação - PROTEM – programa temático multi-institucional em parceria com o Departamento de Computação da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, Departamento de Informática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC e uma universidade da Holanda.
- SOFTEX / Gênesis - oferece laboratórios de computação que dão suporte de infra-estrutura como 35 computadores, 2 lap tops e 7 máquinas de última geração aos participantes do Programa Genevix. Em termos de softwares, são oferecidos banco de dados Oracle em versão atualizada, software de gerência de redes, software de otimização, softwares de desenvolvimento bem como orientação e suporte técnico de profissionais altamente qualificados do DI (entrevista concedida pelo Prof.

Anilton Salles em 10/05/2001)

- Rede Nacional de Pesquisa - RNP – desenvolvimento de rede de alta velocidade que terá aplicações no mercado (ex: telemedicina, educação a distância).

No Departamento de Engenharia Elétrica são cinco os laboratórios de pesquisa dois dos quais relacionados diretamente com softwares: o de automação industrial e de inteligência artificial e redes neurais em boas condições graças a recursos Capes e CNPq (entrevista concedida pelo Prof. Domingos Simonetti em 20/05/2001). O Departamento mantém parceria com uma universidade da Holanda para intercâmbio de profissionais e desenvolve um projeto de robótica juntamente com países da Comunidade Européia (França, Portugal e Espanha).

As demais Instituições de Ensino Superior não realizam trabalhos de pesquisa científica/ tecnológica com exceção da FAESA que já obteve recursos do FACITEC para desenvolvimento de uma ferramenta de estudo à distância.

### 3.2.4. As empresas de desenvolvimento de softwares

#### i. Caracterização das empresas da amostra segundo localização, tipos de atividades desenvolvidas, origem do capital, clientela e concorrência.

A atividade de desenvolvimento de softwares da Grande Vitória está centrada em um conjunto de aproximadamente<sup>18</sup> 80 empresas que tem nessa atividade sua principal fonte de receita. Quanto à idade, essas empresas são, em geral, jovens como é de se esperar já que trata-se de um negócio, ele mesmo, novo: 20 delas têm menos de 9 anos de constituição e 7 têm entre 10 e 15 anos de constituição.

A localização geográfica das empresas referente à amostra e ao universo pode ser visualizada na Tabela 3.1.

Tabela 3.1: Distribuição geográfica das empresas do universo e da amostra.

		n°. empresas do universo	%	N°. empresas da amostra	%
Município	Vitória	60	72,3	21	78
	Vila Velha	20	24,1	6	22
	Serra	2	2,4	0	0
	Cariacica	1	1,2	0	0
	Viana	0	0	0	0
<b>Base</b>		<b>83</b>	<b>100</b>	<b>27</b>	<b>100</b>

Fonte: pesquisa de campo

Quanto ao tipo de atividade que desenvolvem, as empresas da amostra apresentam o perfil mostrado na Tabela 3.2.

Tabela 3.2: Atividades desenvolvidas pelas empresas da amostra.

Tipo de atividade	N°. de empresas
Desenvolvem softwares sob encomenda	18
Desenvolvem pacotes e comercializam somente pacotes próprios	11
Comercializam pacotes de Terceiros	12

Fonte: pesquisa de campo

Em geral, as empresas desse arranjo caracterizam-se por um raio de ação de alcance local. Isso é demonstrado por uma série de indicadores mostrados a seguir.

<sup>18</sup> Esse número é aproximado devido às altas taxas de natalidade e de mortalidade das empresas desse setor de atividades.

Por exemplo, quase a totalidade das empresas (23) é de capital exclusivamente local como pode ser observado na Figura 3.3.

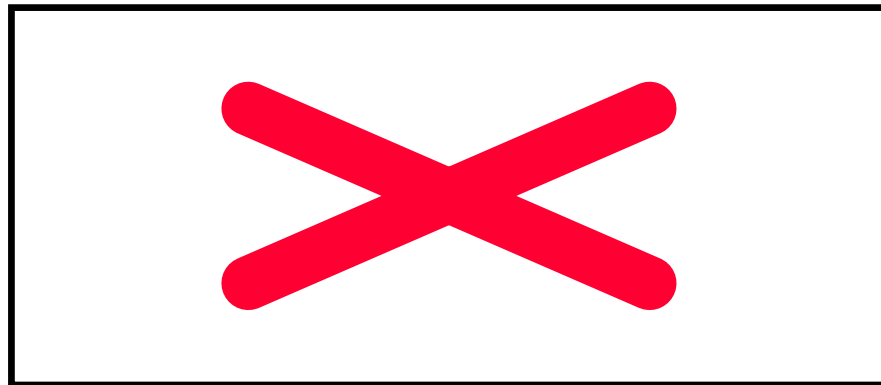


Figura 3.3: Origem do capital das empresas da amostra investigada.

No que diz respeito à clientela, verificou-se que aproximadamente 80% dela é local e 20% nacional não atingindo o mercado internacional como indicado na Figura 3.4.

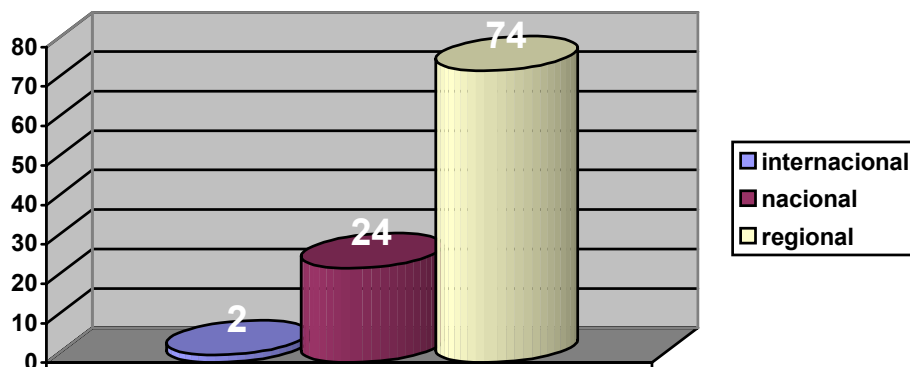


Figura 3.4: Localização da clientela das empresas da amostra investigada.

Ainda no que diz respeito à clientela, foi observado que ela é majoritariamente privada como indica a Figura 3.5.

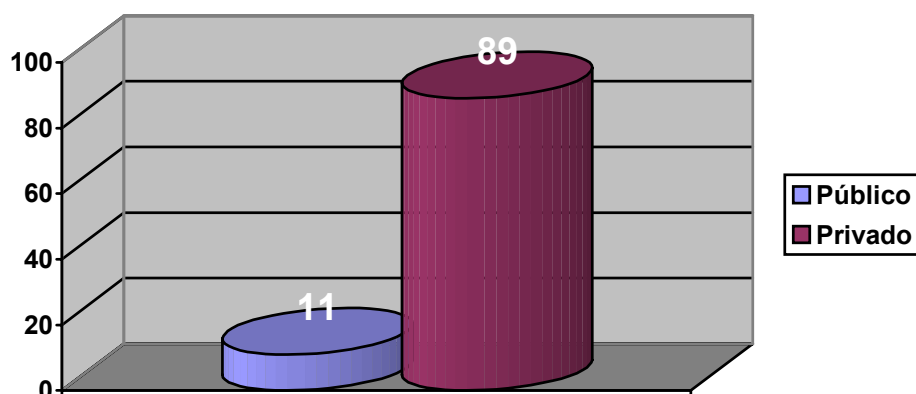


Figura 3.5: Distribuição da clientela das empresas da amostra quanto ao critério público/privado.

De maneira concordante com esse perfil de localização da clientela, o principal meio de divulgação utilizado por 60% das empresas (16) é a “indicação pessoal” e 70% delas (19 empresas) tem como principal canal de comercialização a venda direta por “vendedores próprios”, sendo que a Internet é o principal canal de comercialização de apenas 7% das empresas (2); e as vendas em feiras de informática, feiras do setor do software ou feiras em geral o é para apenas 3,5% das empresas (1) como mostram as Tabelas 3.3 e 3.4.

Tabela 3.3: Principais meios de divulgação utilizados pelas empresas da amostra de seus produtos e serviços

Meio de divulgação	No. de empresas que atribuíram o grau de importância*			
	1	2	3	4
Indicação pessoal	16	1	2	0
Internet	6	4	5	2
Jornal local	2	2	2	0
Feiras e eventos do setor de informática	1	2	3	4
Feiras e eventos em geral	0	4	2	3
Panfletos distribuídos em via pública	0	2	2	1
Out-door	0	2	0	0

Fonte: pesquisa de campo

\* 1 = muito importante, 2 = importante, 3 = pouco importante, 4 = sem importância

Tabela 3.4: Principais canais de comercialização utilizados pelas empresas da amostra para seus produtos e serviços

Canal de comercialização	No. de empresas que atribuíram o grau de importância*			
	1	2	3	4
Venda direta (vendedor próprio)	19	2	2	1
Internet	2	5	2	1
Representante comercial	1	5	0	1
Stand em feira do setor de softwares	1	1	2	2
Lojas do ramo	1	0	1	2
Venda direta por telefone	0	4	3	0

Fonte: pesquisa de campo

\* 1 = muito importante, 2 = importante, 3 = pouco importante, 4 = sem importância

Quanto aos principais concorrentes, 44% das empresas (12) indicaram que eles são locais e 22% delas (6 empresas) que são nacionais como mostra a Tabela 3.5.

Tabela 3.5: Localização dos principais concorrentes das empresas da amostra

Modalidade	Regional	Nacional	Exterior	Regional e Nacional	Nacional e exterior	Não há
Comércio de softwares	5	4	1	2	0	15
Desenvolvimento de sws	9	8	0	2	0	8
Serviços de informática	12	6	0	1	1	7

Fonte: pesquisa de campo

O conjunto de dados mostrados anteriormente mostram empresas que tem um raio de atuação local com pouca penetração nacional e praticamente nenhuma penetração internacional.

## ii. Faturamento e produtividade

A distribuição, por faixas, do faturamento das empresas da amostra está mostrado na Tabela 3.6.

Tabela 3.6: Distribuição das empresas da amostra por faixas de faturamento.

Faturamento bruto, por faixas, em 2000. (mil dólares/ano)*	nº. empresas	%
De 0 a 25	3	13
De 26 a 75	8	33
De 76 a 150	6	25
De 151 a 250	1	4
De 251 a 500	5	21
Acima de 501	1	4
<b>Base</b>	<b>24</b>	<b>100</b>

Fonte: Pesquisa de campo

\* considerando o câmbio de 12/2000: US\$ 1,00 = R\$ 2,00

O faturamento total estimado para as 24 empresas da amostra que forneceram dados sobre esse item é pequeno, da ordem de US\$ 4,5 milhões/ano, em 2000. Esse número foi considerado bastante coerente com a realidade tanto pelos empresários do setor quanto por professores e alunos dos cursos de Ciência e Engenharia de Computação da UFES com quem foram discutidos em seminários realizados em novembro de 2001 e janeiro de 2002.

Outros dados para o conjunto de empresas da amostra, incluindo produtividade, são mostrados na Tabela 3.7.

Tabela 3.7: Distribuição das empresas da amostra, por porte, segundo número de pessoas incluindo faturamento e produtividade no ano 2000<sup>1, 2, 3</sup>

Porte	Nº. de empresas	Pessoas/empresa	Faturamento/empresa (US\$ mil)	Produtividade (US\$ mil/pessoa)
Grande (acima de 100 pessoas)	0	-----	-----	
Médio (entre 50 e 99 pessoas)	2	74	1250	16,9
Pequeno (entre 10 e 49 pessoas)	10	20	214	10,7
Micro (até 9 pessoas)	15	6	81	13,5

Fonte: pesquisa de campo

1) Os dados referentes ao faturamento consistem numa estimativa.

2) 3 empresas (sendo 2 pequenas e uma média) optaram por não divulgarem dados referentes ao faturamento.

3) Considerando o câmbio de 12/2000: US\$ 1,00 = R\$ 2,00

A produtividade estimada para as empresas segundo seu porte, revelou-se muito baixa, comparada, por exemplo, com o arranjo de softwares de Joinville exceto no caso das micro empresas que tiveram aproximadamente a mesma produtividade nos dois casos. Para efeito de comparação, observe-se a Tabela 3.8.

Tabela 3.8: Distribuição das empresas do setor de desenvolvimento de software da região de Joinville, por porte, segundo número de pessoas incluindo faturamento e produtividade no ano 1999<sup>1</sup>.

Porte	Nº. de empresas	Pessoas/empresa	Faturamento/empresa (US\$ mil)	Produtividade (US\$ mil/pessoa)
Grande (acima de 60 pessoas)	4	248	15809	63,7
Pequeno (entre 10 e 60 pessoas)	5	15	497	33,2
Micro (até 9 pessoas)	6	4,8	71,6	14,7

Fonte: NICOLAU, J.A.; CAMPOS, R.R.; CÁRIO, S.A.F. Arranjos produtivos locais: o caso da indústria de software de Joinville. in: LUÍS FERNANDO TIRONI. **Industrialização descentralizada: sistemas industriais locais**. 1 ed. Brasília: IPEA, 2001. p. 500-533.

1) Considerando o câmbio de 12/1999: US\$ 1,00 = R\$ 1,90

A baixa produtividade encontrada nas empresas de pequeno e médio portes do arranjo capixaba pode dever-se a uma concentração das atividades de desenvolvimento de softwares na modalidade “sob encomenda”, enquanto Joinville tem mais atividades em “desenvolvimento de pacotes”. No caso do desenvolvimento de pacotes, a empresa consegue realizar ganhos de escala tendo o investimento sido realizado para produzir a primeira cópia. A produção das demais cópias praticamente não tem custos em recursos físicos ou humanos e sim de marketing, distribuição, assistência técnica, por exemplo.

### iii. Qualificação da mão-de-obra

No que se refere à qualificação da mão-de-obra da amostra de empresas entrevistadas verificou-se uma alta qualificação dos técnicos das empresas, tendo a maioria deles a formação em nível superior, como mostra a Tabela 3.9.

Tabela 3.9: Escolaridade da mão-de-obra

Máxima qualificação completada	Fundam.	Médio	Pós-médio	Graduação	Pós-grad.	Form. em inf.	Total
Dirigentes	1	9		39	10	<b>34</b>	59
(%)	2	15		66	17	<b>58</b>	100
Técnicos	1	62	30	203	24	<b>255</b>	320
(%)	~ 0	19	9	64	8	<b>80</b>	100

Fonte: pesquisa de campo

Esses dados indicam uma alta qualificação dos profissionais locais. Diversos profissionais ligados ao setor que tiveram acesso a essa informação, levantaram a necessidade de formação de pessoal nos níveis médio e pós-médio para atender a demanda já existente por serviços que têm nível de exigência de qualificação técnica baixo mas, **principalmente**, de “criação de demanda” para os profissionais de nível superior com a atração/geração de negócios locais com maior exigência de conteúdo técnico/tecnológico na região.

Ainda quanto a qualificação da mão-de-obra, foram investigadas as formas utilizadas pelas empresas para promover a atualização de seus funcionários e os resultados estão na Tabela 3.10.



Tabela 3.10: Formas de atualização dos empregados utilizadas pelas empresas da amostra.

A empresa utiliza como forma de promover a atualização dos empregados		nº. empresas	%
Acesso à Internet	Acesso livre	19	70
	Acesso restrito	7	26
Liberação para cursos	Sim, mesmo com ônus para a empresa	16	59
	Sim, sem ônus para a empresa	11	41
A compra de material especializado	Sim, aquisição de publicações	6	22
	Sim, assinatura de periódicos	1	4
	Sim, ambos	19	70
O incentivo à pós-graduação	Sim	10	37

Fonte: pesquisa de campo.

#### iv. Práticas gerenciais e gestão da qualidade

No que diz respeito a alguns métodos gerenciais adotados, os resultados encontrados que aparecem na Tabela 3.11, foram fortemente questionados pelo público que teve acesso a eles (empresários, professores e alunos dos cursos de graduação do DI/UFES) quanto a sua veracidade, considerando-os superestimados.

Tabela 3.11: Alguns métodos gerenciais utilizados pelas empresas da amostra.

Métodos gerenciais avaliados		nº. empresas	%
A empresa dispõe de plano estratégico, de negócios ou de metas?	Sim	20	74
A empresa revê ou atualiza esses planos?*	Sistematicamente	10	50
	Eventualmente	9	45
A empresa avalia o desempenho dos funcionários?	Sistematicamente	11	41
	Eventualmente	5	18
	Informalmente	11	41
A empresa realiza pesquisa de expectativas ou de satisfação dos clientes?	Sistematicamente	7	26
	Eventualmente	5	18
	Informalmente	13	48
<b>Base</b>		<b>27</b>	<b>100</b>

Fonte: Pesquisa de campo

\* o total de empresas nesse item são 20, ou seja, aquelas que responderam “sim” quanto a possuir um plano estratégico, de negócios ou de metas no item anterior.

A qualidade de produtos e serviços prestados é, hoje em dia, item de primordial relevância para qualquer negócio. Visando determinar o envolvimento das empresas da amostra com tal quesito foram incluídas perguntas relacionadas a programas de qualidade e certificação dos sistemas de qualidade, qualidade dos processos de software e qualidade dos produtos de software. Os resultados estão apresentados na tabela 3.12 onde verifica-se o baixo índice de certificação das empresas seja quanto ao CMM<sup>19</sup> ou às normas ISO 9001<sup>20</sup>. As empresas certificadas são as de médio porte e cuja sede não está localizada na Grande Vitória o que indica que as empresas da amostra, em geral,

<sup>19</sup> O certificado CMM foi desenvolvido com o intuito de servir à inspeção de grandes projetos militares e, por isso, sua aplicação requer um trabalho metódico de interpretação e adequação à realidade da organização. Em projetos menores e empresas de micro ou pequeno portes é impossibilitada pelo nível de documentação exigido.

<sup>20</sup> O certificado ISO 9000 tem ampla aceitação internacional e a demanda por certificação tem crescido continuamente devido a uma maior interdependência entre clientes e fornecedores. A certificação da família ISO 9000 tem tido maior demanda por parte das empresas por ser menos rigorosa que a CMM. No Espírito Santo já houve uma iniciativa de associação entre um conjunto de 12 empresas e o SEBRAE para obtenção da ISO 9001 que não obteve sucesso.

não estão seguindo uma tendência internacional de certificação da qualidade.

Tabela 3.12: Situação das empresas da amostra quanto aos programas de qualidade e certificação segundo normas internacionais.

		n°. empresas	%
A empresa tem algum programa de qualidade total ou similar?	Implantado	5	18
	Em estudo	6	22
	Não	16	59
A empresa possui certificação segundo as normas internacionais	ISO 9001	1	4
	CMM	1	4
<b>Base</b>		<b>27</b>	<b>100</b>

Fonte: Pesquisa de campo

No que diz respeito ao conhecimento de normas internacionais da qualidade de processos e de produtos de software, foi avaliado o conhecimento das empresas das seguintes normas: ISO/IEC 12207, Information Technology – Software Life Cycle Process, relacionada a qualidade do processo de desenvolvimento de softwares, ISO/IEC 12119, Tecnologia de informação – Pacotes de Software – testes e requisitos de qualidade e NBR 13596, versão brasileira da ISO/IEC 9126, Tecnologia de Informação – Avaliação de Produtos de Software – características de qualidade e diretrizes para o seu uso e os resultados encontrados estão mostrados na Tabela 3.13. Merece destaque o baixíssimo número de empresas informadas sobre essas normas e que as utilizam efetivamente.

Tabela 3.13: Situação das empresas quanto ao conhecimento e uso de algumas normas internacionais de qualidade

		n°. empresas	%
a norma ISO/IEC 12.207?	<b>Conhece e usa</b>	<b>2</b>	<b>7</b>
	Conhece mas não usa	11	41
	Não conhece	14	52
a norma ISO/IEC 12.119?	<b>Conhece e usa</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
	Conhece mas não usa	8	30
	Não conhece	18	67
a norma ISO/IEC 9.126?	Conhece mas não usa	10	37
	Não conhece	17	63
<b>Base</b>		<b>27</b>	<b>100</b>

Fonte: Pesquisa de campo

Portanto, no que se refere às práticas gerenciais adotadas incluindo a gestão da qualidade, fica clara a deficiência das empresas da amostra. Torna-se necessário um esforço legítimo relacionado à promoção de políticas públicas que mudem esse quadro. É indispensável o aprofundamento da formação dos empresários e demais executivos desse segmento em termos da administração de empresas, da gestão de projetos e da gestão da qualidade.

#### v. Inovação

Quanto às principais inovações adotadas pelas empresas nos últimos cinco anos, que têm implicações diretas sobre a qualidade de seus produtos e serviços, verificou-se que a “qualificação da força de trabalho” foi o item mais importante para as empresas da amostra como demonstra a Tabela 3.14.

Tabela 3.14: Principais inovações adotadas pelas empresas da amostra.

Uma das principais inovações da empresa nos últimos anos foi	nº. empresas	%
A qualificação da força de trabalho	22	81
O uso de ferramentas de engenharia de software	12	44
A implantação de programas de qualidade ou similares	6	22
<b>Base</b>	<b>27</b>	<b>100</b>

Fonte: Pesquisa de campo.

Chama atenção o baixo número de empresas que introduziram o uso de ferramentas de engenharia de software (apenas 12) o que sugere um nível tecnológico baixo para as empresas da amostra. O baixo número de empresas envolvidas com a implantação de programas de qualidade ou similares reforça o que foi discutido anteriormente: as questões relacionadas com a qualidade, precisam ser fortemente trabalhadas.

No que se refere às principais fontes de informação utilizadas pelas empresas para a promoção das inovações adotadas nos últimos anos, observa-se com destaque a troca de informações com clientes, consultas a publicações especializadas e a participação em congressos e feiras como mostra a Tabela 3.15.

Tabela 3.15: Fontes de informação consideradas importantes ou muito importantes pelas empresas da amostra para promover as inovações tecnológicas.

Uma das principais fontes de informação para a promoção das inovações utilizadas pela empresa foram	nº. empresas	%
Universidades e centros tecnológicos	13	48
Publicações especializadas	19	70
Troca de informações com clientes	22	81
Troca de informações com fornecedores	7	26
Troca de informações com outras empresas do setor	12	44
Consultorias especializadas	5	18
Participação em congressos e feiras	18	67
Desenvolvimento interno	11	41
<b>Base</b>	<b>27</b>	<b>100</b>

Fonte: Pesquisa de campo

A troca de informações com clientes aparece como principal fonte de informação para adoção de inovações pelas empresas da amostra. Esse fato não surpreende considerando a ênfase na atividade de desenvolvimento sob encomenda. Nessa situação a proximidade com o cliente é indispensável. A alta utilização de universidades e centros tecnológicos como fontes de informação para a inovação não é surpreendente considerando que os dirigentes das empresas da amostra e grande parte do corpo técnico tem formação de nível superior e, é provável, mantenham relações pessoais e profissionais com o meio acadêmico. Chama a atenção o alto grau de participação em congressos e feiras como meio para inovar ao passo que esse canal é fracamente utilizado para divulgação e comercialização de produtos e serviços como pode ser visto nas Tabelas 3.3. e 3.4.

#### vi. Investimentos

Os dados sobre perspectivas de investimentos futuros confirmam a dificuldade de financiamento discutida na seção 3.2.1. Na Tabela 3.16 verifica-se que 93% das empresas (25) declararam ter como principal fonte de financiamento para investimentos futuros seus “recursos próprios”. Reconhecendo a limitação desse tipo de recursos,

pode-se inferir que há um limite concreto à expansão futura dessas empresas e esse é um ponto crucial que deve ser atacado pelas políticas públicas que venham a ser implementadas para alavancagem do segmento.

Tabela 3.16: Investimentos futuros

Principais fontes de financiamento pretendidas	No. de empresas que atribuíram o grau de importância*			
	1	2	3	4
<b>Recursos próprios</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Banco oficial comercial	0	2	0	24
Banco de desenvolvimento	0	3	1	22
Bancos privados	0	0	0	26
Agências de fomento	0	2	1	23
Capital de risco	0	2	1	23
Parcerias	1	0	0	25

Fonte: pesquisa de campo

\* 1 = muito importante, 2 = importante, 3 = pouco importante, 4 = sem importância

#### v. Inovação e relações de cooperação

Quanto às relações de cooperação citadas pelas empresas, pode-se afirmar que todas declararam cooperar com seus clientes. Com os concorrentes, o índice de cooperação ficou em torno de 50%, com fornecedores, em torno de 30%, o mesmo ocorrendo no caso de sindicatos e associações e em torno de 20% para a cooperação com órgãos públicos.

### **3.2.5. A demanda de softwares das grandes e médias empresas locais**

Nesta segunda fase do trabalho, o avanço pretendido é a extensão da pesquisa aos agentes que utilizam softwares (pacotes ou sob encomenda), ou seja, os clientes ou demandantes do segmento de desenvolvimento de softwares de modo a investigar o perfil do consumo (softwares utilizados, de quem foram comprados, a quanto tempo, por quem são mantidos etc.) e as externalidades geradas na prestação de serviços e no fornecimento de produtos e equipamentos nessa área às empresas e órgãos públicos locais buscando identificar consequências das ações desse grupo na configuração do setor de desenvolvimento de softwares encontrada (seções 3.2.4).

#### i. Caracterização das empresas da amostra segundo porte, clientela, concorrência e origem do capital.

A distribuição das empresas demandantes de softwares da amostra investigada, por porte e setor da economia, segundo classificação do BNDES, está mostrada na Tabela 3.17.

Tabela 3.17: Número de empresas, por porte e por setor da economia.

	Indústria		Comércio		Serviços	
	N	%	N	%	N	%
Grande porte (ROB* anual ou anualizada superior a R\$ 45 milhões e aquelas que, embora possuam receita operacional bruta inferior a R\$ 45 milhões, pertençam a grupos econômicos cujo faturamento consolidado ultrapasse esse valor).	3	37,5	2	25,0	4	44,4
Médio porte (ROB anual ou anualizada superior a R\$ 7.875 mil e inferior ou igual a R\$ 45 milhões).	5	62,5	6	75,0	5	55,6
Pequeno porte (ROB anual ou anualizada superior a R\$ 900 mil e inferior ou igual a R\$ 7.875 mil)						
Micro porte (ROB anual ou anualizada até R\$ 900 mil)						
<b>Base</b>	<b>8</b>			<b>8</b>		<b>9</b>

\* ROB = Receita Operacional Bruta

Fonte: pesquisa de campo

Observa-se que a amostra abordada apresenta uma distribuição equitativa de empresas entre os setores industrial, comercial e de serviços, sendo todas elas de grande e médio portes, como considerado anteriormente na apresentação da metodologia de pesquisa.

Em geral, as empresas da amostra estão voltadas para o mercado nacional. De um total de 24 empresas que responderam a essa questão, 19 delas tem mais de 91% de seu faturamento oriundo desse mercado. Duas (2) empresas (uma de siderurgia e outra de comércio exterior) tem aproximadamente metade de seu faturamento oriundo do mercado internacional e as 3 empresas que tem mais de 80% do seu faturamento oriunda deste mesmo mercado são do setor industrial (empresas de mineração, siderurgia e de mármore e granito).

Quanto a localização da clientela das empresas da amostra, verificou-se que a maior parte está localizada na própria Grande Vitória. No caso de serviços, a totalidade das empresas declarou que a maioria de seus clientes está localizada ali como mostra a Tabela 3.18.

Tabela 3.18: Localização da maioria dos clientes das empresas da amostra

Setor de atividade	Localização	N	%
Indústria	Grande Vitória	2	25,0
	Outros Estados	3	37,5
	Exterior	3	37,5
	<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100,0</b>
Comércio	Grande Vitória	5	62,5
	Outros Estados	2	25,0
	ES (exceto Grande Vitória)	1	12,5
	<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100,0</b>
Serviços	<b>Grande Vitória</b>	<b>9</b>	<b>100,0</b>
<b>Base</b>		<b>25</b>	

Fonte: Pesquisa de campo

No que se refere à localização da concorrência, verifica-se novamente a concentração da mesma na região da Grande Vitória como mostra a Tabela 3.19.

Tabela 3.19: Localização dos principais concorrentes das empresas da amostra.

Setor de atividade	Localização	N	%
Indústria	Grande Vitória	2	25,0
	ES (exceto Grande Vitória)	1	12,5
	Outros Estados	3	37,5
	Exterior	2	25,0
	<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100,0</b>
Comércio	Grande Vitória	6	75,0
	Outros Estados	2	25,0
	<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100,0</b>
Serviços	Grande Vitória	7	87,5
	Outros Estados	1	12,5
	<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100,0</b>
<b>Base</b>		<b>24</b>	

Fonte: Pesquisa de campo

Quanto à origem do capital das empresas da amostra, apenas 19 das 25 empresas responderam. Dessas 19 empresas, 14 (73,7%) são de capital exclusivamente local, e apenas 2 empresas (10,6%) tem parte do capital do exterior sendo que esse percentual é inferior a 50% em ambos os casos. Existem 5 empresas (26,5%) que tem mais de 50% do capital oriundo de outros Estados. Nenhuma empresa da amostra possui capital do interior do Estado do Espírito Santo.

Os dados anteriores relacionados à localização da maioria dos clientes, dos principais concorrentes e da origem do capital das empresas revela que as empresas da amostra apresentam, em geral, um raio de atuação local. Essa tendência é mais intensa no setor de serviços e menos intensa no setor industrial.

Esse dado é relevante considerando a hipótese de que quanto mais intenso o relacionamento das empresas com empresas de outros ambientes e, portanto, que devem ter comportamentos, idéias, culturas diferentes, maior é a possibilidade de troca de experiências entre elas e aprendizado de ambas as partes. Uma clientela que se caracteriza pela ênfase na interação com outras empresas, no aprendizado e na melhoria contínua, deve “forçar”, no mesmo sentido, o desenvolvimento dos seus fornecedores, inclusive da área de informática. Como esse não é o caso da maioria das empresas demandantes de softwares da região da Grande Vitória, não surpreende que as empresas de desenvolvimento de softwares sejam pouco solicitadas, pela sua clientela, no que se refere à inovação tecnológica.

#### ii. Qualificação da mão-de-obra

O nível de escolaridade das equipes de informática das empresas da amostra foi bastante satisfatório. A maioria dos profissionais tem nível superior completo, e muitos deles, pós-graduação completa como mostram os dados da tabela 3.20.

O grande número de profissionais de informática detectado deve-se à inclusão na amostra de uma empresa industrial de grande porte que mantém equipe própria de desenvolvimento de todos os softwares utilizados pela empresa (empresa A). Essa equipe é formada por 150 profissionais com nível superior completo e 15 com pós-graduação completa sendo, portanto, grande responsável pelo grande número de profissionais altamente qualificados na amostra. Esse quadro, porém, deve ser alterado

no ano de 2002 já que dita empresa pretende, ainda este ano, iniciar o processo de migração para um sistema de programas integrados de gestão empresarial. De qualquer forma, mesmo excluindo os 150 funcionários de nível superior de uma única empresa, verifica-se que, para o conjunto das demais, esse é o nível de escolaridade prevalecente.

Tabela 3.20: Escolaridade da equipe de informática das empresas da amostra.

		Número total de pessoas (N)	N por empresa (total de 25 empresas)	Número de pessoas excetuando-se empresa A	N por empresa excetuando-se empresa A. (total de 24 empresas)
Fundamental	Incompleto	1			
	Cursando				
	Completo	1			
Médio	Incompleto	1			
	Cursando				
	Completo	57	2,28		
Pós-médio	Incompleto				
	Cursando				
	Completo	1			
Graduação	Incompleto				
	Cursando	49	1,96		
	Completo	250	10,0	100	4,2
Pós-graduação	Incompleto				
	Cursando				
	Completo	44	1,75	29	1,21

Fonte: Pesquisa de campo

O alto grau de escolaridade dos profissionais de informática também foi detectado nas empresas de software da região da Grande Vitória como foi mostrado e discutido na seção 3.2.4.

Os dados da Tabela 3.20 mostram que é grande o número de profissionais de informática qualificados por empresa não especializada em softwares na região (4,2 excetuando-se a empresa A). Nessa situação as empresas que seriam potenciais clientes das *software houses* internalizam a atividade de desenvolvimento de softwares e serviços de informática diminuindo sua demanda pelos produtos e serviços daquelas empresas. Por outro lado, pode-se argumentar que essa boa qualificação dos profissionais de informática das empresas-cliente as torna mais capacitadas a escolherem os softwares que utilizarão, ou seja, torna-as uma demanda qualificada.

### iii. Origem de produtos e serviços de softwares contratados/utilizados.

Junto às empresas da amostra que demandam softwares foram levantados diversos indicadores da origem de produtos e serviços de software contratados/utilizados. Esses indicadores devem apontar em que medida as empresas de software locais têm conseguido conquistar o mercado local e, em que medida, o mercado local tem sido atendido por empresas de fora, seja de outros Estados ou do exterior.

Um dos indicadores utilizados são as relações de contratação estabelecidas entre as empresas da amostra e as empresas de informática que atuam com softwares. Os resultados encontrados mostram que a maioria das empresas da amostra (22 empresas) contrata empresas de informática. Os contratos são feitos por escrito (21 empresas) e as principais atividades contratadas são manutenção (14 empresas) e implantação de softwares (8 empresas). Apenas duas (2) empresas citaram a contratação de

desenvolvimento sob encomenda como atividade relevante. Em somente 2 casos, há exclusividade do contratado em relação a empresa contratante. Na maioria dos casos (14 empresas), a capacitação tecnológica do contratado em informática é superior a do contratante, mas em oito (8) delas essa capacitação é inferior ou igual a da empresa contratante. Na maioria das empresas entrevistadas que contratam empresas de informática, o contratado realiza treinamento de pessoal na empresa contratante (17 empresas) mas a cessão de equipamentos pelo contratado para a contratante ocorre somente em sete (7) empresas. Quanto à localização das empresas contratadas, os dados encontram-se na Tabela 3.21.

Tabela 3.21: Localização das empresas de informática contratadas pelas empresas da amostra.

<b>Localização</b>	<b>N</b>
Grande Vitória	18
ES (exceto Grande Vitória)	1
Outros Estados	9
Exterior	3

Fonte: Pesquisa de campo

É interessante observar que a maioria das contratações de serviços de informática é da própria região da Grande Vitória o que é bastante razoável considerando-se os tipos de contratação feitos (implantação e manutenção de softwares). Revela-se, também, a pouca expressão do interior do Estado em termos de oferta de serviços em informática. As maiores empresas locais contratam empresas internacionais que subcontratam empresas locais para a realização do serviço. As empresas internacionais se responsabilizam pelo prazo de execução e qualidade do serviço prestado.

Especificamente com relação ao desenvolvimento por terceiros de “softwares sob encomenda”, verificou-se que apenas 12 das 25 empresas da amostra já utilizaram ou utilizam essa modalidade de softwares. Essas 12 empresas citaram 22 softwares desenvolvidos sob encomenda, dos quais 14 foram desenvolvidos por empresas locais e 8 por empresas de outros Estados. Um detalhamento dessas informações considerando-se setor da economia das empresas contratantes está apresentado na Tabela 3.22.

Tabela 3.22: Origem dos softwares sob encomenda contratados pelas empresas da amostra por setor da economia.

	<b>Indústria</b>	<b>Comércio</b>	<b>Serviços</b>	<b>Total</b>
Grande Vitória	2	4	8	<b>14</b>
ES (exceto Grande Vitória)				
Outros Estados	3		5	<b>8</b>
Exterior				
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>22</b>

Fonte: Pesquisa de campo

Esse resultado mostra que o desenvolvimento sob encomenda é majoritariamente contratado localmente, o que é esperado considerando-se o alto grau de interatividade necessário entre cliente e desenvolvedor nesses casos. No entanto, empresas de outros Estados detêm um percentual considerável desse mercado (36%). Isso é bastante relevante num mercado pequeno como o capixaba.

O detalhamento das informações da origem dos softwares sob encomenda contratados considerando-se o porte das empresas contratantes é apresentado na Tabela 3.23.



Tabela 3.23: Origem dos softwares sob encomenda contratados pelas empresas da amostra segundo seu porte.

	Grande porte	Médio porte	Total
Grande Vitória	7	7	14
ES (exceto Grande Vitória)			
Outros Estados	4	4	8
Exterior			
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>22</b>

Fonte: Pesquisa de campo

Os resultados da Tabela 3.23 indicam que não há diferença de comportamento entre as empresas de grande e de médio portes no que se refere a localização das empresas que contratam para desenvolvimento de softwares sob encomenda. A maioria das contratações é local (64%). É preciso considerar, porém, que as empresas de médio porte contratam menos “desenvolvimento sob encomenda” que as de grande porte porque na amostra apenas 36% das empresas (9 empresas) são de grande porte.

Quanto aos softwares de pacote utilizados pelas empresas da amostra, também procurou-se verificar a sua origem. O resultado encontrado mostra que uma minoria é de origem local. As 25 empresas da amostra apontaram 61 softwares de pacote utilizados por elas dos quais 9 (14,8 %) originários da Grande Vitória, 22 (36,1 %) originários de outros Estados e 30 (49,2%) estrangeiros. O detalhamento dessas informações considerando-se o setor da economia das empresas demandantes e seu porte é apresentado nas Tabelas 3.24 e 3.25 respectivamente.

Tabela 3.24: Origem dos “softwares de pacote” das empresas da amostra segundo o setor da economia.

	Indústria	Comércio	Serviços	Total
Grande Vitória	3	4	2	9
ES (exceto Grande Vitória)				
Outros Estados	6	6	10	22
Exterior	14	5	11	30
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>15</b>	<b>23</b>	<b>61</b>

Fonte: Pesquisa de campo

Neste caso, não aparecem diferenças entre os setores industrial e de serviços quanto a quantidade de softwares comprados e sua distribuição entre as diversas origens. No caso do comércio, foi menor o número de softwares comprados, mas considerando-se a proporção, nos três setores, entre pacotes locais/pacotes de fora, nitidamente, as empresas compram muito poucos “softwares de pacote” desenvolvidos localmente.

Tabela 3.25: Origem dos “softwares de pacote” das empresas da amostra segundo seu porte.

	Grande porte	Médio porte	Total
Grande Vitória	2	7	9
ES (exceto Grande Vitória)			
Outros Estados	9	13	22
Exterior	12	18	30
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>38</b>	<b>61</b>

Fonte: Pesquisa de campo

No que se refere ao porte das empresas, parece não haver diferenças significativas na escolha da origem dos softwares de pacote: tanto médias como grandes empresas

utilizam em ordem decrescente softwares internacionais, de outros Estados e locais. Aqui, é preciso ressaltar que as empresas de ambos os portes parecem comprar quantidades similares de softwares de pacote já que a proporção entre as empresas de grande e médio portes ( $9/16 = 0,56$ ) é aproximadamente a mesma entre o número de softwares de pacotes utilizados pelas empresas de grande e médio portes ( $23/38 = 0,60$ ).

Assim, fica claro que no caso dos “softwares de pacote” o mercado local está voltado para produtos de fora, sejam de outros Estados, sejam de outros países.

Esses resultados estão de acordo com aqueles da investigação das *software houses* quando foi observado que as empresas locais de software apresentam uma atividade de desenvolvimento sob encomenda relativamente intensa: de um total de 18 empresas que responderam a questão, 12 delas (66,7%) têm mais de 50% de seu faturamento anual proveniente do “desenvolvimento sob encomenda”, das quais 3 (16,7 %) trabalham somente com essa modalidade de atividade. Quanto aos “softwares de pacote” o mesmo trabalho indicou que para 6 *software houses* (33,3%), de um total de 18 respondentes, esse é o item mais importante do faturamento (acima de 80%). Para as demais 12 empresas, o item é responsável por pequena parte do faturamento (6 empresas) ou não ocorre (6 empresas), o que indica que as empresas locais de desenvolvimento de software não enfatizam o desenvolvimento de pacotes.

É preciso, a partir dessa constatação, investigar as razões que levam a essa configuração voltada para o “desenvolvimento sob encomenda”, que não é a configuração mais desejada porque são os softwares de pacote que geram maiores retornos devido a economias de escala geradas, demandam avanços tecnológicos mais significativos, impõem maiores desafios comerciais, exigem mais da mão-de-obra qualificada e, portanto, são mais aptos a estimular o desenvolvimento da coletividade produtiva.

#### iv. Investimentos

As empresas da amostra, apresentam, quanto aos investimentos feitos em 2001, um perfil bastante semelhante no que diz respeito a hardware e software como mostra a Figura 3.6.

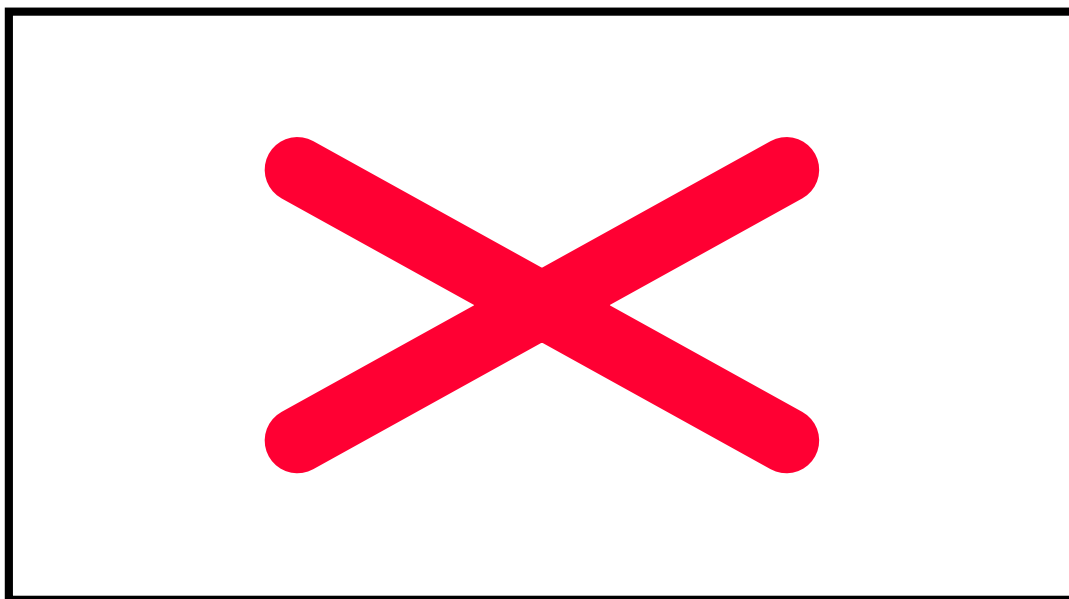


Figura 3.6: Investimento em informática feito pelas empresas da amostra em 2001.

OBS: O número de empresas que responderam o valor do investimento em hardware foi 23 e em software 21.

A maioria das empresas investiu até R\$ 100.000,00 em 2001, o que corresponde a aproximadamente US\$ 43.500,00<sup>21</sup> e a previsão de investimentos em 2002 mantém-se a mesma.

No que se refere aos itens onde há pretensão de investimento no próximo ano, a maioria das empresas pretende investir em hardware (92%), em treinamento de pessoal (92%) e em contratação de serviços de informática (83%). No que se refere a softwares, a perspectiva de investimento é mais limitada: na compra de pacotes, apenas metade das empresas pretende investir (56%), o mesmo ocorrendo para a contratação de desenvolvimento sob encomenda (52%).

Perguntadas sobre os objetivos pretendidos com os investimentos em informática, as empresas consideraram como importante ou muito importante a redução de custos/aumento de produtividade (91% das empresas), melhoria na qualidade do produto (82%), adequação às exigências do mercado (77%), ampliação da produção (73%) e diversificação da produção (45%).

Quanto às fontes de recursos financeiros para fazer frente a esses investimentos, a grande maioria das empresas pretende utilizar exclusivamente recursos próprios (16 das 24 empresas respondentes). A segunda fonte pretendida são os bancos privados (5 empresas pretendem tomar parte dos recursos dessa fonte), em seguida, os bancos oficiais de desenvolvimento (2 empresas tencionam utilizar parte dos recursos dessa fonte) e, finalmente, os bancos oficiais comerciais (apenas 1 empresa mencionou pretender utilizar recursos dessa fonte).

O grande percentual de empresas que se auto-financiam (66,7%) deve-se, provavelmente, às altas taxas juros praticadas atualmente no Brasil. Em relação às empresas preferirem como segunda fonte de financiamento os bancos privados aos bancos oficiais de desenvolvimento, pode tratar-se de uma fuga dos entraves burocráticos promovidos pelo setor público ou simplesmente pelas taxas de juros cobradas por estes serem maiores do que as praticadas por muitos bancos privados, como pode ser constatado no site do Banco Central ([www.bcb.gov.br](http://www.bcb.gov.br)).

#### v. Relações de cooperação

Considerando-se que o aprendizado é um processo coletivo, as relações de cooperação que se estabelecem entre empresas e demais entidades são fundamentais para o processo de inovação tecnológica tanto no que se refere ao surgimento das inovações mas principalmente no que se refere ao processo de difusão delas. As relações de cooperação das empresas da amostra foram investigadas e os resultados estão apresentados na Tabela 3.26. Particularmente de interesse nesta pesquisa são as relações de cooperação que as empresas da amostra mantêm com fornecedores de softwares de pacote, desenvolvedores de softwares sob encomenda e com os prestadores de serviços de informática.

---

<sup>21</sup> Considerando o câmbio de 12/2001 US\$ 1,00 = R\$ 2,30.

Tabela 3.26: Relações de cooperação das empresas da amostra com outras empresas e organizações

Empresas e outras organizações	Formas de cooperação (no. de empresas)					Total de relações de cooperação citadas
	Troca de informações	Ensaios p/ des. e melhoria de produtos	Ações conjuntas p/capac. de RH	Ações conjuntas de marketing	Ações conjuntas em desenho e estilo	
Clientes	16	6	7	5	3	37
Concorrentes	7	1	2		1	10
Fornecedores de insumos	12	12	7	10	3	44
Fornecedores de equipamentos	12	9	2	3	1	27
<b>Fornecedores de sws de pacote</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>2</b>		<b>39</b>
<b>Desenvolvedores de sws sob encomenda</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>28</b>
<b>Prestadores de serviços de informática</b>	<b>16</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>37</b>
Centros tecnológicos	8	4	4	1		17
Universidades	7	5	3			15
Sindicatos e associações	12	3	4			19
Órgãos públicos	6	1				7
<b>Base</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	

Fonte: Pesquisa de campo

As principais relações de cooperação das empresas da amostra acontecem entre elas e seus fornecedores de insumos, clientes, e fornecedores da área de informática. Ou seja, excetuando-se os concorrentes, as relações de cooperação ocorrem principalmente entre empresas. As relações com universidades, centros tecnológicos, sindicatos e órgãos públicos é mais restrita. Em geral, as empresas não procuram universidades e centros tecnológicos mesmo no que se refere a ações de desenvolvimento e melhoria de produtos e de capacitação de recursos humanos, que seriam mais esperadas nesse caso. No entanto, esse resultado não surpreende, tendo sido detectado nos mais diversos setores da economia (<http://www.ie.ufrj.br/gei/ativid/projetos/gil/public/public3.htm>). Os órgãos públicos são aqueles com quem há menos cooperação, mesmo no que se refere a simples troca de informações.

Comparando-se apenas as relações de cooperação entre as empresas da amostra e os fornecedores da área de informática, parece haver uma incoerência porque é de se esperar mais cooperação com os desenvolvedores de softwares sob encomenda e não menos. No entanto, é preciso considerar que apenas 12 das 25 empresas da amostra já utilizaram ou utilizam essa modalidade de software. Portanto, o resultado é coerente.

No Capítulo 5 são discutidas as implicações do perfil encontrado para o segmento de Desenvolvimento de Softwares da Grande Vitória à luz do referencial teórico apresentado no Capítulo 1 e apresentadas sugestões gerais de políticas públicas para promoção da coletividade produtiva.

## 4. A Atividade de Desenvolvimento de Softwares sob uma Perspectiva Econômica

Compreender a atividade de desenvolvimento de softwares é fundamental neste estudo que visa, a partir de um entendimento profundo da sua organização produtiva na região da Grande Vitória, propor políticas públicas que possam alavancar o desenvolvimento do setor.

O economista Baetjer Jr., H. (1998) no livro intitulado “Software as Capital: an economic perspective on software engineering” apresenta a atividade de desenvolvimento de softwares ao leitor pouco familiarizado com o jargão técnico de engenharia de software, sendo um texto de grande utilidade para os propósitos deste capítulo. Sendo assim, tal trabalho serve de base para a discussão seguinte. Somente em alguns casos será inserida informação de bibliografia complementar.

A discussão apresenta a seguinte ordem: na seção 4.1 dá-se uma fundamentação teórica para compreensão das relações entre conhecimento e capital e argumenta-se que, dada a natureza dos bens de capital, o desenvolvimento do capital é inevitavelmente um processo social. A seção 4.2 fornece uma visão geral da história do desenvolvimento de softwares com base na evolução das linguagens e das metodologias de desenvolvimento. Atualmente, o processo dá-se segundo dois grandes paradigmas: o dos métodos estruturados (já em fase madura ou de declínio) e o dos métodos orientados ao objeto (em ascensão). A seção 4.3 amplia a perspectiva para examinar a indústria de softwares comparativamente a outras indústrias e conclui que sua principal deficiência é a ausência de uma divisão de trabalho intensiva suportada pela existência de mercados para componentes de softwares. São apresentadas as principais causas dessa deficiência, apontadas algumas soluções e benefícios que poderão advir dessas mudanças.

### 4.1. CONHECIMENTO COMO CAPITAL

Os economistas, de modo geral, concordam que o avanço no bem-estar econômico dá-se de três maneiras principais: aumento da produtividade por pessoa e expansão do comércio, as duas baseadas em uma mais fundamental que é o desenvolvimento de regras apropriadas de conduta justa.

By increasing productivity per person, we generate more goods with a given effort; by extending trade, we share those goods among ourselves in a more satisfying way. Appropriate social rules of just conduct make the first two possible: to the extent that a society has reasonably well-articulated and enforced standards of promise keeping (sanctity of contract), respect for the possessions of others (private property), and equal treatment of all (the rule of law), productivity can increase and trade can expand (Baetjer, 1998, p. 2)

Baetjer (1998) trata especificamente do primeiro desses três requerimentos, ou seja, de como uma sociedade aumenta sua produtividade, sua habilidade de produzir mais com o mesmo esforço. E responde a ela dizendo que o faz “aumentando seu conhecimento das relações produtivas e incorporando esse conhecimento em melhores ferramentas – melhores equipamentos que ampliam as faculdades físicas, mentais e de percepção; para produzir coisas que queremos” (p. 2 – tradução nossa)

Para tratar do processo do aumento do conhecimento e de sua incorporação em ferramentas melhores, Baetjer trata de explicar o conceito de “estrutura de capital” ou

“estrutura de produção” que significa o complexo padrão de interação de ferramentas, processos, matérias-primas e bens intermediários que as pessoas usam para produzir coisas. Esse padrão assemelha-se a um amplo ecossistema de cadeias alimentares sobrepostas, que evoluem constantemente já que as pessoas continuamente desenvolvem novas ferramentas, novos processos e as correspondentes matérias-primas e bens intermediários para alimentá-los. São, portanto, dois os pontos chave que se deve em mente: a) o sistema como um todo tem complexidade além da compreensão e b) o sistema está constantemente em fluxo e ininterruptamente evoluindo (p. 4 – tradução nossa). Essa evolução dá-se no sentido de aumento da complexidade do sistema. Assim, aumentos de produtividade resultam de uma estrutura de capital que evolui para padrões de interação de complexidade crescente.

Tendo como referência a escola austríaca de economia<sup>22</sup>, considera-se como ponto de partida fundamental que *o conhecimento é incorporado nos bens de capital*. Isso quer dizer que após a compreensão de leis e processos físicos, esse conhecimento é aplicado em ferramentas e equipamentos que direcionam tais processos aos nossos propósitos. Assim sendo, a maior parte do nosso conhecimento sobre como produzir coisas não está nas cabeças das pessoas, mas nos bens de capital – ferramentas e equipamentos – que elas empregam. Especificamente, bens de capital – incluindo softwares – incorporam o conhecimento de como alcançar determinado propósito (p. 8).

O ponto que Baetjer quer ressaltar é mais radical do que dizer que os bens de capital têm conhecimento inserido neles. Na verdade, os bens de capital são conhecimento. Ou seja, o aspecto essencial sobre os bens de capital é o conhecimento, os aspectos físicos onde aquele conhecimento está incorporado são incidentais (p. 10). Os softwares constituem os bens de capital onde essa relação torna-se mais clara já que o conhecimento nesse caso está menos preso ao meio físico. No caso dos softwares, as pessoas, naturalmente, enfatizam a importância do conhecimento ali embutido já que o meio físico onde ele está incorporado (disquete, CD-ROM, no HD de um computador) é nitidamente de menor relevância.

Portanto, o ponto chave a ser discutido sobre os softwares, nesse enfoque econômico de Baetjer, é sua natureza de bem de capital, que por sua vez, é essencialmente conhecimento.

Para enfatizar essa idéia Baetjer (1998) escreve

Mankind did not develop its fabulous stock of capital equipment by acquiring new quantities of iron and wood and copper and silicon. These have always been here. Mankind became wealthy by developing the knowledge of what might be done with these substances and building that knowledge into them. The value of our tools is not in their physical substance, however finely alloyed or refined. It is the quality and quantity of knowledge imprinted on them (p. 12).

Há uma característica fundamental dos bens de capital e da estrutura de capital que eles compõem a ser discutida: a maioria dos bens de capital são manifestações de uma ampla divisão do trabalho, um extenso compartilhamento do conhecimento e talento de muitos especialistas através do tempo e do espaço (p. 16).

---

<sup>22</sup> A escola austríaca de economia enfatiza o papel do conhecimento na economia, a importância do tempo e da incerteza e o desafio de manter a coordenação entre diferentes pessoas com diferentes conhecimentos e propósitos. São expoentes dessa escola: Carl Menger, F.A. Hayek, Mises e Lachmann.

Assim, no clássico exemplo de Adam Smith da fábrica de alfinetes onde ele mostra que dez trabalhadores especializados em diferentes tarefas, podem juntos produzir muitas vezes mais alfinetes se cada um deles estivesse fazendo alfinetes completos, ele não considerou a divisão do trabalho incorporado nas ferramentas utilizadas por cada um dos trabalhadores. Portanto, hoje, um único trabalhador operando uma máquina de fabricação de alfinetes não significa que haja menos divisão do trabalho e sim que ela é mais sutil. Manifesta-se não em muitos trabalhadores mas em ferramentas sofisticadas para as quais muitos trabalhadores criativos contribuíram com seus conhecimentos específicos. A divisão do trabalho de Smith manifesta-se hoje em dia na complexa divisão do conhecimento embutida em uma complexa estrutura de capital para a confecção de alfinetes (p. 19). A divisão do trabalho estende-se, portanto, através do tempo e do espaço.

Os bens de capital existem e trabalham em uma estrutura que está sempre evoluindo. Em cada momento no tempo as relações entre os bens de capital e entre os bens de capital e as pessoas que os utilizam (capital humano) são essenciais. Uma relação básica entre os bens de capital é sua complementariedade. Assim, quando novos bens de capital são desenvolvidos, eles devem adequar-se à estrutura de capital existente para serem úteis. Ao longo do tempo, a estrutura de capital vai se tornando cada vez mais complexa a medida em que os próprios bens de capital vão se especializando. Nesse contexto de complementariedade entre os bens de capital e constante evolução da estrutura de capital como um todo, a manutenção de um bem de capital passa a ser uma questão de manter a interdependência do bem com a estrutura cambiante. Logo, manutenção pode significar não apenas a correção devido à deterioração mas uma mudança concreta no bem de maneira a que permaneça adaptado à estrutura de capital onde está inserido (p. 22). Essa situação é particularmente relevante no caso dos softwares que não deterioram mas precisam ser ajustados às mudanças de hardware, sistemas operacionais, necessidades dos usuários etc.

Finalizando, considere-se o processo de produzir algo novo, por exemplo, um novo software. Esse é um processo de design, de reunir conhecimentos e colocá-los disponíveis em uma forma que permita seu uso, portanto, é um processo de aprendizagem. Como os diversos conhecimentos necessários para esse novo software estão dispersos entre várias pessoas e até várias organizações, o processo de design é um processo de aprendizagem social. Portanto, capital é conhecimento incorporado e o desenvolvimento do capital é um processo de aprendizagem social onde o conhecimento é incorporado em formas usáveis (p. 28).

#### 4.2. BREVE HISTÓRICO DO DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARES

Segundo Baetjer (1998), a evolução das práticas de programação teve início a partir da acentuada queda dos preços dos recursos computacionais. Enquanto tais recursos (poder de processamento, memória ram e espaço de memória fixa) eram escassos, os programas tinham que ser simples o suficiente para serem compatíveis com eles (complementariedade dos bens de capital). Dados esses limites, a quantidade de conhecimento incorporada nos programas era relativamente pequena e os processos de aprendizagem envolvidos, relativamente simples (p. 30).

Com a diminuição dessas restrições devido a uma evolução prodigiosa dos produtores de hardware, os programas passaram a ser mais ambiciosos e mais complexos envolvendo maiores quantidades de conhecimentos variados, de diferentes fontes, com dependências complexas entre as partes. Essa alteração significou um aumento na complexidade do processo de aprendizado envolvido no desenvolvimento de programas

com a necessidade de programação em equipes, necessitando de integração das diferentes funções desenvolvidas pelas diferentes equipes e, posteriormente, a necessidade de funcionamento em redes. O desafio chave na atividade de desenvolvimento de softwares passou a ser a coordenação do aprendizado (p. 31, 32).

Como os programas cresceram, houve necessidade de divisão do conhecimento, ou seja, necessidade de decomposição do problema em subsistemas ou subproblemas para que diferentes pessoas trabalhassem neles. De uma maneira ou de outra, os programas passaram a ser separados em módulos que permitissem focalizar as diferentes partes do problema. Essa estratégia geral de programação modular passou a ser o princípio geral da maioria dos avanços em software nas últimas décadas. A principal dificuldade passou a ser a complementariedade entre os diversos módulos o que levou à evolução dos bens de capital utilizados pelos programadores (p. 33, 34).

O desenvolvimento das linguagens de programação e das metodologias de desenvolvimento são as duas grandes vertentes ao longo das quais evoluiu a estrutura de capital para o desenvolvimento de softwares.

A evolução das linguagens de programação fornece um exemplo claro do desenvolvimento de melhores ferramentas a partir da divisão do conhecimento ao longo do tempo e espaço.

Nas primeiras máquinas, da geração do ENIAC, os programadores efetivamente ligavam e desligavam cabos e conectores. Essa manipulação física foi substituída pelo que hoje é chamado de linguagem de máquina. Em um nível acima de abstração está a assembly language, ainda altamente numérica e voltada para as necessidades da máquina. Vieram, então, as linguagens de nível mais alto com compiladores que traduziam o código em linguagem de máquina. Gradualmente, ao passar para linguagens de níveis mais altos, o código torna-se mais voltado para as características humanas e seus processos de pensamento e menos voltados para as necessidades da máquina. Assim, os programadores usando essas linguagens podem pensar usando símbolos e palavras conhecidas que representam aspectos do problema que eles tentam resolver, não tendo que se preocupar com os detalhes de como a máquina realizará as tarefas designadas (p. 35)

Ao mesmo tempo, as linguagens de níveis mais altos permitem mais disciplina, compreensão e coerência no código. Programadores usando algumas das linguagens iniciais aprenderam a escrever sub-rotinas – seqüências de instruções tratadas como unidades separadas que poderiam ser acessadas de qualquer parte do programa com um comando GOTO. O uso irrestrito de GOTOs levou a construção dos chamados ‘códigos spaghetti’, nos quais as relações entre os diferentes módulos são difíceis ou impossíveis de serem percebidas, tornando difícil para qualquer um, mesmo o programador do software, voltar a trabalhar nele por qualquer motivo (manutenção<sup>23</sup> principalmente) (p. 35).

As linguagens de programação estruturadas direcionavam-se a solucionar esse problema fornecendo aos programadores um conjunto relativamente pequeno de funções para direcionar o fluxo do programa, de forma a tornar sua estrutura básica mais clara e compreensível. Apesar desse avanço, as linguagens de programação estruturadas tinham o problema que seus programas usavam um conjunto comum de

---

<sup>23</sup> Manutenção de um software, como explicado anteriormente, refere-se em geral a sua adequação à estrutura de capital em evolução (novo hardware, necessidade de trabalhar em rede, compartilhamento de informações como outros softwares).



dados. Ainda que as funções do programa fossem executadas em rotinas separadas e claramente estruturadas, todos os dados que o programa usa ficam centralizados e acessíveis para todas as rotinas. Como consequência, muito freqüentemente, uma rotina mudava a estrutura de dados de uma maneira não prevista pelas demais rotinas levando aos chamados ‘bugs’. Uma resposta a essa dificuldade foi o desenvolvimento das linguagens orientadas ao objeto (p. 35, 36).

No que se refere às metodologias de desenvolvimento, elas evoluíram ao longo das linguagens de programação. Uma metodologia é um conjunto de procedimentos que uma organização de desenvolvimento de softwares segue (ou tenta seguir) na produção de um novo software. A crescente complexidade do processo de desenvolvimento de softwares passou a exigir disciplina, princípios estabelecidos e processos-padrão. Daí o termo ‘engenharia de software’. No entanto, ainda não há um processo consolidado. Há uma efervescência de metodologias no meio, que após um período de entusiasmo, chegam ao desapontamento. Em geral todas as metodologias derivam-se do modelo chamado de ‘waterfall’ no qual o desenvolvimento dá-se de forma linear a partir do estabelecimento dos requisitos do usuário, passando pela análise, design, codificação, testes, debugging e entrega do produto ao usuário ou cliente. Essas metodologias estão freqüentemente associadas a ferramentas chamadas CASE – Computer Aided Software Engineering e chamadas de metodologias CASE (p. 37).

A grande dificuldade com esse tipo de desenvolvimento é a dificuldade de explicitação dos requisitos com precisão na fase inicial do processo. Em geral, os usuários não sabem precisamente o que querem nesse ponto, mas tem uma idéia. Eles também não sabem o que o programador tem a oferecer, ou seja, o que eles poderiam querer. Assim, se todo o processo é conduzido a partir de referenciais ruins, dificilmente o produto final, estará de acordo com as necessidades, desejos e expectativas do cliente. Estatísticas demonstram que o principal problema do segmento de desenvolvimento de softwares está em desenvolver algo que realmente venha de encontro às necessidades do usuário. Davis & Zweig (2000), editores do The Journal of Systems and Software, explicam que 29% de todos os esforços de desenvolvimento de softwares são cancelados antes de sua conclusão e outros 42% são completados mas nunca usados pelos seus usuários pretendidos.

Outra dificuldade com essas metodologias estruturadas é a perda de sentido que freqüentemente ocorre na passagem entre as diversas etapas: da análise para o design e deste para a codificação. São três as representações usadas o que gera o chamado ‘gap semântico’. Quando esse gap não é solucionado de forma satisfatória, o conhecimento que deveria ser incorporado no software se perde.

Finalmente, outro problema com essas metodologias estruturadas é que elas não consideram eficazmente a evolução da estrutura de capital. Elas objetivam completar o produto corretamente antes de entregá-lo ao usuário, quando não existe o término completo do produto em uma estrutura de capital em evolução. Isso significa que essas metodologias falham em considerar a inevitabilidade da manutenção de forma a manter os softwares complementares com as demais ferramentas da estrutura. Em muitos casos, já foi constatado que até 80% dos custos de desenvolvimento estão em consertos e adaptação dos produtos após a entrega (p. 38).

Novas metodologias estão sendo desenvolvidas para solucionar tais dificuldades: falta de requisitos claros, natureza tácita e dispersa do conhecimento, importância da consistência semântica entre análise, design e implementação e a inevitabilidade da manutenção. Essas metodologias são de prototipação e estão associadas com as

linguagens de programação orientadas ao objeto. Na prototipação, o desenvolvimento passa a ser um processo iterativo. A partir de uma primeira explicitação de requisitos pelo cliente é gerado um protótipo para o software. Esse protótipo é utilizado como veículo de comunicação entre desenvolvedores e usuários como forma de estabelecer suas necessidades e possibilidades. O processo prossegue repetidas vezes até que ambas as partes considerem o resultado satisfatório e o software seja entregue ao usuário.

As tecnologias orientadas ao objeto auxiliam a superar o gap semântico na medida em que o processo de desenvolvimento em sua totalidade é feito usando a mesma terminologia. Todos (usuários e desenvolvedores) pensam o problema em termos dos elementos do sistema e suas interações que são representados no software em construção como *objetos* e seus *métodos*. Essas tecnologias facilitam grandemente a manutenção dos softwares porque sua estrutura modular é de fácil compreensão e porque permite que as mudanças sejam localizadas. Assim, os sistemas orientados ao objeto geralmente evitam os problemas de ‘código spaghetti’ nos quais uma pequena mudança feita necessita de mudanças correspondentes em quase todo o sistema (p. 39, 40). Isso é possível devido a uma das características mais importantes das tecnologias orientadas ao objeto: a encapsulação. Aqui, os dados de cada objeto<sup>24</sup> são encapsulados com seus próprios métodos de forma que outros objetos não interfiram naqueles dados. Esse mecanismo gera grande modularidade devido a pouca interferência entre os módulos e facilita a coordenação no processo como um todo (p. 43, 44).

As tecnologias estruturadas e as tecnologias orientadas ao objeto configuram hoje dois paradigmas de desenvolvimento de softwares. O primeiro deles atualmente tem menos vigor que o segundo, onde concentram-se os esforços de pesquisa e as empresas de ponta estão atuando. Entrevista com o Prof. Ricardo Falbo do Departamento de Informática da UFES confirmou essa tendência.

Deste breve exame na história do desenvolvimento de softwares, Baetjer (1998) tira três lições relevantes: 1) a participação humana com sua criatividade é indispensável para o desenvolvimento de softwares. Por mais que as linguagens avancem em nível de abstração não parece possível que máquinas gerem novos programas; 2) o processo atual de programação em linguagens de nível mais alto é inteiramente dependente da divisão do conhecimento embutido nas ferramentas; 3) paralelamente à evolução dos bens de capital, há um processo complementar de desenvolvimento do conhecimento que as pessoas que usam tais ferramentas sabem e fazem e isso é aprendizado social (p. 77).

Finalizando esta seção, discute-se os ‘bens intermediários’ no processo de desenvolvimento de softwares. Baetjer (1998) assim apresenta a questão

The design processes of any industry improve, mature, and become more rapid and dependable as different design elements become proven, widely known, and used by designers. Such design elements may be either articulated and specified (so that one can look them up in books or manuals) or so well known by all that specification is unnecessary. These design elements constitute a kind of working capital for designers, intermediate goods that they can work with and incorporate into their own designs, without having first to develop them themselves. Like

---

<sup>24</sup> Um objeto, então, é um feixe ou conjunto de dados relacionados e funções. O conceito é simples e natural, facilmente aplicável aos sistemas de modelagem natural. Considere um avião, por exemplo. Este é um objeto definido por certos dados, incluindo velocidade de cruzeiro, capacidade de carga, idade, localização, e assim por diante, e por funções que ele pode executar, tais como decolar, voar, aterrizagem e taxiagem (Baetjer, p. 43 – tradução nossa).

fixed capital, working capital embodies knowledge of how to accomplish some productive purpose. Fixed capital is used to transform raw and intermediate goods into de desired output; working capital is the raw and intermediate goods transformed (p. 83).

Baetjer continua afirmando que a engenharia de software é mais pobre em bens intermediários que qualquer outra engenharia. Geralmente, ali, a discussão centra-se em ‘componentes reutilizáveis’ ou ‘reuso do software’. A indústria tem encontrado grande dificuldade de desenvolver tais elementos padrão. No entanto, chama a atenção para dois deles: classes – na orientação ao objeto – que fornecem aos programadores soluções gerais para problemas de programação particulares e padrões de design – que descrevem problemas que ocorrem com grande frequência e a essência da solução de tais problemas de tal forma que uma solução pode ser usada milhares de vezes, sem ser idêntica em nenhuma delas (p. 84).

#### 4.3. O FUTURO DO DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARES

Onde o desenvolvimento de softwares mais difere do desenvolvimento de ferramentas convencionais, onde a engenharia de softwares está mais atrás das demais engenharias e tem o maior potencial de melhoria é na divisão do conhecimento. Apesar do aumento da reutilização de softwares dentro das firmas estar aumentando consideravelmente sua produtividade, diminuindo seu tempo de chegada ao mercado, melhorando a qualidade e manutenibilidade dos produtos que elas oferecem, esses ganhos são muito pequenos comparados àqueles que adviriam da reutilização de softwares entre as firmas (p. 119).

Enquanto em outras indústrias, as várias partes e sub-partes de quase todos os produtos são construídas por produtores especialistas em uma muito longa cadeia de produção, no desenvolvimento de softwares, ao contrário, grande parte dos desenvolvedores constrói a maioria dos elementos dos seus sistemas. A extensa divisão do conhecimento e a longa estrutura de produção em outras indústrias leva a alta produtividade, confiabilidade e predictabilidade enquanto a falta de divisão do conhecimento e a curta estrutura de produção em softwares leva ao oposto, a ‘crise do software’, basicamente uma crise de produtividade e qualidade (p.120).

Em softwares, não existe algo do tipo ‘fornecedor’ de partes específicas. As firmas constroem a partir do zero, ou quase, incorporando elementos anteriormente desenvolvidos por elas mesmas ou contratadas especialmente de um terceiro. Uma firma de desenvolvimento de softwares não tem como comprar componentes porque eles não estão disponíveis para venda, ou seja, não há mercado para eles. As principais exceções são bibliotecas de classes de funcionalidades de programação geral, vendidas juntamente com sistemas de programação orientados a objetos. Não há um domínio específico para a venda de componentes em um mercado aberto. Como não existe tal mercado, não há incentivo para as firmas especializarem-se na produção de certos tipos de inputs, não há referências de preços. A estrutura de produção de softwares permanece curta, a divisão do conhecimento, limitada e a produtividade da indústria, baixa (p. 124, 125).

Na base deste problema está a natureza intangível de bens feitos de bits e não de átomos. As instituições econômicas desenvolvidas desde a antiguidade, o foram para bens tangíveis e não para bens intangíveis, portanto, as instituições correntes de mercado são inadequadas para as atividades relacionadas ao software (p. 127).

Acostumados a compra de coisas físicas, nos mercados de software que existem, são comprados e vendidos *códigos*. Mas os códigos sendo simplesmente design, permitem a

criação de um número ilimitado de exemplares, e são os exemplares que valem e devem ser controlados. São vendidos grandes aplicativos para usuários finais, e nesse caso, é possível controlar o número de cópias por contratos de licenciamento, no entanto, essas instituições não funcionam perfeitamente e só se aplicam a grandes aplicativos. Nos poucos casos de vendas de componentes (bibliotecas de classes), as mesmas são feitas pelos códigos. Os códigos são vendidos em pacotes e não como itens individuais e, geralmente, a um preço tão alto que de alguma forma remunerar pelas cópias não autorizadas feitas posteriormente. Essas instituições envolvem preços tão altos que impedem o comércio em escala de varejo para pequenas aplicações ou componentes. Portanto, as instituições existentes para compra e venda de softwares não suportam mercados de componentes robustos. É necessário o desenvolvimento de tais instituições para o desenvolvimento do negócio de softwares (p. 127, 128).

Cox, B. (1992 e 1995) propôs a remuneração pelo software *pelo uso* ao invés do código.

So why not just let people acquire the bits freely and base revenue collection on acquisition of use instead? This shift in what it means to buy, sell, and own immediately shifts the ownership issue onto ground where technology can apply. For although computer software is intrinsically unable to monitor its acquisition, it is easily able to monitor its use (p. 7, 8 in Baetjer, p. 129).

Sob um sistema de pay-per-use, alguma forma de medida seria adotada para informar o quanto um determinado software ou componente está sendo usado, e o usuário seria cobrado de acordo com o uso. Fornecendo mecanismos de garantia de remuneração seriam eliminados muitos dos problemas atuais de monitoramento de contratos e procedimentos legais. Ao contrário, a distribuição livre dos softwares ou componentes seria encorajada, preferencialmente via Web. Livres da ameaça de falta de remuneração pelo trabalho realizado, os potenciais produtores de componentes poderiam tornar-se reais produtores de componentes. Um preço razoavelmente estabelecido seria um estímulo para que a prática de incorporação de partes desenvolvidas por terceiros fossem incorporadas nos softwares (p. 130)

O desenvolvimento de um mercado de componentes, se vier a acontecer, necessitará do desenvolvimento de mudanças substanciais na cultura do desenvolvimento de softwares: um amplo aprendizado social ao fim. Seria necessário o desenvolvimento de padrões que eliminassem problemas de incompatibilidades entre componentes. É de se esperar que um número de diferentes padrões emergja, alguns mais adequados para alguns propósitos, outros para outros fins e que a concorrência entre padrões leve a um processo de aprendizado social ele mesmo. Seria necessário o desenvolvimento de canais de distribuição, cujo caminho mais provável é a Web. Seriam necessárias mudanças culturais que apoiassem o sistema de pay-per-use já que tecnologicamente isso já é possível; que eliminassem a síndrome do not-invented-here, gerando a disposição de uns de incorporarem o trabalho de outros e eliminando a concepção de projetos únicos. Isso quer dizer que os desenvolvedores devem parar de pensar que estão produzindo projetos únicos para pensar que estão trabalhando em famílias de projetos relacionados. Seria necessária uma mudança na contabilidade: os custos do desenvolvimento de ativos reutilizáveis deve ser dividido sobre muitos projetos e não sobre um só e, finalmente, seria necessário o reconhecimento da alta gerência de que o desenvolvimento de ativos de software reutilizáveis é um investimento em produtividade futura que merece seu apoio (p. 131- 135).

Considerando que um mercado de componentes de softwares se desenvolverá, é de se esperar que intensifique-se progressivamente a especialização daqueles que dele

participarão. Assim, algumas firmas de desenvolvimento de softwares poderão especializar-se em construir componentes, enquanto outras se especializarão em montar aplicativos a partir desses componentes (p. 137).

Extrapolando essas idéias expostas por Baetjer (1998) e aproveitando de discussões com empresários do segmento de softwares que participaram da pesquisa de campo, particularmente o Sr. Guilherme Weichert Neto, o raciocínio sobre o desenvolvimento futuro desse segmento da economia pode ser complementado.

Um alongamento da cadeia produtiva de softwares incluiria a existência de firmas fornecedoras de componentes para as firmas montadoras de aplicativos. As firmas montadoras disponibilizariam seus produtos para firmas distribuidoras que se encarregariam de selecionar os aplicativos de seu interesse, monitorar seu uso, computar a remuneração a ser paga aos montadores, receber dos usuários e remunerar os montadores. Esses repassariam a parte correspondente a cada fornecedor de componentes. Essas distribuidoras seriam grandes e poucas firmas de porte multinacional que concorreriam entre si por abrigar as aplicações preferidas pelos usuários.

Nesse sistema haveria espaço para poucas distribuidoras, mais montadoras e muitos fornecedores de componentes. Nele, claramente, a exigência sobre a qualidade dos produtos disponíveis ao usuário final seria grandemente aumentada já que especialistas de alta qualificação seriam os responsáveis de verificar seu funcionamento correto, a compatibilidade entre eles, a sua confiabilidade etc. Somente aquelas firmas com alto grau de profissionalismo sobreviveriam nesse novo sistema.

É claro que essa é uma possibilidade de desenvolvimento futuro para o segmento de desenvolvimento de softwares, considerada atualmente bem provável, mas que não é certa. O que sim é certo, é que da forma como está funcionando este segmento não continuará por muito tempo.

## 5. Análise do Segmento de Desenvolvimento de Softwares na Região da Grande Vitória e propostas de políticas para sua alavancagem

A análise do segmento de desenvolvimento de softwares da região da Grande Vitória será iniciada a partir de uma avaliação dos dados apresentados no Capítulo 3. Utilizando os conceitos desenvolvidos no Capítulo 1, conclui-se que, na região da Grande Vitória, existe apenas uma *aglomeração geográfica* de empresas e, portanto, sua classificação como arranjo produtivo não está correta. Os conceitos desenvolvidos naquele capítulo, porém, mostram a possibilidade de evolução de um conjunto de empresas para uma aglomeração geográfica, daí para arranjos e sistemas produtivos locais e, finalmente para sistemas locais de inovação. As políticas públicas são propostas justamente no sentido de promover tal evolução. Considera-se que tais políticas devem centrar-se no aprendizado coletivo tanto das empresas como das organizações com elas relacionadas (órgãos de fomento, de financiamento, associações) e, até mesmo de seus clientes. Para que tal aprendizado se dê é necessário o desenvolvimento de uma adequada política de apoio financeiro dessas empresas e o estabelecimento de relações de cooperação baseadas em confiança. Além disso, considera-se fundamental o desenvolvimento de relações para frente e para trás na cadeia produtiva do segmento, entretanto, como mostrado no Capítulo 4, tal desenvolvimento, nesse segmento, ainda precisa ser criado, é uma perspectiva futura. Consideramos que a difusão de tal visão de futuro pode ser um referencial estratégico excelente que servirá de base para que possam estabelecer-se mecanismos de cooperação entre as empresas que as levem à uma qualificação conjunta tal que lhes permita entrar, em médio e longo prazos no mercado mundial de desenvolvimento de softwares baseado em fornecimento de componentes, montagem de aplicações, distribuição via Web e remuneração por uso e não mais por códigos.

### 5.1. A ATIVIDADE DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARES NA GRANDE VITÓRIA

A aglomeração geográfica de desenvolvimento de softwares da Grande Vitória está centrada em um conjunto de aproximadamente 80 empresas que tem nessa atividade sua principal fonte de receita. No período da pesquisa, foram identificadas 83 empresas das quais 80 concentradas em apenas dois municípios (60 em Vitória e 20 em Vila Velha).

Os resultados obtidos revelaram que as empresas de desenvolvimento de softwares da região da Grande Vitória são, quase em sua totalidade (85%), de capital exclusivamente local; são empresas jovens, 20 delas com menos de 10 anos de constituição e nenhuma com mais de 15 anos. O faturamento estimado do conjunto de empresas da amostra é pequeno, da ordem de US\$ 4,5 milhões/ano, em 2000<sup>25</sup>. Em geral, o conjunto de empresas estudado apresentou uma melhoria em termos de faturamento ao longo dos últimos 5 anos, não havendo, porém, casos de empresas que tivessem dado grandes saltos de faturamento nesse período.

A quase totalidade das empresas (93%) é de micro (até 9 pessoas) ou pequeno (entre 10 e 49 pessoas) portes; sendo 7% de médio porte (de 50 a 99 pessoas) e nenhuma empresa de grande porte (acima de 100 pessoas).

Quanto à produtividade estimada da amostra, ela é bastante uniforme. As empresas de médio porte (de 50 a 99 pessoas) apresentaram uma produtividade de aproximadamente

---

<sup>25</sup> Do total de 27 empresas, apenas 24 forneceram dados referentes ao faturamento.

US\$ 17.000/pessoa; as pequenas empresas (de 10 a 49 pessoas) uma produtividade de US\$ 11.000/pessoa e as microempresas (até 9 pessoas) apresentaram uma produtividade de US\$ 13.500/pessoa. Esse perfil é bastante diferente daquele normalmente encontrado para esse setor que apresenta produtividade crescente com o porte das empresas. Um exemplo é o do arranjo produtivo de softwares de Joinville que apresenta para empresas de médio e grande portes (acima de 60 pessoas) uma produtividade de US\$ 63.700/pessoa, empresas de pequeno porte (entre 10 e 60 pessoas) uma produtividade de US\$ 33.200/pessoa e para as micro empresas (até 9 pessoas) uma produtividade de US\$ 14.700/pessoa (Nicolau, Campos e Cário, 2001). Uma das razões identificadas para explicar a baixa produtividade encontrada na Grande Vitória em comparação com Joinville é a concentração das atividades de desenvolvimento de softwares na primeira em “desenvolvimento sob encomenda”, enquanto Joinville tem mais atividades em “desenvolvimento de pacotes”. No caso do desenvolvimento de pacotes, a empresa consegue realizar ganhos de escala tendo o investimento sido realizado para produzir a primeira cópia. A produção das demais cópias praticamente não tem custos em recursos físicos ou humanos.

Quanto a capacitação da mão-de-obra local a região conta atualmente com seis (6) Instituições de Ensino Superior – IES que formam profissionais na área de informática, no entanto, esse número cresce rapidamente com a abertura de novos cursos, principalmente de sistemas de informação. Apenas a UFES tem curso de pós-graduação *strictu sensu*, o mestrado em Ciência da Computação que promove a formação de 7 mestres/ano em média desde 1994. No nível pós-médio existem três (3) escolas que formam aproximadamente 200 alunos/ano e em nível médio existem duas (2) escolas que são responsáveis pela formação de aproximadamente 260 profissionais/ano.

Na amostra de empresas entrevistadas verificou-se uma alta qualificação dos técnicos das empresas, tendo a maioria deles a formação em nível superior. Esse dado, como foi discutido no capítulo 3, aponta para a necessidade de “criação de demanda qualificada” para os profissionais de nível superior com o desenvolvimento de negócios com maior conteúdo técnico/tecnológico na região. Há mão-de-obra de alta qualificação técnica disponível e esse deve ser um fator valorizado e divulgado no sentido de tornar a região um eficiente pólo de atração de negócios de softwares.

Em geral, as empresas dessa aglomeração caracterizam-se por um raio de ação de alcance local. Isso é demonstrado por uma série de indicadores. Por exemplo, quase a totalidade das empresas (23) é de capital exclusivamente local. No que diz respeito à clientela, verificou-se que aproximadamente 80% dela é local e 20% nacional não atingindo o mercado internacional. De maneira concordante com esse perfil de localização da clientela, o principal meio de divulgação utilizado por 60% das empresas (16) é a “indicação pessoal” e 70% delas (19 empresas) tem como principal canal de comercialização a venda direta por “vendedores próprios”, sendo que a Internet é o principal canal de comercialização de apenas 7% das empresas (2); e as vendas em feiras de informática, feiras do setor do software ou feiras em geral o é para apenas 3,5% das empresas (1). Quanto aos principais concorrentes, 44% das empresas (12) indicaram que eles são locais e 22% delas (6 empresas) que são nacionais sendo que 26% das empresas (7) declararam não ter concorrentes. O fato de que 93% das empresas (25) declararam ter como principal fonte de financiamento para investimentos futuros seus “recursos próprios” mostra, de forma indireta, que não existe uma mentalidade do empresariado de busca de captação de recursos para mudar esse perfil local.

Portanto, o raio de atuação das empresas de desenvolvimento de softwares é local no que diz respeito a compras, vendas, contratação de serviços, obtenção de capital, capacitação de mão-de-obra e assim por diante. Essa é uma característica relevante do segmento identificada na pesquisa realizada. No entanto, essa situação precisa mudar. O mercado local é pequeno e, sozinho, não é capaz de induzir uma evolução no sentido desejado. Ademais, relações com empresas e entidades de fora são necessárias para romper a tendência natural das empresas de atuação local.

Na segunda fase da pesquisa, procurou-se investigar o papel jogado pela demanda local de softwares na configuração do conjunto de empresas produtoras acima descrito investigando-se o perfil de consumo de grandes e médias empresas da região da Grande Vitória.

Uma caracterização da amostra dessas empresas revelou que, para a maioria delas, seu raio de atuação também é local. Como participantes (na função de clientes) das atividades de desenvolvimento de softwares, esse fato tem consequências relevantes considerando-se a hipótese de que empresas de atuação mais ampla tendem a ter mais interações com as demais empresas, a se envolverem mais em processos de aprendizado e de difusão das inovações. Uma clientela com essa característica tende a “forçar”, no mesmo sentido, o desenvolvimento dos seus fornecedores, inclusive da área de informática. Como esse não é o caso da maioria das empresas demandantes de softwares da região da Grande Vitória, não surpreende que as empresas de desenvolvimento de softwares sejam pouco solicitadas, pela sua clientela, no que se refere à inovação tecnológica.

No que se refere à origem dos produtos e serviços de informática comprados ou contratados, verifica-se uma clara tendência de compra de pacotes “de fora” e contratação de desenvolvimento sob encomenda mas, principalmente, serviços de informática, localmente. Essa característica do arranjo local de concentração nesses itens também foi detectada na investigação feita com as próprias empresas de desenvolvimento de softwares. Reforçando o que foi discutido anteriormente, é preciso investigar as razões que levam a essa configuração da aglomeração que não é a mais desejada porque são os softwares de pacote que geram maiores retornos devido a economias de escala geradas, demandam avanços tecnológicos mais significativos, impõem maiores desafios comerciais, exigem mais da mão-de-obra qualificada e, portanto, são mais aptos a estimular o desenvolvimento de uma aglomeração geográfica em um sistema de inovação.

Em relação aos investimentos em informática pretendidos, verifica-se que há uma maior preocupação das empresas com atualização de hardware e capacitação/treinamento de pessoal, deixando em segundo plano os investimentos em softwares (sejam como pacotes ou desenvolvidos sob encomenda). Uma explicação possível para esse perfil de investimento é a possibilidade de pirataria de softwares. De fato é o desenvolvimento de novos softwares, que exigem mais recursos computacionais, que motiva o investimento em hardware e capacitação de pessoal, porém, é comum que os softwares não sejam comprados e sim copiados, o que reduz significativamente o investimento necessário para sua utilização. Para o avanço da aglomeração de desenvolvimento de softwares, esse é um empecilho importante que deve ser avaliado detalhadamente no que se refere a políticas públicas que interfiram nesse processo.

No que diz respeito às relações de cooperação observa-se que elas se dão principalmente entre empresas, o que indica uma lacuna deixada pelas organizações de apoio e órgãos públicos nesse sentido. Essa mesma lacuna é encontrada ao observar-se



as relações de cooperação dessas diversas organizações com as empresas de desenvolvimento de softwares.

Esses dados indicam que as empresas locais de grande e médio portes, principais usuárias de softwares tanto como compradoras de pacotes, como contratantes de desenvolvimento de softwares e demais serviços de informática, têm procurado comprar pacotes externamente e contratado a implantação e manutenção dos mesmos das empresas locais sem estimular a transformação de um “produto desenvolvido sob encomenda” em “pacote” e a saída desses pacotes para outras regiões ou constituírem-se em uma demanda altamente qualificada que estimule a inovação nas empresas locais.

## 5.2. CLASSIFICAÇÃO DA COLETIVIDADE LOCAL DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARES

Verificou-se durante o estudo que existem localmente vários dos atores considerados necessários para a formação de um sistema de inovação (unidades empresariais, de fomento e de financiamento, de formação de mão-de-obra qualificada, de associação), porém, comparando com o conjunto de condições necessárias para sua existência apresentadas no Capítulo 1 verifica-se que à coletividade local de empresas de desenvolvimento de softwares lhe faltam fluxos de informação, capacidade de aprendizado e cooperação necessários para a geração da inovação. É relevante considerar que a falta de entrosamento ocorre não somente entre os diversos atores de suporte à atividade de desenvolvimento de software mas também entre eles e as próprias empresas. Entraves nas relações pessoais dos dirigentes das várias organizações envolvidas foi identificado como de significativa importância para que se verifique essa situação. Não se trata, portanto, de um sistema de inovação.

Ali existe mão-de-obra local qualificada, porém, ela não é reconhecida por tal capacitação, não existe articulação local com o exterior para escoar a produção; não há interdependência forte entre as empresas e demais agentes, ou atividades correlacionadas ‘para frente’ e ‘para trás’ da cadeia produtiva. Portanto, tampouco trata-se de um arranjo ou sistema produtivo local.

Finalmente, verifica-se que na Grande Vitória há um número significativo de empresas aproveitando simples economias de aglomeração, ou seja, pode-se dizer, apenas, que há uma aglomeração geográfica de empresas.

## 5.3. PROPOSTAS DE POLÍTICAS PARA ALAVANCAGEM DO SEGMENTO

Como foi discutido no Capítulo 1, existe a possibilidade de evolução de um conjunto de empresas no sentido de tornar-se um sistema de inovação, que seria a forma mais eficaz e eficiente de desenvolver uma determinada atividade produtiva. Cassiolato et al. (2000) apresentam como melhor estratégia para tal fim a diversificação em produtos e setores diferentes, com reorganização da produção e estabelecimento de novas relações entre os diversos atores envolvidos, principalmente com a incorporação de atividades produtivas ‘para frente’ e ‘para trás’. Uma implicação significativa, nesse caso, é a necessidade de uma coordenação multi-organizacional de formação de capacitações.

São dois os instrumentos apontados por Cassiolato et al. (2000) para promover a evolução de uma coletividade produtiva à sistema de inovação: mecanismos de apoio financeiro e mecanismos de aprendizado coletivo.

No que diz respeito aos mecanismos de apoio financeiro, é preciso considerar que a escassez de recursos financeiros para o desenvolvimento dessas empresas locais é um fator crucial que precisa ser resolvido. De um lado, as fontes locais são muito restritas

em volume de recursos e, nas oportunidades que existiram, os recursos não chegaram de fato a ser liberados. De outro lado, o empresariado local não busca recursos externos (de fora da região da Grande Vitória) para seus negócios.

É preciso considerar, porém, que até mesmo para a busca de recursos financeiros para os negócios é necessária capacitação empresarial. A elaboração de bons planos de negócios, a participação em rodas de negócios, a participação em feiras e eventos como expositores, a busca de capital de risco necessitam de treinamento específico e prática. Pretender que empreendedores que nunca tiveram a oportunidade de concorrer a recursos de pequena monta localmente, o façam vis-a-vis empresas acostumadas a esse tipo de procedimento em concorrências nacionais via BNDES ou Finep, por exemplo, é irreal. É preciso desenvolver mecanismos locais de financiamento, principalmente baseados na participação nas empresas, que levem à capacitação tanto de tomadores de recursos como de instituições que saibam operar eficaz e eficientemente tais mecanismos desenvolvendo tal competência e favorecendo à evolução do conjunto de agentes envolvidos na atividade de desenvolvimento de softwares rumo a um sistema de inovação.

No que se refere aos mecanismos de aprendizado coletivo há necessidade de que as relações de cooperação se estabeleçam na prática. Verificou-se, porém, que um dos entraves existentes para isso é a dificuldade de relacionamento pessoal entre pessoas-chave dessas organizações. Nessa situação, as alternativas para a solução do problema merecem um estudo cuidadoso. Seguem algumas sugestões.

É indispensável que se forme entre esses diversos atores algum elo, forte o suficiente, para vencer as resistências pessoais de cooperação. O estabelecimento de um plano coletivo para médio e longo prazos baseado em uma estratégia acordada é uma possibilidade concreta. Shiba et al. (1993) sugerem a utilização dos métodos propostos por Ackoff (1981) para desenvolver a visão coletiva de futuro. Esses métodos, apresentados em detalhes naquela obra, têm cinco etapas, três das quais resumidas por Shiba et al.

***Etapas 1: Análise da situação.*** Análise da situação ou formular a desordem como Ackoff a chama, é identificar problemas e oportunidades. Durante esta etapa, todos os aspectos atuais da empresa (ou neste caso, a coletividade produtiva) são analisadas, as restrições são listadas, e as performances correntes e passadas são extrapoladas, assumindo que a situação ficará como está.

***Etapas 2: Planejamento dos fins.*** Planejamento dos fins significa projetar o futuro desejado. Esta etapa inclui projetar a estrutura organizacional e o sistema de gerenciamento. Entretanto, o seu aspecto mais interessante é o que Ackoff chama de projeto idealizado.

Projeto idealizado é um método poderoso para planificar o futuro desejado e de planejar meios eficientes e práticos de alcançá-lo. O projeto idealizado não projeta a empresa (ou a coletividade produtiva) para alguma circunstância futura; projeta a empresa que você gostaria de ter agora. (...)

Para fazer um projeto idealizado você precisa de uma exposição que seja de utilidade para os negócios com os quais a empresa (ou a coletividade produtiva) quer trabalhar, como ela quer operar, o que ela quer realizar. (...)

A próxima etapa é desenhar um projeto que tenha as propriedades desejadas. Este projeto começa com uma folha de papel em branco. Os projetistas assumem que o velho sistema (o atual sistema) não existe. Isto os livra de pensar sobre

como chegar do lugar onde eles estão ao lugar onde eles querem chegar, constrangimento que normalmente impede a mudança.

O valor chave de um projeto idealizado é que os projetistas podem ver as diferenças e similaridades entre o sistema existente (analisado na etapa 1) e o sistema ideal (projetado na etapa 2). Uma vez que eles entendam esses pontos de comparação, eles podem planejar os meios para chegar do lugar onde estão ao lugar aonde querem chegar.

***Etapas 3: Planejamento dos meios.*** O planejamento dos meios é a criação dos meios através dos quais se realiza o futuro desejado. Com a informação de que projetos a empresa (ou a coletividade produtiva) quer ter, os projetistas podem aproximar o caminho entre o real e o idealizado. O método que Ackoff sugere para encontrar este caminho é aplicar sucessivamente as restrições existentes no idealizado até que o real seja alcançado.

Neste ponto, os projetistas têm um mapa para desfazer as restrições do sistema atual que impedem o estabelecimento do novo sistema. Eles chamam isso de planejamento dos meios.

Ackoff acredita que as atividades postas em prática pelas etapas 1 a 3 resultarão num plano que é muito mais exequível e focalizado do que um plano criado a partir da estratégia inversa (começando do presente e se movendo em direção às metas futuras) (p. 301 a 303).

O processo de criação de um futuro desejado tem alto poder de agregação já que ali as pessoas estão ‘sonhando’ juntas e o tom é muito mais de cooperação do que o de rivalidade. Além disso, o próprio futuro desejado serve como um instrumento de ligação nos momentos futuros, durante as tentativas de concretizá-lo.

Claro, é preciso ter em mente, que mesmo este futuro desejado poderá ser alterado no futuro de acordo com mudanças no ambiente e também dos próprios interesses e percepções da realidade dos participantes do processo. No entanto, ele terá mais robustez para servir como instrumento de agregação do que simples planos de estabelecimentos de metas. Sugere-se que a PMV lidere um processo de planejamento estratégico de longo prazo para promover a evolução do conjunto de empresas de desenvolvimento de softwares até um sistema de inovação valendo-se extensivamente do modelo de planejamento proposto por Ackoff ou outros semelhantes que exijam o envolvimento dos diversos atores desde o início do processo. Esse envolvimento inicial é indispensável para colaboração efetiva na implementação de ações.

Uma compreensão mais profunda do negócio em si para o qual se está planejando é indispensável e, neste sentido, estudos como este ora apresentado e outros que informem sobre a questão que está sendo discutida, ou seja, a atividade de desenvolvimento de softwares da Grande Vitória, devem ser conhecidos pelo maior número possível de interessados no desenvolvimento da atividade até mesmo como instrumento inicial de base para críticas e discussões que aprofundem esse conhecimento. Sendo assim, sugere-se que a PMV, busque os meios de promover tal divulgação de informações.

Estudos que aprofundem o conhecimento da situação do segmento localmente, como a dissertação em curso do bolsista do Facitec Rômulo Patrick da Silva Santos que trata da formação histórica, econômica/cultural do arranjo produtivo de desenvolvimento de softwares da Grande Vitória, serão de grande utilidade para identificar os motivos que têm impedido ou favorecido o progresso dessa atividade na região. Outras bolsas para execução de estudos similares devem ser financiadas.

No que se refere a uma estratégia específica que fundamente a criação de um estado futuro desejado, as informações sobre as possibilidades de desenvolvimento futuro do segmento fornecidas por especialistas são fundamentais. Neste trabalho conclui-se que a situação atual de funcionamento deste segmento é insustentável e terá que mudar. Foi apresentada uma possibilidade de mudança, considerada a mais provável, porém, esse pode ser visto como um ponto de partida. Ao longo do tempo é preciso verificar o que de fato está acontecendo. Um futuro desejado (e até uma proposta estratégica) feito em termos do que se acredita ser o futuro do segmento mundialmente deve ir sendo atualizado conforme os desdobramentos futuros confirmem ou indiquem alteração nessas previsões. Sugere-se, portanto, que a PMV, valendo-se de auxílio de pesquisadores ou consultores, dê suporte ao estabelecimento de um sistema de monitoramento dos avanços e mudanças ocorridas na fronteira mundial da atividade de desenvolvimento de softwares. Essa é uma competência que pode se tornar um diferencial para o município futuramente na atração de investimentos para o segmento aqui, além de ser fundamental para a efetiva realização de uma estratégia bem sucedida de longo prazo.

Tendo sido iniciado um processo de efetiva alavancagem do segmento, é necessário que haja um sistema de monitoramento do mesmo a fim de verificar se o que está sendo feito, efetivamente está surtindo efeito. Como sugere a máxima da gestão empresarial, ‘não se pode administrar, o que não se pode quantificar’. Para isso, sugere-se que a PMV financie o desenvolvimento de um sistema que tenha tal finalidade. Atualmente, está sendo desenvolvido no âmbito do Grupo de Pesquisa em Inovação e Desenvolvimento Capixaba um trabalho de iniciação científica do aluno José de Anchieta Semedo Neves, bolsista do Facitec, que estuda este problema. Este estudo, porém, precisa ser ampliado para que tal sistema possa ser utilizado na prática.

Contudo, independentemente do tipo de estratégia que venha a ser proposta para a alavancagem do segmento, em curtíssimo prazo é indispensável a capacitação empresarial local em basicamente quatro frentes: tecnológica, de gestão de projetos, gestão da qualidade total e administração geral de empresas. Para promover tal capacitação podem ser mobilizadas organizações já existentes como os Departamentos de Engenharia de Produção e de Informática da UFES e de outras instituições, o SEBRAE, a Tecvitória/Núcleo Softex de Vitória.

No que se refere ao conjunto das TICs, sistemas baseados em seu uso podem ser vistos como compostos por três **camadas** de funções: a) infra-estrutura; b) serviços genéricos – e-mail, www, videoconferência; c) aplicações – lojas virtuais, saúde, educação. (Livro Verde – p. 97) . Tendo isso em mente, deve-se salientar o interesse nacional de fazer uso dos benefícios possíveis com o difusão de tecnologias de última geração. Para isso, o primeiro passo é construir uma infra-estrutura que possibilite os agentes das TICs (governos, empresários e usuários finais) ampliar o raio de alcance dos serviços genéricos para então despendar esforços no que concerne a aplicações possíveis.

Nota-se que o caminho para disponibilizar a desejada infra-estrutura para ampliação do horizonte das TICs passa por um forte apelo ao uso da Internet e, logo, passa a surgir a necessidade de uma infra-estrutura de redes que viabilize o aumento dos benefícios advindos do aprendizado além das fronteiras locais, das possibilidades de negócio, bem como de resolução de problemas com maior rapidez e facilidade.

Segundo o livro verde (p. 97), deve ser tomada uma linha de ação que compreende:

- *planejamento e implantação de uma **infra-estrutura avançada de redes** no Brasil, integrando esforços de governo, do setor acadêmico e do setor privado, que acompanhe a evolução de iniciativas similares no exterior;*
- *viabilização e otimização de uma nova classe de **serviços genéricos avançados** sobre a infra-estrutura de alta velocidade, incluindo em especial: processamento de alto desempenho; videoconferência; diretórios distribuídos.*

Diante da tendência nacional de aumento de investimentos de recursos para viabilizar o crescimento da indústria de TICs, compete aos agentes locais (governo estadual, prefeituras municipais, entidades de ensino e fomento, empresas) a busca de recursos para o Estado. Dessa forma, poder-se-á aumentar o grau de atratividade local para investimentos de empresas nacionais e internacionais e, também, impedir que potenciais investidores locais migrem. Nesse contexto, o estabelecimento de mais indústrias de TICs na região geraria mais emprego e renda, bem como expandiria externalidades positivas para outros setores da economia.

A pesquisa realizada demonstrou que o segmento de desenvolvimento de softwares da região da Grande Vitória encontra-se em um estágio de organização muito incipiente. De fato, não se pode assumir a existência de um arranjo ou sistema produtivo local, ou até mesmo de uma aglomeração geográfica. Têm-se, tão somente, um conjunto de empresas dessa atividade produtiva e organizações relacionadas, porém, suas interações são débeis, quando existentes. Essa constatação, porém, vem acompanhada daquela de que é possível, por meio de ações deliberadas, induzir a evolução de tal estrutura à de um sistema local de inovação. Todas as propostas de ações apresentadas têm esse propósito. Somente sua execução prática, poderá realmente validá-las e dar sentido pleno a esse trabalho exploratório de mapeamento dessa atividade produtiva na região da Grande Vitória.

## 6. Bibliografia

ACKOFF, R. **Creating the corporate future** New York: John Wiley, 1981.

ADI. Agencia de Desarrollo de Inversiones. [www.inversiones.gov.ar](http://www.inversiones.gov.ar). (capturado no site em 28/08/2002)

ALBUQUERQUE, E.M. Sistema nacional de inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a ciência e tecnologia. **Revista de Economia Política**, v. 16, n. 3 (63), p. 56-72, 1996.

ARROW, K. Economic welfare and the allocation of resources for invention. in: LAMBERTON, D. **Economics of information and knowledge**. Harmondsworth: Penguin Books, 1971.

BAETJER, H. JR. **Software as capital: an economic perspective on software engineering** Los alamos: IEEE Computer Society, 1998.

CASSIOLATO, J.E; LASTRES, H.M.M.; SZAPIRO, M. **Arranjos e sistemas produtivos locais e proposições de políticas de desenvolvimento industrial e tecnológico** Rio de Janeiro: BNDES/Finep/FUJB, 2000. nota técnica 27/ bloco 3.

CHASE, R.B.; HAYES, R.H. Beefing-up operations in service firms **Sloan Management Review**, v. outono, p. 17-28, 1991.

COX, B. What if there is a silver bullet and the competition gets it first? **Journal of object-oriented programming** , v. 5, p. 8-9, 76, june 1992.

COX, B. 'No silver bullet' reconsidered **American Programmer**, p. 2-8, november 1995.

DAVIS, A.M.; ZWEIG, A.S. The missing piece of software development **The journal of systems and software**, 2000. 53, p. 205-206.

DOLABELA, F. **Oficina do empreendedor**. São Paulo: Cultura Editores Associados, 1999.

DUARTE, C.H.C.; BRANCO, C.E.C. Impactos econômicos e sociais da política setorial brasileira para tecnologias da informação **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 15, p. 125-146, junho 2001.

FREEMAN, C. Japan: a new national innovation system? in: DOSI, G; FREEMAN, C. NELSON, R.R; SILVERBERG, G. SOETE, L. **Technical change and economic theory**. London: Pinter Publishers, 1988.

FREEMAN, C. & PEREZ, C. Structural crisis of adjustment business cycles and investment behavior. In: **Technical change and economic theory**. London: Pinter Publishers, 1988.

JOHNSON B. & B. -A LUNDVALL . Promoting innovation systems as a response to the globalising learning economy **Arranjos e sistemas produtivos locais e as novas políticas de desenvolvimento industrial e tecnológico**. Rio de Janeiro, 2000.

LIMEIRA, T.M.V. **Marketing de serviços na indústria de tecnologia da informação: novos desafios e oportunidades** Rio de Janeiro: FGV editora, 1999.

LUNDVALL, B. A. **Product innovation and user-producer interaction** Aalborg, Denmark: Aalborg University Press, 1985.

LUNDVALL, B.A. Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national innovation systems in: DOSI, G.; FREEMAN, C., NELSON, R.R.; SILVERBERG, G.; SOETE, L. **Technical change and economic theory**. London: Pinter Publishers, 1988.

LUNDVALL, B.A. **National systems fo innovation: towards a theory of innovation and interactive learning** London: Pinter Publishers, 1992.

LUNDVALL, B.A.; JOHNSON, B. The learning economy **Journal of industry studies**, v. 1, n. 2, p. 23-42, 1994.

LUNDVALL, B.A. **The social dimension of the learning economy** Aalborg, Denmark, 1996. DRUID working paper Aalborg University Press.

MCT/SEPIN. **Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade** Brasília, 1990.

MCT/ SEPIN. **Qualidade e Produtividade do Setor de Software Brasileiro 1999**. Brasília: MCT, 2000 (a).

MCT/SEPIN. **Sociedade da Informação no Brasil: livro verde** / organizado por Tadao Takahashi. Brasília: MCT, 2000 (b).

MELO, P.R.S.; BRANCO, C.E.C. Setor de software: diagnóstico e proposta de ação para o BNDES **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, v. 5, p. 111-127, março 1997.

NELSON, R.R. Institutions supporting technical change in the United States in: DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.R.; SILVERBERG, G; SOETE, L. **Technology and economic theory**. London: Pinter Publishers, 1988.

NELSON R.R. (ED). **National innovation systems: a comparative analysis** Oxford: Oxford University Press, 1993.

NICOLAU, J.A.; CAMPOS, R.R.; CÁRIO, S.A.F. Arranjos produtivos locais: o caso da indústria de software de Joinville. in: LUÍS FERNANDO TIRONI **Industrialização descentralizada: sistemas industriais locais**. 1 ed. Brasília: IPEA, 2001. p. 500-533.

OECD. Information Technology Outlook: ICTs, e-commerce and information economy, 2000.

OECD. Information Technology Outlook. 2002.

**PMV. Estrutura Preliminar do Plano Estratégico de Desenvolvimento - Setor de software do Município de Vitória** (documento eletrônico). 2000.

SHIBA, S.; GRAHAM, A.; WALDEN, D. **TQM: quatro revoluções na gestão da qualidade** Porto Alegre : Bookman, 1997. Original em inglês: A new american TQM: four practical revolutions in management. Center for Quality Management, 1993.

WEBER, K. **Fundamentos para uma política de software no Brasil.** Brasília, 2000. Texto para discussão submetido ao MCT/Sepin.

WEBER, K.C.; ROCHA, A.R.C.; NASCIMENTO, C.J. **O PBQP no setor de software** 4 ed. São Paulo: Makron Books , 2001.



**Anexo 1:** Relação das empresas de desenvolvimento de softwares participantes da pesquisa

EMPRESA	MUNICÍPIO
1. ATT PS	Vitória
2. Beta Informática	Vitória
3. C3S	Vitória
4. Click Certo	Vitória
5. Comercial Pró-control	Vila Velha
6. Computec	Vila Velha
7. Consix	Vitória
8. Gaia	Vitória
9. Harpia	Vitória
10. Instituto de Informática e Automação	Vila Velha
11. LS Sistemas	Vitória
12. Mecatron	Vila Velha
13. Mogai	Vitória
14. Multiforma	Vila Velha
15. Multilinks	Vitória
16. Nacional	Vitória
17. Prosperi	Vitória
18. Qualidata	Vitória
19. RCF Informática	Vila Velha
20. Satec	Vitória
21. Smart	Vitória
22. Tectrilha	Vitória
23. Tempro	Vitória
24. VGA	Vitória
25. Vixteam	Vitória
26. Xerox	Vitória
27. Zannitec	Vitória

## Anexo 2: Relação das empresas demandantes de softwares e serviços de informática participantes da pesquisa

EMPRESA	SETOR	MUNICÍPIO
1. Codesa	Comércio Exterior	Vitória
2. Coimex Trading	Comércio Exterior	Vitória
3. Peiú Sociedade de Propósito Específico – SPE /SA	Comércio Exterior	Vila Velha
4. Terra Nova	Comércio Exterior	Vitória
5. Atacado São Paulo	Comércio Outros	Vitória
6. Elmo	Comércio Outros	Vitória
7. Elson's	Comércio Outros	Viana
8. Hortifruti	Comércio Outros	Cariacica
9. Kurumá	Comércio Outros	Vitória
10. Supermercado Boa Praça	Comércio Outros	Vitória
11. Trieste Veículos	Comércio Outros	Vila Velha
12. Viminis Vidraçaria Minas Ltda.	Comércio Outros	Serra
13. Lorenge Construtora e Incorporadora Ltda.	Indústria de Construção Civil	Vitória
14. Belgo Mineira	Indústria de Transformação	Cariacica
15. CST	Indústria de Transformação	Serra
16. CVRD	Indústria de Transformação	Vitória
17. Fortlev	Indústria de Transformação	Serra
18. Logasa	Indústria de Transformação	Serra
19. Vixtiles	Indústria de Transformação	Serra
20. Dacaza	Serviços Bancários	Cariacica
21. Unimed Vitória	Serviços Outros	Vitória
22. A Gazeta Rádio e TV	Utilidade Pública	Vitória
23. Escelsa	Utilidade Pública	Vitória
24. Prossegur Brasil S/A	Transportes	Serra
25. Viação Águia Branca	Transportes	Cariacica

### Qualificação da amostra selecionada

Estrato	Nº. empresas do universo	Peso do estrato	Nº. de empresas da amostra
Comércio Exterior	26	0,18	4
Comércio Outros	44	0,30	8
Indústria da Construção Civil	8	0,05	1
Indústria de Transformação	33	0,23	6
Serviços Bancários	7	0,05	1
Serviços Outros	5	0,03	1
Utilidade Pública	10	0,07	2
Transportes	13	0,09	2
<b>Total</b>	<b>146</b>	<b>1,00</b>	<b>25</b>

### **Anexo 3:** Roteiros de entrevistas e questionários utilizados na pesquisa

### **Roteiro de entrevista para associações**

1. Identificação da entidade e do entrevistado
2. Funções e objetivos da entidade
3. Formação e desenvolvimento da entidade
4. Número e principais associados
5. Âmbito de atuação da entidade
6. Realiza ou já realizou estudos de natureza técnica sobre as condições de desenvolvimento local/regional
7. Esforço da associação para o estímulo ao desenvolvimento da capacitação tecnológica dos associados (relações da entidade com órgãos locais, nacionais e internacionais, promoção de eventos, etc)
8. Objetivo e frequência dos contatos com as empresas associadas (contatos para troca de informações, realização de eventos, cursos etc)
9. Participação em ações para o desenvolvimento local/regional
10. Interações com os órgãos governamentais
11. Atual programa de atuação da associação
12. Sugestões da associação para políticas de aumento da capacidade competitiva do arranjo local.

### **Roteiro de entrevista para centros de pesquisa (universidades e/ou centros tecnológicos)**

1. Identificação da entidade e do entrevistado
2. Estrutura e organização
3. Principais laboratórios
4. Principais serviços tecnológicos oferecidos
5. Oferta de cursos (tipos, frequência, clientela, etc)
6. Estatística da entidade sobre a utilização dos serviços e cursos que oferece (número e principais empresas que já utilizaram os serviços, localização dos demandantes, absorção pelas empresas locais dos técnicos formados pela instituição)
7. Avaliação dos fatores que estimulam ou impedem a utilização dos serviços pelos agentes locais
8. Principais áreas de pesquisa
9. Principais projetos e pesquisas em andamento
10. Número de professores e alunos.
11. Política de capacitação dos docentes
12. Principais fontes de recursos
13. Previsão de investimentos para os próximos 5 anos
14. Participação em programas de pesquisa ou de cooperação com outras instituições de pesquisa nacionais e internacionais
15. Características dos programas de cooperação (objetivos, duração, frequência, resultados esperados e já obtidos)
16. Programas de cooperação tecnológica já desenvolvidos com agentes do arranjo local
17. Relações da entidade com entidades associativas locais
18. Relações da entidade com demais entidades de ensino locais/regionais
19. Relato de experiências específicas no desenvolvimento de inovações

### **Roteiro de entrevista com instituição de financiamento**

1. Funções e objetivos da entidade.
2. Formação e desenvolvimento da entidade.

3. Composição da diretoria.
4. Realiza ou já realizou estudos de natureza técnica sobre as condições de desenvolvimento local/regional do setor.
5. Participação em ações para o desenvolvimento das empresas locais. Em que medida estas ações visaram desenvolver as capacitações tecnológicas das empresas.
6. Interações com órgãos governamentais que levem a desenvolver ações para promover o desenvolvimento do setor.
7. Previsão dos investimentos para os próximos cinco anos. Em que medida atenderão às empresas do setor.
8. Participação e avaliação de programas de desenvolvimento / cooperação técnica das empresas do setor. Relato de ações atuais.
9. Relato de experiências específicas na promoção do desenvolvimento de inovações e da capacitação tecnológica.
10. Relatar a visão / experiência da instituição com relação às empresas do setor, destacando suas qualidades, debilidades e potencialidades e de que forma estas empresas podem superar suas limitações.
11. Atuação da instituição junto ao setor de TCIs capixaba. Identificar os produtos oferecidos como linhas de financiamento, incentivos e programas.
12. Que resultados, a partir de 1990, apresenta o setor quanto ao número de valores dos financiamentos (liberação), por tamanho de empresa, fonte de recursos e segmento industrial.
13. Valor e inadimplência das empresas deste setor, destacando a percentual de empresas por período.
14. Participação em ações para empresas do setor.
15. Sugestões da instituição para políticas de aumento da capacidade competitiva do setor.

## Questionário aplicado nas empresas desenvolvedoras de softwares:

Data

Questionário n°.

### I – Dados Cadastrais da Empresa

1. Razão Social			
2. Nome Fantasia			
3. CGC da matriz			
4. Tipo de empresa	% Capital ext. 1. (      )	% Capital nac. - reg 2. (      )	% Capital reg. 3. (      )

5. Endereço			
6. Bairro		7. Município	8. UF
9. CEP		10. Fone	11. Fax
12. Página na internet			

13. Diretor/ presidente			
14. Data de fundação (mm/aa)		15. Início ativ. informática (mm/aa)	

### II – Responsável pelo preenchimento do questionário

1. Nome			
2. Cargo			
3. Área de trabalho			

4. Endereço			
5. Bairro		6. Município	7. UF
8. CEP		9. Fone	10. Fax
11. e-mail			

### III – Caracterização do negócio

#### 1. Origem da empresa/ motivação

1. ( ) Programa de incentivo institucional (incubadora de empresas)
2. ( ) Programa de incentivo institucional (programa softex/gênese)
3. ( ) Necessidade pessoal do(s) fundador(es) de ter negócio próprio
4. ( ) Programa de incentivo à terceirização de empresa de maior porte
5. ( ) Outros (especificar): \_\_\_\_\_

#### 2. Evolução do negócio: comercialização

##### 2.1. Ano 2000

###### 2.1.1. Faturamento bruto

1. ( ) de R\$ 0 a R\$ 50 mil / ano
2. ( ) de R\$ 51 mil a R\$ 150 mil / ano
3. ( ) de R\$ 151 mil a R\$ 300 mil / ano
4. ( ) de R\$ 301 mil a R\$ 500 mil / ano
5. ( ) de R\$ 501 mil a R\$ 1 milhão /ano
6. ( ) de R\$ 1 milhão a R\$ 5 milhões / ano
7. ( ) de R\$ 5 milhões a R\$ 10 milhões / ano
8. ( ) acima de R\$ 10 milhões / ano
9. ( ) não quis responder

###### 2.1.2. Distribuição

	(%)	Localização dos clientes (%)				Tipo de cliente (%)		
		Internac.	Nac. – Reg.	Regional	Total	Público	Privado	Total
Hardware	a.	a.1.	a.2.	a.3.	100	a.5	a.6	100
Software	b.	b.1.	b.2.	b.3.	100	b.5	b.6	100
Serviços	c.	c.1.	c.2.	c.3.	100	c.5	c.6	100
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>d.1.</b>	<b>d.2.</b>	<b>d.3.</b>	<b>100</b>	<b>d.5</b>	<b>d.6</b>	<b>100</b>

##### 2.2. Ano 1999

###### 2.2.1. Faturamento bruto

1. ( ) de R\$ 0 a R\$ 50 mil / ano
2. ( ) de R\$ 51 mil a R\$ 150 mil / ano
3. ( ) de R\$ 151 mil a R\$ 300 mil / ano
4. ( ) de R\$ 301 mil a R\$ 500 mil / ano
5. ( ) de R\$ 501 mil a R\$ 1 milhão /ano
6. ( ) de R\$ 1 milhão a R\$ 5 milhões / ano
7. ( ) de R\$ 5 milhões a R\$ 10 milhões / ano
8. ( ) acima de R\$ 10 milhões / ano
9. ( ) não quis responder

###### 2.2.2. Distribuição

	(%)	Localização dos clientes (%)				Tipo de cliente (%)		
		Internac.	Nac. – Reg.	Regional	Total	Público	Privado	Total
Hardware	a.	a.1.	a.2.	a.3.	100	a.5	a.6	100
Software	b.	b.1.	b.2.	b.3.	100	b.5	b.6	100
Serviços	c.	c.1.	c.2.	c.3.	100	c.5	c.6	100
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>d.1.</b>	<b>d.2.</b>	<b>d.3.</b>	<b>100</b>	<b>d.5</b>	<b>d.6</b>	<b>100</b>

## 2.3. Ano 1998

### 2.3.1. Faturamento bruto

- |  |  |
|--|--|
| 1. ( ) de R\$ 0 a R\$ 50 mil / ano             | 2. ( ) de R\$ 51 mil a R\$ 150 mil / ano     |
| 3. ( ) de R\$ 151 mil a R\$ 300 mil / ano      | 4. ( ) de R\$ 301 mil a R\$ 500 mil / ano    |
| 5. ( ) de R\$ 501 mil a R\$ 1 milhão /ano      | 6. ( ) de R\$ 1 milhão a R\$ 5 milhões / ano |
| 7. ( ) de R\$ 5 milhões a R\$ 10 milhões / ano | 8. ( ) acima de R\$ 10 milhões / ano         |
| 9. ( ) não quis responder                      |  |

### 2.3.2. Distribuição

	(%)	Localização dos clientes (%)				Tipo de cliente (%)		
		Internac.	Nac. – Reg.	Regional	Total	Público	Privado	Total
Hardware	a.	a.1.	a.2.	a.3.	100	a.5	a.6	100
Software	b.	b.1.	b.2.	b.3.	100	b.5	b.6	100
Serviços	c.	c.1.	c.2.	c.3.	100	c.5	c.6	100
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>d.1.</b>	<b>d.2.</b>	<b>d.3.</b>	<b>100</b>	<b>d.5</b>	<b>d.6</b>	<b>100</b>

## 2.4. Ano 1997

### 2.4.1. Faturamento bruto

- |  |  |
|--|--|
| 1. ( ) de R\$ 0 a R\$ 50 mil / ano             | 2. ( ) de R\$ 51 mil a R\$ 150 mil / ano     |
| 3. ( ) de R\$ 151 mil a R\$ 300 mil / ano      | 4. ( ) de R\$ 301 mil a R\$ 500 mil / ano    |
| 5. ( ) de R\$ 501 mil a R\$ 1 milhão /ano      | 6. ( ) de R\$ 1 milhão a R\$ 5 milhões / ano |
| 7. ( ) de R\$ 5 milhões a R\$ 10 milhões / ano | 8. ( ) acima de R\$ 10 milhões / ano         |
| 9. ( ) não quis responder                      |  |

### 2.4.2. Distribuição

	(%)	Localização dos clientes (%)				Tipo de cliente (%)		
		Internac.	Nac. – Reg.	Regional	Total	Público	Privado	Total
Hardware	a.	a.1.	a.2.	a.3.	100	a.5	a.6	100
Software	b.	b.1.	b.2.	b.3.	100	b.5	b.6	100
Serviços	c.	c.1.	c.2.	c.3.	100	c.5	c.6	100
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>d.1.</b>	<b>d.2.</b>	<b>d.3.</b>	<b>100</b>	<b>d.5</b>	<b>d.6</b>	<b>100</b>

## 2.5. Ano 1996

### 2.5.1. Faturamento bruto

- |  |  |
|--|--|
| 1. ( ) de R\$ 0 a R\$ 50 mil / ano             | 2. ( ) de R\$ 51 mil a R\$ 150 mil / ano     |
| 3. ( ) de R\$ 151 mil a R\$ 300 mil / ano      | 4. ( ) de R\$ 301 mil a R\$ 500 mil / ano    |
| 5. ( ) de R\$ 501 mil a R\$ 1 milhão /ano      | 6. ( ) de R\$ 1 milhão a R\$ 5 milhões / ano |
| 7. ( ) de R\$ 5 milhões a R\$ 10 milhões / ano | 8. ( ) acima de R\$ 10 milhões / ano         |
| 9. ( ) não quis responder                      |  |

### 2.5.2. Distribuição

	(%)	Localização dos clientes (%)				Tipo de cliente (%)		
		Internac.	Nac. – Reg.	Regional	Total	Público	Privado	Total
Hardware	a.	a.1.	a.2.	a.3.	100	a.5	a.6	100
Software	b.	b.1.	b.2.	b.3.	100	b.5	b.6	100
Serviços	c.	c.1.	c.2.	c.3.	100	c.5	c.6	100
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>d.1.</b>	<b>d.2.</b>	<b>d.3.</b>	<b>100</b>	<b>d.5</b>	<b>d.6</b>	<b>100</b>



### 3. Faturamento com softwares

Tipo de software	faturamento (%)	
	Ano 2000	Ano 1995 ou de fundação (      )
Pacote	a.	g.
Sob encomenda	b.	h.
Embarcado	c.	i.
Para Internet	d.	j.
De terceiros	e.	l.
Outros: especificar	f.	m.
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

### 4. Desenvolvimento de softwares

Principais tipos de software desenvolvidos	faturamento (%)	
	Ano 2000	Ano 1995 ou de fundação (      )
Financeiro/ contábil	a.	i.
Administração geral	b.	j.
Automação comercial	c.	l.
Administração de RH	d.	m.
Página WEB	e.	n.
Gestão integrada - ERP	f.	o.
Embarcado	g.	p.
Outros: especificar	h.	q.
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

### 5. Faturamento com prestação de serviços

Tipo de serviço prestado	faturamento (%)	
	Ano 2000	Ano 1995 ou de fundação (      )
Serviços de software	a.	f.
Serviços de hardware	b.	g.
Treinamento	c.	h.
Consultoria	d.	i.
Outros: especificar	e.	j.
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

### 6. Quadro de pessoal

Tipo	Dirigentes	Quadro Técnico	Demais Funcionários	<b>Total</b>
Número	a.	b.	c.	d.

## 7. Escolaridade

### 7.1. Dirigentes

		Situação em dezembro de 2000	Situação em dezembro do ano de fundação
Somente com nível fundamental	incompleto	a.	n.
	completo	b.	o.
Somente com nível médio completo	em informática	c.	p.
	em geral	d.	q.
Somente com nível pós-médio completo	em informática	e.	r.
	em geral	f.	s.
Somente com nível superior completo	em informática	g.	t.
	em geral	h.	u.
Somente com mestrado completo	em informática	i.	v.
	em geral	j.	w.
Somente com doutorado completo	em informática	h.	x.
	em geral	l.	y.
<b>Total</b>		m.	z.

### 7.2. Quadro técnico

		Situação em dezembro de 2000	Situação em dezembro do ano de fundação
Somente com nível fundamental	incompleto	a.	n.
	completo	b.	o.
Somente com nível médio completo	em informática	c.	p.
	em geral	d.	q.
Somente com nível pós-médio completo	em informática	e.	r.
	em geral	f.	s.
Somente com nível superior completo	em informática	g.	t.
	em geral	h.	u.
Somente com mestrado completo	em informática	i.	v.
	em geral	j.	w.
Somente com doutorado completo	em informática	h.	x.
	em geral	l.	y.
<b>Total</b>		m.	z.

### 7.3. Demais funcionários

		Situação em dezembro de 2000	Situação em dezembro do ano de fundação
Somente com nível fundamental	incompleto	a.	n.
	completo	b.	o.
Somente com nível médio completo	em informática	c.	p.
	em geral	d.	q.
Somente com nível pós-médio completo	em informática	e.	r.
	em geral	f.	s.
Somente com nível superior completo	em informática	g.	t.
	em geral	h.	u.
Somente com mestrado completo	em informática	i.	v.
	em geral	j.	w.
Somente com doutorado completo	em informática	h.	x.
	em geral	l.	y.

## 8. Subcontratação

### 8.1. A empresa é subcontratada ?

1. ( ) sim                      2. ( ) não

Se a resposta for sim, indique:

## 8.2. Tipo de contrato

1. ( ) oral                      2. ( ) escrito                      3. ( ) respondeu não em 8.1

### 8.3. Prazo do contrato

1. ( ) por tempo indeterminado      2. ( ) por tempo determinado      3. ( ) por lote ou por operação  
4. ( ) respondeu não em 8.1

#### 8.4. Exclusividade do subcontratado

1. ( ) atende apenas o contratante 2. ( ) atende outras firmas 3. ( ) respondeu não em 8.1

### 8.5. Capacitação tecnológica do contratante

1. ( ) superior à sua empresa      2. ( ) igual ou inferior à sua empresa      3. ( ) respondeu não em 8.1

#### 8.6. Treinamento de pessoal pelo contratante

1. ( ) realiza treinamento      2. ( ) não realiza treinamento      3. ( ) respondeu não em 8.1

### 8.7. Cessão de equipamentos pelo contratante

1. ( ) há cessão                      2. ( ) não há cessão                      3. ( ) respondeu não em 8.1

### 8.8. A empresa subcontratada?

1. ( ) sim                      2. ( ) não

Se a resposta for sim, indique:

8.9. a fase do processo \_\_\_\_\_

#### 8.10. a localização do subcontratado

1. ( ) local                      2. ( ) estadual                      3. ( ) nacional                      4. ( ) exterior
5. ( ) respondeu não em 8.8

### 8.11. Tipo de contrato

1. ( ) oral                      2. ( ) escrito                      3. ( ) respondeu não em 8.8

### 8.12. Prazo do contrato

1. ( ) por tempo indeterminado                      2. ( ) por tempo determinado
3. ( ) por lote ou por operação                      4. ( ) respondeu não em 8.1

8.13. O subcontratado é exclusivo?

1. ( ) sim                      2. não                      3. ( ) respondeu não em 8.8

## 9. Marketing

9.1. Identifique, por ordem de importância, os principais meios de divulgação da empresa de seus produto(s) e serviço(s) (aqueles que não forem significativos devem permanecer em branco).

1. ( ) Rádio
2. ( ) Televisão
3. ( ) Internet
4. ( ) Indicação pessoal
5. ( ) Out door
6. ( ) Panfletos distribuídos em vias públicas
7. ( ) Jornal local
8. ( ) Telemarketing
9. ( ) Feiras e eventos do setor de informática
10. ( ) Feiras e eventos em geral
11. ( ) Outros: especificar \_\_\_\_\_

## 10. Vendas

10.1. Identifique, por ordem de importância, os principais canais de comercialização utilizados pela empresa (aqueles que não forem significativos devem permanecer em branco).

1. ( ) Representante comercial
2. ( ) Internet
3. ( ) Lojas do ramo
4. ( ) Venda direta (vendedor próprio)
5. ( ) Stand em feiras do setor de informática
6. ( ) Stand em feiras do setor do software
7. ( ) Stand em geral
8. ( ) Venda direta por telefone
9. ( ) outros: especificar \_\_\_\_\_

10.2. Qualifique a participação percentual desse canal de comercialização no faturamento bruto \_\_\_\_\_

## 11. Concorrência

11.1. Indique a localização dos principais concorrentes da sua empresa no que se refere a

- |                                  |                 |                    |                 |
|----------------------------------|-----------------|--------------------|-----------------|
| 11.1.1. comércio de hw           | 1. ( ) regional | 2. ( ) nac. – reg. | 3. ( ) exterior |
| 11.1.2. comércio de sw           | 1. ( ) regional | 2. ( ) nac. – reg. | 3. ( ) exterior |
| 11.1.3. serviços de hw           | 1. ( ) regional | 2. ( ) nac. – reg. | 3. ( ) exterior |
| 11.1.4. serviços de sw – desenv. | 1. ( ) regional | 2. ( ) nac. – reg. | 3. ( ) exterior |
| 11.1.5. desenvolvimento de sw    | 1. ( ) regional | 2. ( ) nac. – reg. | 3. ( ) exterior |

## 12. Clientela

12.1. Qual é o número de clientes da empresa atualmente? \_\_\_\_\_

12.2. Qual o percentual do faturamento bruto depende do principal cliente? \_\_\_\_\_

12.3. Qual o percentual do faturamento bruto depende dos 5 principais clientes? \_\_\_\_\_

## IV - Qualidade<sup>1</sup>

### 1. Planejamento

1.1. A empresa dispõe de plano estratégico, plano de negócios ou plano de metas?

1. ( ) sim                      2. ( ) não

se a resposta for **sim**, indique

1.2. Se a empresa inclui metas ou diretrizes para a qualidade nesses planos

1. ( ) sim                      2. ( ) não                      3. ( ) respondeu não no item 1.1

1.3. Se a empresa revê ou atualiza esses planos

1. ( ) sistematicamente    2. ( ) eventualmente    3. ( ) não o faz    4. ( ) respondeu não no item 1.1

### 2. Gestão da força de trabalho

2.1. A empresa utiliza para apoiar a participação dos empregados na solução de problemas

2.1.1. reuniões de trabalho                      1. ( ) sim                      2. ( ) não

2.1.2. times, equipes ou CCQ                      1. ( ) sim                      2. ( ) não

2.1.3. programas de sugestões                      1. ( ) sim                      2. ( ) não

2.1.4. procedimentos informais                      1. ( ) sim                      2. ( ) não

2.1.5. outros métodos: especificar \_\_\_\_\_

2.2. A empresa avalia o desempenho dos empregados

1. ( ) sistematicamente    2. ( ) eventualmente    3. ( ) informalmente    4. ( ) não realiza

2.3. A empresa realiza pesquisa de satisfação dos empregados

1. ( ) sistematicamente    2. ( ) eventualmente    3. ( ) informalmente    4. ( ) não realiza

2.4. A empresa utiliza como forma de promover sua atualização

2.4.1. acesso à Internet

2.4.1.1. livre                      1. ( ) sim                      2. ( ) não

2.4.1.2. restrito                      1. ( ) sim                      2. ( ) não

2.4.2. material especializado

2.4.2.1. aquisição de publicações                      1. ( ) sim                      2. ( ) não

2.4.2.2. assinatura de periódicos                      1. ( ) sim                      2. ( ) não

2.4.3. liberação para cursos

2.4.3.1. sem ônus                      1. ( ) sim                      2. ( ) não

2.4.3.2. com ônus                      1. ( ) sim                      2. ( ) não

2.4.4. liberação para congressos e afins

2.4.4.1. sem ônus                      1. ( ) sim                      2. ( ) não

2.4.4.2. com ônus                      1. ( ) sim                      2. ( ) não

2.4.5. incentivo à pós-graduação

1. ( ) sim                      2. ( ) não

2.4.6. outras: especifique \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> As questões desta seção estão baseadas em Weber, KC; Rocha, ARC & Nascimento CJ (2001) Qualidade e Produtividade em Software, 4ª. edição, Makron Books, São Paulo, 188 p.

3. Quanto à qualidade, a empresa

3.1. tem algum programa de qualidade total, sistema de qualidade ou similar?

1. ( ) implantado                      especificar: \_\_\_\_\_  
2. ( ) em estudo                      especificar: \_\_\_\_\_  
3. ( ) nenhum

4. Quanto à qualidade dos processos de software, a empresa

4.1. possui certificação segundo as normas internacionais

1. ( ) ISO 9001                      2. ( ) CMM                      3. ( ) nenhuma

4.2. conhece o Modelo CMM – Capability Maturity Model

1. ( ) conhece e usa                      2. ( ) conhece mas não usa                      3. ( ) não conhece

4.3. conhece o Projeto SPICE – Software Process Improvement and Capability Determination ou ISO TR 15504

1. ( ) conhece e usa                      2. ( ) conhece mas não usa                      3. ( ) não conhece

4.4. conhece a Norma ISO/IEC 12207 – Information Technology – software life cycle process

1. ( ) conhece e usa                      2. ( ) conhece mas não usa                      3. ( ) não conhece

5. Quanto à qualidade dos produtos de software, a empresa

5.1. conhece a Norma Internacional ISO/ IEC 9126 – Qualidade de Produto de Software

1. ( ) conhece e usa                      2. ( ) conhece mas não usa                      3. ( ) não conhece

5.2. conhece a Norma Internacional ISO/ IEC 14598 – Avaliação de Produtos de Software

1. ( ) conhece e usa                      2. ( ) conhece mas não usa                      3. ( ) não conhece

5.3. conhece a Norma Internacional ISO/ IEC 12119 – Teste e requisitos de qualidade em pacotes de software

1. ( ) conhece e usa                      2. ( ) conhece mas não usa                      3. ( ) não conhece

5.4. realiza testes de produtos

1. ( ) em todo o processo                      2. ( ) somente no final do processo                      3. não realiza

6. Quanto ao relacionamento com os clientes, a empresa

6.1. realiza pesquisas de expectativas ou de satisfação dos clientes

1. ( ) sistematicamente                      2. ( ) eventualmente                      3. ( ) informalmente  
4. ( ) utiliza dados de terceiros                      5. ( ) não realiza

6.2. utiliza para atendê-los e resolver suas reclamações

1. ( ) suporte técnico                      2. ( ) visitas periódicas                      3. ( ) hot-line  
4. ( ) via internet                      5. ( ) central de atendimento

## V– Fatores relacionados à localização da empresa

1. Identifique a **origem** dos principais softwares utilizados na sua empresa

- 1) próprio
- 2) local (da Região da Grande Vitória exceto próprio)
- 3) nacional (exceto da região acima)
- 4) do exterior (outro país)

Tipo de software	Nome do software	Forma de aquisição	Ano da aquisição	Origem
a. para desenvolvimento				
b. para armazenamento				
c. para visualização				
d. administrativo				

2. Para os softwares cuja origem é local (da Região Metropolitana da Grande Vitória) , identifique as vantagens para a empresa nesse procedimento

- 1) sem importância
- 2) pouco importante
- 3) importante
- 4) muito importante
- 5) não quis responder
- 6) não entendeu a pergunta

Vantagem	1	2	3	4	5	6
2.1. rapidez na entrega						
2.2. assistência técnica oferecida						
2.3. condições de financiamento						
2.4. vantagens de preço						
2.5. atributos de qualidade						
2.6. custos de transporte						
2.7. outras: especifique						

3. Identifique as principais vantagens que podem ser associadas a localização da empresa na região

- 1) sem importância
- 2) pouco importante
- 3) importante
- 4) muito importante
- 5) não quis responder
- 6) não entendeu a pergunta

Externalidades	1	2	3	4	5	6
3.1. infra-estrutura disponível (física e serviços)						
3.2. disponibilidade de mão-de-obra						
3.3. qualidade da mão-de-obra						
3.4. custo da mão-de-obra						
3.5. existência de programas governamentais						
3.6. proximidade com universidades e centros de pesquisa						
3.7. proximidade com clientes/consumidores						
3.8. proximidade com fornecedores de softwares						
3.9 outros: especificar						

4. Identifique as principais vantagens relacionadas ao perfil de qualificação da mão-de-obra **existente** na região

- 1) sem importância      2) pouco importante      3) importante  
4) muito importante      5) não quis responder      6) não entendeu a pergunta

Qualificação da mão-de-obra	1	2	3	4	5	6
4.1. Escolaridade formal de 1º. e 2º. graus						
4.2. Curso técnico profissionalizante						
4.3. Escolaridade de nível superior						
4.4. Conhecimento prático e/ou técnico na produção						
4.5. Outros (especificar)						

5. Avalie a provisão de infra-estrutura física e serviços públicos na região

- 1) insuficiente      2) satisfatória      3) excepcional  
4) não quis responder      5) não quis responder      6) não entendeu a pergunta

Infra-estrutura	1	2	3	4	5	6
5.1. Área para instalação de empreendimentos						
5.2. Energia elétrica						
5.3. Estradas						
5.4. Telecomunicações						
5.5. Outros (especificar)						

## VI – Investimentos

1. Quais são as formas de investimentos previstos para o próximo ano?

- 1.1. Modernização da empresa/equipamentos      1. ( ) sim      2. ( ) não  
1.2. Abertura de filiais      1. ( ) sim      2. ( ) não  
1.3. Aquisição de outra empresa      1. ( ) sim      2. ( ) não  
1.4. Treinamento      1. ( ) sim      2. ( ) não  
1.5. Novas tecnologias / ferramentas      1. ( ) sim      2. ( ) não  
1.6. Outros: especificar

2. Identifique, por ordem de importância, os principais objetivos do investimento (aqueles que não forem significativos devem permanecer em branco).

- 2.1. ( ) Melhoria da qualidade do(s) produto(s) / serviço(s)  
2.2. ( ) Ampliação para aumento da capacidade de produção  
2.3. ( ) Ampliação do tipo de atividades (diversificação)  
2.4. ( ) Ampliação de mercado  
2.5. ( ) Redução de custos/ aumento de produtividade  
2.6. ( ) Adequação a exigências de mercado  
2.7. ( ) Atendimento a legislação  
2.8. ( ) Outros: especificar \_\_\_\_\_

3. Identifique, por ordem de importância, as principais fontes de financiamento pretendidas (aquelas que não forem significativas devem permanecer em branco).

- 3.1. ( ) Recursos próprios  
3.2. ( ) Banco oficial comercial  
3.3. ( ) Banco de desenvolvimento  
3.4. ( ) Bancos privados  
3.5. ( ) Agências de fomento  
3.6. ( ) Capital de risco  
3.7. ( ) Outros: especificar \_\_\_\_\_



## VII – Formas de cooperação e esforço para inovação

1. As principais inovações adotadas pela empresa, a partir de 1995, foram

1.1. quanto aos produtos

1. ( ) novo produto                      2. ( ) alterações técnicas de produtos existentes                      3. ( ) nenhuma

1.2. quanto aos processos produtivos

1. ( ) incorporação de novos equipamentos  
 2. ( ) atividades desenvolvidas (áreas de atuação)  
 3. ( ) qualificação da força de trabalho                      4. ( ) tipos de produtos  
 5. ( ) gestão da força de trabalho (métodos para apoiar a participação, avaliação do desempenho, pesquisas de satisfação, flexibilidade na jornada de trabalho)  
 6. ( ) uso de ferramentas de planejamento                      7. ( ) relacionamento com os clientes  
 8. ( ) implantação de programas de qualidade ou similares  
 9. ( ) engenharia de software (uso de métodos para prevenção e detecção de defeitos)

2. Identifique as principais fontes de informação utilizadas para a promoção das inovações e localize tal fonte (regional, nacional, do exterior).

1. ( ) departamento de P&D da empresa \_\_\_\_\_  
 2. ( ) consultoria especializada \_\_\_\_\_  
 3. ( ) universidades e centros tecnológicos \_\_\_\_\_  
 4. ( ) publicações especializadas \_\_\_\_\_  
 5. ( ) troca de informações com clientes \_\_\_\_\_  
 6. ( ) troca de informações com fornecedores \_\_\_\_\_  
 7. ( ) troca de informações com empresas do setor \_\_\_\_\_  
 8. ( ) congressos e feiras comerciais e industriais \_\_\_\_\_  
 9. ( ) outros: especificar \_\_\_\_\_

3. Nos últimos 5 anos, houve relações de cooperação da empresa com:

Empresas e instituições	Formas de cooperação (*)						especificação
	1	2	3	4	5	6	
1. Clientes							
2. Concorrentes							
3. Fornecedores de insumos							
4. Fornecedores de equipamentos							
5. Centros tecnológicos							
6. Universidades							
7. Sindicatos e associações							
8. Órgãos públicos							
9. Outros: especificar							

(\*) formas de cooperação:

- 1 – troca de informações  
 2 – desenvolvimento e melhoria de produtos  
 3 – ações conjuntas para capacitação de força de trabalho  
 4 – ações conjuntas de marketing  
 5 – outras: especificar \_\_\_\_\_  
 6 – não

## IX – Políticas públicas e impacto das mudanças estruturais na década de 90

1. A empresa participa ou participou de algum tipo de programa específico para o segmento promovido por diferentes âmbitos de governo?

1. ( ) sim

2. ( ) não

Em caso afirmativo, especifique quais: \_\_\_\_\_

2. A empresa foi afetada pelo processo de abertura de mercado nos anos 90?

1. ( ) sim

2. ( ) não

3. **Em caso afirmativo**, como a empresa adequou-se? (Identifique, por ordem de importância, as opções que considerar adequadas. Aquelas que não forem significativas devem permanecer em branco).

1. ( ) promoveu melhorias nos equipamentos

2. ( ) promoveu mudança organizacional

3. ( ) introduziu inovação de produto

4. ( ) introduziu inovação de processo

5. ( ) fez arranjos cooperativos

6. ( ) capacitou recursos humanos

7. ( ) empenhou-se no aprendizado tecnológico

8. ( ) buscou outras formas de financiamento

9. ( ) outras: especificar \_\_\_\_\_

10. ( ) respondeu **não** na questão 2

4. A empresa tem sido afetada pela entrada de fluxos de investimento direto no país?

1. ( ) sim

2. ( ) não

5. **Em caso afirmativo**, como tem reagido? (Identifique, por ordem de importância, as opções que considerar adequadas. Aquelas que não forem significativas devem permanecer em branco).

1. ( ) buscando alianças e associações

2. ( ) buscando apoio em programas de fomento

3. ( ) concentrando investimentos em áreas de maior competência

4. ( ) outras: especificar \_\_\_\_\_

5. ( ) respondeu **não** na questão 4

## Questionário aplicado nas empresas demandantes de softwares:

### I – Dados Cadastrais da Empresa

1. Razão Social:		
2. Nome Fantasia:		
8. Endereço:		
9. Bairro:	10. Município:	11. UF:
12. CEP:	13. Fone:	14. Fax:
15. Página na internet:		
16. Diretor/ presidente:		

### II – Responsáveis pelo preenchimento do questionário

#### Responsável 01:

1. Nome:		
2. Cargo:		
3. Área de trabalho:	4. Fone:	5. Fax:
6. E-mail:		

#### Responsável 02:

1. Nome:		
2. Cargo:		
3. Área de trabalho:	4. Fone:	5. Fax:
6. E-mail:		

---

#### Glossário:

- Software de pacote: são aqueles padronizados, mediante reprodução, vendidos a vários usuários;
- Software por encomenda: desenvolvidos especificamente para atender as necessidades de cada cliente;
- Serviços de informática: implantação de pacotes, serviços de redes, *out-sourcing* (alocação de mão-de-obra), pagamento pelo direito de uso de determinado software (incluindo a modalidade de aluguel).

### III) Caracterização Geral do Negócio:

1. Setor de atividade: 1. ( ) Indústria 2. ( ) Comércio 3. ( ) Serviço

2. Quadro de pessoal:

2.1. Caso a resposta a **questão 1**, tenha sido a **alternativa 1**., indique o número de funcionários da empresa:

1. ( ) até 19 empregados 4. ( ) acima de 500 empregados  
2. ( ) de 20 a 99 empregados 5. ( ) a resposta a questão 1. NÃO foi a alternativa 1.  
3. ( ) de 100 até 499 empregados 6. ( ) não respondeu

2.2. Caso a resposta a **questão 1**, tenha sido a **alternativa 2. ou 3.**, indique o número de funcionários da empresa:

1. ( ) até 09 empregados 4. ( ) acima de 100 empregados  
2. ( ) de 10 a 49 empregados 5. ( ) a resposta a questão 1. NÃO foi a alternativa 2. ou 3.  
3. ( ) de 50 a 99 empregados 6. ( ) não respondeu

2.3. Escolaridade (Situação em dezembro de 2001)

		Incompleto	Cursando	Completo
Com Nível Fundamental	Dirigentes	1.	11.	21.
	Demais Funcionários	2.	12.	22.
Com Nível Médio	Dirigentes	3.	13.	23.
	Demais Funcionários	4.	14.	24.
Com Nível Pós-Médio	Dirigentes	5.	15.	25.
	Demais Funcionários	6.	16.	26.
Com Nível Superior	Dirigentes	7.	17.	27.
	Demais Funcionários	8.	18.	28.
Com Pós-Graduação	Dirigentes	9.	19.	29.
	Demais Funcionários	10.	20.	30.
Total				

3. Faturamento bruto:

3.1. Identifique a faixa de rendimentos na qual se pode enquadrar a empresa, conforme o faturamento bruto correspondente ao ano de 2001.

1. ( ) até R\$ 10 milhões/ano 5. ( ) de R\$ 45 milhões a R\$ 55 milhões/ano  
2. ( ) de R\$ 10 milhões a R\$ 25 milhões/ano 6. ( ) de R\$ 55 milhões a R\$ 65 milhões/ano  
3. ( ) de R\$ 25 milhões a R\$ 35 milhões/ano 7. ( ) acima de R\$ 65 milhões/ano  
4. ( ) de R\$ 35 milhões a R\$ 45 milhões/ano 8. ( ) não respondeu

3.2. Qual o percentual do faturamento bruto que advém do mercado interno? \_\_\_\_\_%

4. Vendas

4.1. Identifique, por ordem de importância, os 3 (três) principais canais de comercialização utilizados pela empresa (aqueles que não forem significativos devem permanecer em branco):

1. ( ) Representante comercial 5. ( ) Venda direta (vendedor próprio)  
2. ( ) Internet 6. ( ) Stands em feiras  
3. ( ) Lojas do ramo 7. ( ) Venda direta por telefone  
4. ( ) Lojas próprias 8. ( ) outros: especificar \_\_\_\_\_

4.2. Qual a participação percentual do **principal** canal de comercialização no faturamento bruto? \_\_\_\_\_%

5. Clientela:

5.1. Qual é o número de clientes da empresa atualmente? \_\_\_\_\_

5.2. Qual a localização da maioria dos clientes?

1. ( ) Grande Vitória 2. ( ) ES (exceto GV) 3. ( ) Outros Estados 4. ( ) Exterior

5.3. A empresa possui um **principal** cliente?

1. ( ) Sim 2. ( ) Não

5.4. Caso o entrevistado tenha respondido **SIM** a questão 5.3., qual percentual do faturamento bruto depende desse **principal** cliente?

1) \_\_\_\_\_ %

2) ( ) respondeu NÃO a questão 5.3. (Caso seja essa a resposta do entrevistado, passe para a questão 6.)

5.5. Qual a localização do principal cliente?

1. ( ) Grande Vitória 2. ( ) ES (exceto GV) 3. ( ) Outros Estados 4. ( ) Exterior 5. ( ) respondeu NÃO a questão 5.3

6. Concorrência:

6.1. Indique a localização dos principais concorrentes da sua empresa:

1. ( ) Grande Vitória 2. ( ) ES (exceto GV) 3. ( ) Outros Estados 4. ( ) Exterior

7. Marketing:

7.1. Identifique, por ordem de importância, os 3 (três) principais meios de divulgação da empresa, de seus produto(s) e serviço(s) (aqueles que não forem significativos devem permanecer em branco)

1. ( ) Rádio

2. ( ) Televisão

3. ( ) Internet

4. ( ) Indicação pessoal

5. ( ) *Out door*

6. ( ) Panfletos distribuídos em vias públicas

7. ( ) Jornal local

8. ( ) Telemarketing

9. ( ) Feiras e eventos em geral

10. ( ) Outros (especificar): \_\_\_\_\_

8. Subcontratação:

<p>8.1. A empresa é subcontratada? Se <b>SIM</b>, qual é o tipo de contrato? (Caso <b>NÃO</b>, passe para a questão 8.7.)</p> <p>1. ( ) oral 3. ( ) respondeu NÃO a questão 2. ( ) escrito</p> <p>8.2. O prazo do contrato é por:</p> <p>1. ( ) tempo indeterminado 3. ( ) operação/lote produtos 2. ( ) tempo determinado 4. ( ) respondeu NÃO em 8.1</p> <p>8.3. Sua empresa atende:</p> <p>1. ( ) apenas o contratante 3. ( ) respondeu NÃO em 8.1 2. ( ) outras empresas</p> <p>8.4. A capacitação tecnológica do contratante, no seu ramo de negócio, é:</p> <p>1. ( ) superior à sua empresa 2. ( ) igual ou inferior à sua empresa 3. ( ) respondeu NÃO em 8.1</p> <p>8.5. O contratante realiza treinamento de pessoal na sua empresa?</p> <p>1. ( ) sim 3. ( ) respondeu NÃO em 8.1 2. ( ) não</p> <p>8.6. O contratante cede equipamentos para sua empresa?</p> <p>1. ( ) sim 3. ( ) respondeu NÃO em 8.1 2. ( ) não</p> <p><b>8.7 A empresa subcontrata serviços de informática?</b> Se <b>SIM</b>, qual é o tipo de contrato? (Caso <b>NÃO</b>, passe para a questão 9.)</p> <p>1. ( ) oral 2. ( ) escrito 3. ( ) respondeu NÃO a questão</p>	<p>8.8. Qual a fase do processo?</p> <p>1) _____ 2) ( ) respondeu NÃO em 8.7</p> <p>8.9. O prazo do contrato é por:</p> <p>1. ( ) tempo indeterminado 3. ( ) operação/lote produtos 2. ( ) tempo determinado 4. ( ) respondeu NÃO em 8.7</p> <p>8.10. O subcontratado atende:</p> <p>1. ( ) apenas sua empresa 3. ( ) respondeu NÃO em 8.7 2. ( ) outras empresas</p> <p>8.11. A capacitação tecnológica do subcontratado, em relação a informática, é:</p> <p>1. ( ) superior à sua empresa 2. ( ) igual ou inferior à sua empresa 3. ( ) respondeu NÃO em 8.7</p> <p>8.12. O subcontratado realiza treinamento de pessoal na sua empresa?</p> <p>1. ( ) sim 3. ( ) respondeu NÃO em 8.7 2. ( ) não</p> <p>8.13. O subcontratado cede equipamentos para sua empresa?</p> <p>1. ( ) sim 3. ( ) respondeu NÃO em 8.7 2. ( ) não</p> <p>8.14. Qual a localização do subcontratado?</p> <p>1. ( ) Grande Vitória 2. ( ) ES (exceto GV) 3. ( ) Outros Estados 4. ( ) Exterior 5. ( ) respondeu NÃO a questão 8.7</p>
---	--

#### IV) Fatores Relacionados a Produtos, Processos Produtivos e Utilização de Software:

9. Com relação a **origem** dos insumos/matérias-primas utilizados no processo de produção, indique o valor percentual referente a:

1. ( ) Grande Vitória 2. ( ) ES (exceto GV) 3. ( ) Outros Estados 4. ( ) Exterior 5. ( ) não se aplica a empresa

10. No tocante a **origem** dos equipamentos utilizados no processo de produção, indique o valor percentual referente a:

1. ( ) Grande Vitória 2. ( ) ES (exceto GV) 3. ( ) Outros Estados 4. ( ) Exterior 5. ( ) não se aplica a empresa

11. Identifique a **origem do distribuidor** dos principais “softwares de pacotes”, conforme o tipo, utilizados pela empresa:

1) da Grande Vitória; 2) do ES (exceto GV); 3) de outros estados; 4) do exterior; 5) a questão NÃO se aplica a empresa.

<b>Tipo de software</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Relacionados à administração da empresa					
4Relacionados ao processo produtivo					

12. Para “softwares de pacote” contratados na Grande Vitória, avalie a importância deste procedimento para a empresa com relação aos seguintes aspectos:

1) sem importância; 2) pouco importante; 3) importante; 4) muito importante; 5) a questão NÃO se aplica a empresa.

<b>Aspectos</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
a. Rapidez na entrega					
b. Assistência técnica oferecida					
c. Condições de pagamento					
d. Vantagens de preço					
e. Atributos de qualidade					
f. Outras (especifique)					

13. Para “softwares de pacote” que **NÃO** são contratados na Grande Vitória, avalie a importância deste procedimento para a empresa com relação aos seguintes aspectos:

1) sem importância; 2) pouco importante; 3) importante; 4) muito importante; 5) a questão NÃO se aplica a empresa.

<b>Aspectos</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
a. Rapidez na entrega					
b. Assistência técnica oferecida					
c. Condições de pagamento					
d. Vantagens de preço					
e. Atributos de qualidade					
f. Outras (especifique)					

14. Identifique a **origem** dos principais serviços de informática, conforme o tipo, utilizados pela empresa:

1) da Grande Vitória; 2) do ES (exceto GV); 3) de outros estados; 4) do exterior; 5) a questão NÃO se aplica a empresa.

<b>Tipo de software</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Relacionados à administração da empresa					
Relacionados ao processo produtivo					

15. Para serviços de informática contratados na Grande Vitória, avalie a importância deste procedimento para a empresa com relação aos seguintes aspectos:

1) sem importância; 2) pouco importante; 3) importante; 4) muito importante; 5) não se aplica a empresa.

<b>Aspectos</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
a. Rapidez no atendimento					
b. Condições de pagamento					
c. Vantagens de preço					
d. Atributos de qualidade					
e. Outras (especifique)					

16. Para serviços de informática que NÃO são contratados na Grande Vitória, avalie a importância deste procedimento para a empresa com relação aos seguintes aspectos:

1) sem importância; 2) pouco importante; 3) importante; 4) muito importante; 5) não se aplica a empresa

<b>Aspectos</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
a. Rapidez no atendimento					
b. Condições de pagamento					
c. Vantagens de preço					
d. Atributos de qualidade					
e. Outras (especifique)					

17. Identifique a origem dos principais “software por encomenda”, conforme o tipo, utilizados pela empresa:

1) da Grande Vitória; 2) do ES (exceto GV); 3) de outros estados; 4) do exterior; 5) a questão NÃO se aplica a empresa.

<b>Tipo de software</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Relacionados à administração da empresa					
Relacionados ao processo produtivo					

18. Para “software por encomenda” contratados na Grande Vitória, avalie a importância deste procedimento para a empresa com relação aos seguintes aspectos:

1) sem importância; 2) pouco importante; 3) importante; 4) muito importante; 5) não se aplica a empresa.

<b>Aspectos</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
a. Rapidez na entrega					
b. Assistência técnica oferecida					
c. Condições de pagamento					
d. Vantagens de preço					
e. Atributos de qualidade					
f. Outras (especifique)					

19. Para “software por encomenda” que NÃO são contratados na Grande Vitória, avalie a importância deste procedimento para a empresa com relação aos seguintes aspectos:

1) sem importância; 2) pouco importante; 3) importante; 4) muito importante; 5) não se aplica a empresa.

Aspectos	1	2	3	4	5
a. Rapidez na entrega					
b. Assistência técnica oferecida					
c. Condições de pagamento					
d. Vantagens de preço					
e. Atributos de qualidade					
f. Outras (especifique)					

20. Quanto aos fatores que são determinantes para manter a capacidade competitiva na principal linha de produto da empresa, avalie a importância dos seguintes aspectos:

1) sem importância; 2) pouco importante; 3) importante; 4) muito importante; 5) não se aplica a empresa.

Aspectos	1	2	3	4	5
a. Qualidade da matéria-prima					
b. Qualidade da mão-de-obra					
c. Custo da mão-de-obra					
d. Nível tecnológico dos equipamentos					
e. Inovações de desenho e estilo nos produtos					
f. Novas estratégias de comercialização					
g. Capacidade de atendimento (volume e prazo)					
h. Variação da taxa de câmbio					
i. Custos de financiamento					
j. Recursos de informática					
l. Outros (especificar)					

## V) Investimentos

21. Há perspectiva de investimentos da empresa, nos próximos cinco anos, com relação aos itens citados abaixo?

- |   |            |            |                     |
|---|------------|------------|---------------------|
| a) Hardware respondeu                               | 1. ( ) Sim | 2. ( ) Não | 3. ( ) não sabe/não |
| b) Compra de pacotes de informática respondeu       | 1. ( ) Sim | 2. ( ) Não | 3. ( ) não sabe/não |
| c) Desenvolvimento sob encomenda respondeu          | 1. ( ) Sim | 2. ( ) Não | 3. ( ) não sabe/não |
| d) Treinamento/capacitação de pessoal respondeu     | 1. ( ) Sim | 2. ( ) Não | 3. ( ) não sabe/não |
| e) Contratação de serviços de informática respondeu | 1. ( ) Sim | 2. ( ) Não | 3. ( ) não sabe/não |
| f) Outros (especificar): _____                      |            |            |                     |

22. Caso o entrevistado tenha respondido **SIM** a algum dos itens mencionados na questão 21., avalie a importância dos seguintes aspectos, no que se refere aos objetivos do investimento:

1) sem importância; 2) pouco importante; 3) importante; 4) muito importante; 5) não se aplica a empresa

Investimentos	1	2	3	4	5
a. Melhoria na qualidade do produto					
b. Adequação às exigências do mercado internacional					
c. Diversificação da produção					
d. Ampliação da produção					
e. Controle ambiental (para atender legislação)					
f. Redução de custo / aumento de produtividade					
g. Outros (especificar)					

23. A empresa estima realizar investimentos em informática nos próximos 05 anos?

1. ( ) Sim                      2. ( ) Não



24. Caso o entrevistado tenha respondido **SIM** a questão 23., qual o valor total estimado do investimento?

1) R\$ \_\_\_\_\_

2) ( ) respondeu NÃO a questão 23.(Caso seja essa a resposta do entrevistado, passe para a questão 26.)

25. Indique, em termos de valor percentual, as fontes de financiamento a serem utilizadas:

1. ( ) recursos próprios

5. ( ) Recursos externos

2. ( ) banco oficial comercial

6. ( ) Outros (especificar):

3. ( ) banco oficial de desenvolvimento

7. ( ) respondeu NÃO a questão 23.

4. ( ) bancos privados

## VI – Formas de cooperação e esforço de capacitação para inovação

26. No decorrer da década de 90, quais foram as principais inovações adotadas pela empresa em seus produtos e/ou processo produtivo:

a) Inovações de produto  
respondeu

1. ( ) Sim

2. ( ) Não

3. ( ) não sabe/não

b) Inovações no proc. produtivo  
respondeu

1. ( ) Sim

2. ( ) Não

3. ( ) não sabe/não

c) Uso de softwares administrativo  
respondeu

1. ( ) Sim

2. ( ) Não

3. ( ) não sabe/não

d) Uso de softwares no proc. produtivo  
respondeu

1. ( ) Sim

2. ( ) Não

3. ( ) não sabe/não

27. Avalie a importância das seguintes formas de incorporação de novas tecnologias para o seu negócio:

1) sem importância; 2) pouco importante; 3) importante; 4) muito importante; 5) não se aplica a empresa

Formas de incorporação de novas tecnologias	1	2	3	4	5
a. Aquisição de máquinas compradas no mercado nacional					
b. Aquisição de máquinas compradas no mercado internacional					
c. Em cooperação com fornecedores de equipamentos					
d. Em cooperação com fornecedores de insumos					
e. Em cooperação com fornecedores de equipamentos de informática					
f. Em cooperação com fornecedores de “softwares de pacote”					
g. Em cooperação com desenvolvedores de “software por encomenda”					
h. Em cooperação com prestadores de serviços de informática					
i. Em cooperação com empresas usuárias					
j. Em cooperação com outras empresas concorrentes					
l. Em cooperação com outras organizações (ensino e pesquisa, entidades de apoio setoriais, etc.)					
m. Nas unidades de produção da empresa					
n. Em laboratórios de P&D da empresa					
o. Através de intercâmbio de pessoal com a matriz					
p. Via licenciamento ou <i>Joint Venture</i>					
q. Outros (especificar)					

28. Nos últimos cinco anos houve relações de cooperação da empresa com os demais atores do arranjo produtivo? (Preencha os espaços de I a VI, para cada um dos atores, de acordo com a legenda abaixo)

Empresas e instituições	Formas de Cooperação(*)						Motivo da Cooperação
	I	II	III	IV	V	VI	
a. Clientes							
b. Concorrentes							
c. Fornecedores de insumos							
d. Fornecedores de equipamentos							
e. Fornecedores de “softwares <i>de pacote</i> ”							
f. Desenvolvedores de “software por encomenda”							
g. Prestadores de serviços de informática (demais serviços)							
h. Centros tecnológicos							
i. Universidades							
j. Sindicatos e Associações							
l. Órgãos públicos							
m. Outros (especificar):							

(\*) Formas de Cooperação:

I) Troca de informações

II) Ensaios para desenvolvimento e melhoria de produtos

III) Ações conjuntas para capacitação de RH

IV) Ações conjuntas de marketing

V) Ações conjuntas em desenho e estilo

VI) Outras: \_\_\_\_\_ especificar \_\_\_\_\_ por \_\_\_\_\_ item:

**Legenda para resposta: 1) sim    2) não    3) não se aplica a empresa    4) ausência deste tipo de relação**