

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E ECONÔMICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA**

SILVIA BORGES DONDI GUIDO

**INOVAÇÃO E COMPETITIVIDADE NA INDÚSTRIA DE TI: UMA ANÁLISE DO
SEGMENTO DE *SOFTWARES* SOB ENCOMENDA EM VITÓRIA-ES**

**VITÓRIA
2016**

SILVIA BORGES DONDI GUIDO

**INOVAÇÃO E COMPETITIVIDADE NA INDÚSTRIA DE TI: UMA ANÁLISE DO
SEGMENTO DE *SOFTWARES* SOB ENCOMENDA DE VITÓRIA-ES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Espírito Santo como requisito para obtenção do título de Mestre em Teoria Econômica.

Orientador: Prof. Dr. Arlindo Villaschi

Filho

VITÓRIA

2016

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
(Biblioteca Central da Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

G948i Guido, Silvia Borges Dondi, 1985-
Inovação e competitividade na indústria de TI : uma análise do segmento de *softwares* sob encomenda em Vitória-ES / Silvia Borges Dondi Guido. – 2016.
53 f. : il.

Orientador: Arlindo Villaschi Filho.
Coorientador: Ednilson Silva Felipe.
Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas.

1. Inovações tecnológicas. 2. Software - Desenvolvimento. 3. Tecnologia da informação. 4. Teoria schumpeteriana. I. Villaschi Filho, Arlindo, 1947-. II. Felipe, Ednilson Silva, 1973-. III. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas. IV. Título.

CDU: 330

SILVIA BORGES DONDI GUIDO

**INOVAÇÃO E COMPETITIVIDADE NA INDÚSTRIA DE TI: UMA ANÁLISE DO
SEGMENTO DE *SOFTWARES* SOB ENCOMENDA EM VITÓRIA/ES**

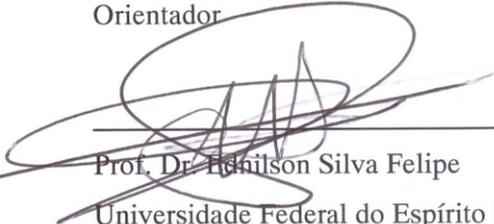
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Economia da Universidade Federal do Espírito Santo como requisito para a obtenção do título de Mestre em Economia.

Vitória, 03 de novembro de 2016.

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Arlindo Villaschi Filho
Universidade Federal do Espírito
Orientador



Prof. Dr. Edilson Silva Felipe
Universidade Federal do Espírito Santo



17/ Prof. Dr. Paulo Bastos Tigre
Universidade Federal do Rio de Janeiro

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha família por todo apoio e à Deus pela força para buscar esse título. Ao meu orientador, Prof. Dr. Arlindo Villaschi Filho, por toda liberdade, orientações, paciência, compreensão e palavras de incentivo e encorajamento, que me concedera ao longo do desenvolvimento desse trabalho.

Ao meu coorientador, Prof. Dr. Ednilson Silva Felipe, por todas as suas precisas e indispensáveis contribuições durante as qualificações e defesa, sem as quais essa dissertação não seria possível.

Gostaria de fazer uma menção especial ao Prof. Dr. Paulo Bastos Tigre, por ter aceitado meu convite por participar da minha banca de avaliação e posteriores contribuições. Foi uma honra tê-lo como examinador externo, uma vez que seu trabalho foi uma das minhas principais referências.

Aos demais professores do Programa de Pós-Graduação da UFES pelos ensinamentos e conhecimento transmitido. À Liliana, pelo apoio na secretaria e pelo exemplo de inovação organizacional na universidade com a criação da Secretaria Unificada de Pós-Graduação.

À CAPES pelo apoio financeiro, sem o qual o desenvolvimento desse trabalho não seria viável. Agradeço. Às empresas que se dispuseram a responder à minha pesquisa contribuindo para a geração de informação e conhecimento para seu setor.

Aos novos amigos que fiz que ao longo dessa saga: Leonel Barros, Meiryelle Santos, Pâmella Damasceno, André Abdala, Felipe Aleixo, Elvira Scapin, Vinicius Baptista, Bruno Carvalho e Daniel Maldonado. Agradecimentos especiais à minha revisora e salvadora Carolyn Massariol.

E aos colegas economistas da casa e amigos desde o bacharelado, Lígia Lóss Corradi, Paulo Henrique Amâncio Reis, Felipe Salles, Raphael Rodrigues, Marina Carvalho e em especial ao Victor Nunes Toscano por todos os apontamentos e sugestões construtivas.

Aos amigos e conterrâneos Samantha Almeida, Rafael Lacerda, Diogo Vieira, Douglas de Oliveira e Renata Araújo, agradeço pelo encorajamento, ajuda e apoio.

A você Bruno Venturim meu doce amor. Obrigada pelo carinho e tolerância e paciência com meus momentos de loucura quando não conseguia compilar minhas ideias ao texto. Você foi extremamente maravilhoso nesse momento tão importante para mim. Agradeço por você ter feito parte dessa etapa da minha vida.

“Todas as vitórias ocultam uma abdicação”.

Simone de Beauvoir

“The saddest aspect of life right now is that
science gathers knowledge faster than society
gathers wisdom”.

Isaac Asimov

RESUMO

O desenvolvimento de *softwares* permeia todos os setores da economia, desde a indústria ao agronegócio e da mineração ao turismo. Os avanços no campo da Tecnologia da Informação (TI) têm possibilitado, através das inovações, uma extensa gama de benefícios para o mercado e para a sociedade. Com base nesses apontamentos, essa dissertação objetiva analisar a importância da inovação para a competitividade das empresas desenvolvedoras de *softwares* sob encomenda no município de Vitória, no estado do Espírito Santo (ES). Sob o aporte teórico neo-schumpeteriano, são apresentadas as características particulares do processo de inovação e seus fatores de competitividade. Desde as estratégias concorrenciais das firmas, sua relevância para o desenvolvimento coletivo do segmento, sua indução à inovação e a difusão tecnológica, suas fontes de conhecimentos e informações necessárias para o processo de inovação e aprendizado. Também destaca a dinâmica internacional e nacional do segmento, considerando suas iniciativas de inovação para aumento da competitividade no setor. Além disso, apresenta uma abordagem empírica onde, a partir das respostas das empresas do segmento, denota o processo de inovação e importância das iniciativas inovadoras para o desenvolvimento dessas empresas.

Palavras-chave: Inovação. Competitividade. *Softwares*. Tecnologia da Informação.

Schumpeter.

ABSTRACT

Software development pervades all sectors of the economy, from industry to agribusiness and from mining to tourism. Advances in the field of Information Technology (IT) have made possible, through innovations, to create an extensive range of benefits for the market and for society. Based on these notes, this dissertation aims to analyze the importance of innovation for the competitiveness of software development companies' in the city of Vitória, in the state of Espírito Santo (ES). Under the neo-Schumpeterian theoretical contribution, it shows the particular characteristics of the innovation process and its competitiveness factors. From the competitive strategies of firms, their relevance to the collective development of the segment, its induction to innovation and technological diffusion, its sources of knowledge and information necessary for the process of innovation and learning. It also highlights the international and national dynamics of the segment, considering its innovation initiatives to increase competitiveness in the sector. In addition, it presents an empirical approach where, based on the responses of the companies in the segment, it denotes the process of innovation and importance of innovative initiatives for the development of these companies.

Key-Words: Innovation. Competitiveness. Software. Information Technology. Schumpeter.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Bifurcações sucessivas num sistema de não equilíbrio.....	27
Figura 2 - Modelo de difusão tecnológica	45
Figura 3 - Participação do segmento de softwares sob encomenda sobre todos os serviços de TI por número de estabelecimentos e vínculos empregatícios, 2014	63
Figura 4 - Arrecadação de ISS - Empresas de desenvolvimento de <i>softwares</i> sob encomenda 2004 -2012	65
Figura 5 - Porcentagem de Empresas de Serviços de TI por Região Administrativa de Vitória 2015.....	68
Figura 6 - Participação das empresas por segmento de serviços de TI. Vitória, 2014	69
Figura 7 - Porcentagem das empresas que inovaram.....	79
Figura 8 - Atividade de P&D. 2012 - 2014.....	80
Figura 9 - Fontes de informação e conhecimento	86

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABES	Associação Brasileira das Empresas de Softwares
ANATEL	Agência Nacional de Telecomunicações
APL	Arranjo produtivo local
BANDES	Banco Nacional de Desenvolvimento do ES
BNDS	Banco Nacional de Desenvolvimento
BRASSCOM	Associação Brasileira de Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação
C&T	Ciência e Tecnologia
CIS	Community Innovation Survey
CNAE	Cadastro Nacional de Atividades Econômicas
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
CNPq	Conselho Nacional de Pesquisa
EPP	Empresa de Pequeno Porte
ES	Estado do Espírito Santo
EUA	Estados Unidos da América
EUROSTAT	Oficina de Estatística da Comunidade Europeia
FACITEC	Fundo de Apoio à Ciência e à Tecnologia de Vitória
FAPES	Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo
FINDES	Federação das Indústrias do Espírito Santo
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FUNCITEC	Fundo Estadual de Ciência e Tecnologia do Espírito Santo
GII	Global Innovation Index
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDC	Internet Data Center
IDEIES	Instituto para o Desenvolvimento Industrial do Espírito Santo
IEL	Instituto Euvaldo Lodi
ISS	Imposto sobre Serviço
KIBS	Knowledge Intensive Business Services
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
ME	Microempresa
MEI	Microempreendedor Individual
OCDE	Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PIB	Produto Interno Bruto
PINTEC	Pesquisa de Inovação Tecnológica
PITCE	Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior
PMV	Prefeitura Municipal de Vitória
PPGI	Programa de Pós-Graduação em Informática
RAIS	Relação Anual de Informação Social
RMGV	Região Metropolitana da Grande Vitória
SEBRAE	Serviço Brasileiro de apoio às Micro e Pequenas Empresas
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

SINDINFO	Sindicato das Empresas de Informática do ES
SNIF	Sistema Nacional de Inovação Finlandês
SOFTEX	Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro
STI	<i>New Science, Technology and Innovation</i>
STPI	Software Technology Parks in India
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 INOVAÇÃO, TECNOLOGIA E TEORIA ECONÔMICA.....	20
2.1 Schumpeter e os neo-Schumpeterianos	24
2.2 Características do processo de Inovação	30
2.2.1. As estratégias concorrenciais das firmas	33
2.2.2 Fontes de Conhecimento e Processo de Aprendizado.....	39
2.4.3 Indução à inovação e difusão tecnológica	43
3 A DIMENSÃO INTERNACIONAL DA INOVAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO DE <i>SOFTWARES</i>	48
3.1 Índia.....	49
3.2 Finlândia	51
3.3 Brasil.....	55
4 ESTUDO DE CASO: A atividade de desenvolvimento de <i>softwares</i> sob encomenda em sua dimensão regional.....	60
4.1 Metodologia de pesquisa e amostragem.....	70
4.2 Instrumentos de coleta, análise interpretação	72
4.3 Apresentação e análise dos resultados.....	76
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	92
6 REFERÊNCIAS	96
APÊNDICE I – Reprodução do questionário qualitativo.....	102

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de *softwares*¹ permeia todos os setores da economia, desde a indústria ao agronegócio e da mineração ao turismo. Os avanços no campo da Tecnologia da Informação (TI) têm possibilitado, através das inovações, uma extensa gama de benefícios para o mercado e para a sociedade através da criação de novos negócios, a qual gera empregos e uma maior flexibilidade para as firmas e para os trabalhadores, uma vez que passam a ter seu trabalho facilitado através dos sistemas de TI.

Com base nesses apontamentos, essa dissertação objetiva analisar o papel da inovação para a competitividade das empresas desenvolvedoras de *softwares* sob encomenda no município de Vitória, localizado no estado do Espírito Santo (ES). De acordo com a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) das empresas que prestam serviços de TI na capital, as que desenvolvem *softwares* sob encomenda correspondem a 38% do total, geram empregos e renda para o município, alcançando uma arrecadação do Imposto Sobre Serviço (ISS) de quase três milhões de reais no ano de 2012, o que corresponde a um faturamento do segmento de cerca de 60 milhões do mesmo ano, segundo dados da Prefeitura Municipal de Vitória (PMV). A respeito disso, um dado interessante é que em nível nacional, segundo a Associação Brasileira das Empresas de Software (ABES), o *software* sob encomenda abarca quase 10% dos *softwares* e dos serviços de TI, crescendo cerca de 9% ao ano. Desenvolvimento este que marcha quase ao mesmo passo do total do setor de TI nacional que obteve uma variação de crescimento em torno de 11% de 2014 para 2015.

Destaca-se, no escopo deste trabalho, um foco especial dado à importância que essas empresas destinam para a busca por inovação, visto que essa gera sucesso, isto é, lucro às empresas. Nessas condições, uma visão linear sobre o processo de inovação, em que a concepção da inovação é unidirecional, tem-se a ideia inicial, seu desenvolvimento e sua disponibilização de forma linear. Tal visão não é cabível de investigação aqui, uma vez que se procura apresentar uma análise onde as próprias atividades inovativas se retroalimentam. Adota-se, portanto, nesse trabalho uma visão sistêmica, a qual consiste na concepção de que inovar deve ser constante no interior da firma, *locus* privilegiado da inovação. No entanto, para que essa firma chegue a ser testada no mercado deve atender três condições especiais, que são: disponibilidade tecnológica, viabilidade econômica e possibilidade institucional.

¹ Comumente definido como o conjunto de componentes lógicos de um computador ou sistema de processamento de dados; programa, rotina ou conjunto de instruções que controlam o funcionamento de um computador.

Sendo assim, mesmo que a empresa possua a tecnologia e essa for comercializável a um preço viável, a empresa está sujeita às institucionalidades inerentes de seu ambiente econômico. Por exemplo, uma empresa de telefonia que deseja implementar um serviço inovador no Brasil está sujeita à aprovação da agência reguladora do setor de telecomunicação do país, isto é, a ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações), isso, portanto, interpõe uma barreira institucional para o desenvolvimento da inovação pretendida.

Nessa pesquisa o conceito de inovação adotado é mais abrangente, compreende-se inovação como *algo novo para alguém*, podendo ser aplicado ao desenvolvimento de produtos e serviços, em novos processos dentro da firma, bem como produzir inovações organizacionais e *marketing*. Dada essa abrangência, a necessidade de inovar nas empresas não está somente ligada ao seu crescimento, mas também a fatores que contribuam para o mesmo no longo prazo, tais como: fidelização de clientes, estar à frente de seus concorrentes, superação de desafios internos ou macroeconômicos e, até mesmo, à retenção de talentos dentro da firma.

Essa pesquisa trará as contribuições de Joseph Schumpeter e autores neo-schumpeterianos, tais como: Giovanni Dosi, Carlota Perez, Luc Soete e Christopher Freeman. Salienta-se que será dado foco principal na contribuição de Joseph Schumpeter, pois segue-se a concepção de que a inovação é o motor do desenvolvimento econômico, em que o processo de concorrência gera ganhadores e perdedores. Nesse contexto, inovar possibilita à ampliação e à competitividade das firmas, sendo esta a capacidade dessas firmas em cumprir sua missão com mais êxito que suas concorrentes.

Apresentar-se-á também as características particulares do processo de inovação e competitividade. Desde as estratégias concorrenciais das firmas, sua relevância para o desenvolvimento coletivo do segmento, sua indução à inovação e a difusão tecnológica, suas fontes de conhecimentos e informações necessárias para o processo de inovação e aprendizado.

O *software* sob encomenda é um bem considerado intangível, ou seja, uma mercadoria particular caracterizada pela sua natureza não-material, portanto, um produto. No entanto, é uma atividade marcada fundamentalmente pela utilização de recursos humanos qualificados, sendo considerada também um serviço. Além da dualidade produto/serviço, outro caráter dual do *software* é ser ao mesmo tempo fonte de conhecimento para inovação e uma inovação em si.

Na condição de inovação, quando o *software* adequado é incorporado às rotinas de uma firma agiliza processos a tornando mais produtiva, eficiente e competitiva. No caso específico do *software* sob encomenda, inovações em serviços e processos tem um relacionamento

particular, uma vez que seu desenvolvimento é o seu próprio processo de produção. Com isso, o aprendizado ganha especial papel nessa relação. O aprender interagindo, ou *learning by interacting* em inglês, diz respeito à utilização e interação com o novo *software* de modo que o relacionamento entre fornecedor e cliente seja fonte para a inovação, através das percepções obtidas pelos seus usuários.

Outro argumento utilizado nessa dissertação para destacar a importância do estudo da inovação em desenvolvimento de *softwares*, é formado pela análise da dinâmica internacional dessa atividade, destaca-se a Índia e a Finlândia, países que desenvolveram a partir dos anos 1990 políticas públicas de estímulo à inovação no mercado de *softwares*, inclusive sob encomenda. Além disso, têm em comum, um com o outro e com o Brasil, um expressivo sucesso nessa atividade. No entanto, diferem em políticas públicas em especialização de suas atividades e em questões culturais.

A Índia, por exemplo, investiu em educação técnica específica para o segmento de desenvolvimento de *softwares*. Com políticas locais de investimento, como é o caso do Instituto de Tecnologia de Bangalore, o país tornou-se uma referência em *outsourcing*, prática caracterizada pela terceirização da gestão e do controle dos sistemas, plataformas e *softwares* desenvolvidos por outrem.

Na Finlândia, as políticas públicas para o desenvolvimento de *inovações* são sistêmicas, buscam abarcar todos os setores de sua economia e associam-se a investimentos em educação. Tais estratégias fizeram com que esse país se tornasse exportador de cientistas por toda a Europa, além de beneficiar, inclusive, o segmento de *softwares*. A política pública feita nesse país se deu através da implementação de um Sistema Nacional de Inovação Finlandês (SNIF) que, contribuiu não só para o desenvolvimento do segmento de *softwares*, mas também para as suas tradicionais indústrias como, por exemplo, as de metalurgia e as florestais. Esse país foi pioneiro na criação um ambiente econômico altamente inovador, com serviços e produtos intensivos em conhecimento.

No Brasil, as políticas públicas são setoriais, existe um apoio governamental para o setor de *softwares*, no entanto, falta uma política sistêmica para o estímulo da inovação. Políticas desse tipo perpassam um único segmento e estimulam o desenvolvimento social e de outras indústrias. O objetivo é entender como o ambiente econômico em que estes países estão inseridos, e as condições econômicas e tecnológicas para o desenvolvimento de inovação em desenvolvimento de *softwares*.

Para concluir acerca da importância da inovação localmente, será feita uma análise empírica e

qualitativa a partir das empresas do segmento na capital do ES. Essa investigação é relevante para averiguar a importância da implementação de inovações para as firmas locais se manterem competitivas diante da facilidade de comercialização do *software*, dada a sua imaterialidade, o que proporciona que essas empresas venham a atingir com facilidade os mercados internacionais.

Dito isso, a presente pesquisa pode auxiliar empresários e gestores públicos em suas tomadas de decisões, e definição de ações e políticas para o desenvolvimento de inovações em Vitória. Uma vez que o município demonstra potencial para o crescimento dos serviços de TI, como mostram os dados acima. Além disso, fornece-se informações relevantes para que as firmas inovem continuamente, reforçando, assim, a necessidade da manutenção das atividades de desenvolvimento de *softwares* nas políticas locais de inovação.

Alguns estudos, além dos já mencionados acima, servirão de aporte dessa pesquisa, como os de Roselino (2006), Correia *et al* (2008), SEREIA *et al* (2010), Neves (2004) e Dias e Pinto (2006). Destaca-se nessa introdução alguns apontamentos sintéticos desses estudos e suas relações com essa pesquisa.

Roselino (2006) em sua tese de doutorado analisa aspectos da dinâmica concorrencial do *software*, relaciona todos os tipos de *software* faz uma análise histórico-econômica que se inicia na formação da hegemonia estadunidense até a descentralização dos serviços de *software*. A metodologia utilizada nesse estudo é comparativa e de revisão bibliográfica. Comparativa pois confronta a Política Industrial brasileira para o desenvolvimento da indústria de *software* com a de outros países que ele considera compartilhar similaridades em seus aspectos econômicos e institucionais, sendo eles: Índia, Irlanda e China. Roselino (2006) aborda, também, as correntes da teoria econômica envolvidas na temática de forma aprofundada e se utiliza de fontes secundárias de dados para compor o desenho do mercado de *softwares* nacional. Além disso, o autor descreve a produção e comercialização da completude dos serviços de *software*, tendo como objetivo o estudo do mercado em si.

Diferente do estudo de Roselino (2006) a presente pesquisa destacará à importância da inovação com o objetivo de medi-la qualitativamente. A análise empírica aqui apresentada se dá a partir do ponto de vista da firma e identifica a acuidade da implementação dessas inovações para se tornarem mais competitivas.

O artigo científico de Correia *et al* (2008) contribui com esse trabalho pois apresenta a dinâmica de concorrência no setor de *software*. O autor não mostra somente o padrão de concorrência do segmento, mas, também, sua estrutura produtiva, tal qual o faz Roselino (2006). Apesar de lidar com todos os tipos de *softwares*, os autores conferem destaque ao

software sob encomenda que em 2006 abarcava 2/3 de toda a comercialização de *softwares* nacionais. Atualmente, segundo a ABES (2015), essa fração está reduzida a 1/10 das vendas nacionais. Ainda assim, movimentou em 2015 cerca de 1,4 bilhão de dólares.

Esses estudiosos consideram a inovação apenas uma estratégia preventiva das empresas contra potenciais inovadores para garantir suas posições de liderança no mercado. Já o presente estudo, dá uma importância maior ao papel da inovação no processo de concorrência em detrimento da estrutura produtiva da atividade de desenvolvimentos de *softwares* sob encomenda.

Em estudos mais recentes, como o de SEREIA *et al* (2010) no artigo intitulado ‘Cooperação, Aprendizado e Inovação: o Caso da Rede Micro e Pequenas Empresas de *software* de Londrina, é mostrado os resultados de uma pesquisa empírica cujo objetivo era investigar ações de inovação, cooperação e aprendizado na rede de micro e pequenas empresas de *software* de Londrina no Estado do Paraná. O artigo apresenta resultados de uma pesquisa de campo e uma pesquisa quantitativa, envolvendo 26 empresários, foi realizada em 2007, ou seja, três anos antes de sua publicação.

Esse estudo contribuiu para a presente dissertação pois mostra um exemplo empírico de inovação em redes de cooperação locais no segmento de *softwares*. Além disso, é um estudo de caso comparável ao feito nessa dissertação acerca do desenvolvimento empírico abordado, uma vez que o perfil das empresas desse segmento em Londrina é similar com o de Vitória, formado por micro e pequenas empresas que se valem da cooperação para inovar. Na capital do ES, segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) em 2014, 54 (cinquenta e quatro) estão enquadradas como micro e pequenas empresas.

O artigo também mostra que nos locais em que existiram altos índices de introdução de processos tecnológicos novos para a empresa, mas já existentes no setor, foram refletidos esforços tecnológicos das empresas em incrementar o processo produtivo e inovador com o fortalecimento da cooperação em rede que, segundo a pesquisa, incrementou os resultados financeiros das firmas cooperadas.

Nessa dissertação será analisado o tratamento do impacto da inovação não somente nas redes de cooperação, mas, também, nas firmas como parte de sua estratégia para o seu desenvolvimento. Dessa forma, haverá contribuições mais aprofundadas do papel da inovação nas empresas de Vitória.

A produção científica local sobre o assunto não é muito extensa, no entanto alguns trabalhos são passíveis de destaque, dadas as suas contribuições para essa pesquisa, bem como para o

setor regional. O trabalho de Neves (2004), consiste em análises das práticas de desenvolvimento de *softwares*, das capacitações das micro e pequenas empresas da Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV)² e do estágio tecnológico dessas empresas a partir do processo de desenvolvimento dos *softwares*, aplicando um indicador resultante do projeto de pesquisa “Arranjo Produtivo para o Desenvolvimento de *Software* da Grande Vitória”. Além disso, o autor pontua propostas de políticas para o desenvolvimento do setor.

Diferentemente de Neves (2004) o objetivo deste estudo não é a proposição de políticas públicas, mas sim a exposição da necessidade dessas políticas para alavancar o crescimento do setor localmente. Também não é o foco detalhar os pormenores do processo de desenvolvimento do *software* em si, como apresenta Neves (2004), mas sim o processo de implementação de inovações no âmbito dessas empresas.

Registra-se também a dissertação de Santos (2005), em torno dos *Knowledge Intensive Bussinesse Services* (KIBS), esse trabalho compreende a análise dos serviços intensivos em conhecimento para serviços financeiros. Aprofunda, através da observação do segmento de *softwares* financeiros, uma perspectiva de inserção dinâmica do setor pela inovação em serviço, além de fornecer uma série de dados e informações relevantes que auxiliam para a explicação da evolução do mercado de *softwares* na RMGV. Entretanto, Santos (2005) não apresenta uma abordagem empírica, o que torna seu estudo defasado em termos de dados. De maneira diferenciada a essa dissertação, o presente estudo subjaz de uma perspectiva qualitativa, gera dados atualizados não somente para KIBS, mas para todo segmento de serviços de desenvolvimento de *softwares* sob encomenda.

Outro artigo importante para o progresso dessa pesquisa foi o de Dias e Pinto (2006), um dos que mais se aproximou da temática da investigação que será feita nesse trabalho. Os autores discutem a gestão da inovação e as particularidades da atividade de desenvolvimento de *softwares* na Região Metropolitana da Grande Vitória. Além disso, analisam a problemática relacionada às questões institucionais no segmento de *software* e a extensão de sua influência sobre o desenvolvimento de um modelo de gestão econômica dessa atividade. Dias e Pinto (2006) relacionam, também, questões teóricas apresentadas com um estudo de caso do setor de *software* da RMGV, fundamentadas nos argumentos da Nova Economia Institucional e da teoria neo-schumpeteriana. Sendo que esse setor está inserido num ambiente de extrema incerteza e também está altamente relacionado com a questão local. No ano que fora feita essa investigação, as empresas de desenvolvimento de *softwares* da Grande Vitória eram mais

² Compreende os municípios de Vitória, Vila Velha, Viana, Serra, Guarapari, Fundão e Cariacica.

dependentes dos contratos das grandes empresas, como Vale e Petrobrás, além do arcabouço institucional precário de especificidades para o desenvolvimento do segmento de *softwares*.

Apesar de não comportar todos os serviços de *softwares* e focar apenas no município de Vitória, a investigação atualiza as informações sobre o comportamento do setor quanto ao desenvolvimento e implementação de inovações no segmento de *softwares* sob encomenda. Assim como Dias e Pinto (2006) dão foco à gestão da inovação, o presente texto objetiva analisar a importância disso para a competitividade das empresas voltadas para a atividade sob encomenda.

A dissertação se estrutura com uma metodologia de revisão literária e pesquisa aplicada, desenvolvida a partir de livros, artigos acadêmicos, teses e dissertações, além de bancos de dados de artigos científicos, periódicos e revistas especializadas em economia, inovação e TI. A investigação empírica, apoiada por uma análise qualitativa das informações coletadas, no período de 2012 a 2014, forma o panorama do setor na capital do ES. O período de análise é propositalmente curto pois, dessa forma pôde-se abranger as empresas em fase embrionária que, por sua vez, são em geral empresas que nasceram a partir do processo de inovação.

A velocidade com que a indústria de TI evolui e gera informações é surpreendente e implicou em dificuldades para o desenvolvimento da pesquisa. Ao longo do desenvolvimento desse estudo novos relatórios foram gerados e constantes atualizações foram necessárias. Outra dificuldade enfrentada foi encontrar dados atualizados específicos para o segmento de *softwares* sob encomenda, uma vez que a maioria das estatísticas sobre o setor são um somatório de todos os tipos de *softwares*. Na pesquisa aplicada também houve alguns impedimentos ao bom progresso da investigação. Muitos empreendedores não tinham disponibilidade para entrevistas, problema este contornado através do envio dos questionários em formato *online*.

Para a condução das ideias, a dissertação foi estruturada em torno de três principais capítulos somados à presente introdução e, uma seção contendo as considerações finais. O primeiro capítulo apresentará a revisão literária a respeito da economia relacionadas à inovação e tecnologia e os aspectos teóricos específicos dessa atividade imaterial. Apresentar-se-á as três visões do pensamento econômico sobre o tema, já mencionadas, considerando sua metodologia, como se comportam seus agentes, sua visão do mercado e as questões de concorrência e competitividade, isto é, de que modo tratam a inovação em seus modelos. Abordar-se-á também as características do processo de inovação no âmbito da firma, expondo as estratégias de negócios das empresas e como essas, para se tornarem empresas inovadoras,

devem alinhar seu planejamento estratégico com as iniciativas de inovação. Mostrar-se-ão as fontes de conhecimento para a inovação e os processos de aprendizado envolvidos. Por fim, será analisado como a inovação é induzida, e como a tecnologia gerada é difundida.

No segundo capítulo será apresentado o perfil do mercado de desenvolvimento de *softwares* na Índia, Finlândia e no Brasil. Cada país é analisado em termos de suas políticas públicas voltadas para a inovação em software e a importância da atividade inovadora para a competitividade desses países. Tem por objetivo apresentar como outras localidades lidam com as questões de inovação no setor, e assim destacar experiências de sucesso como exemplo de boas práticas para o desenvolvimento da atividade.

O terceiro capítulo apresenta o cenário do mercado no ES e Vitória. Além de mostrar como é a metodologia da análise empírica empregada, isto é, mostrar-se-á os instrumentos de coleta e análises de dados e, por fim, a apresentação dos seus resultados. A meta desse capítulo é apresentar o segmento de *softwares* sob encomenda com uma abordagem aplicada onde, a partir das respostas das empresas do segmento, investiga-se o processo de inovação e importância das iniciativas inovadoras para o crescimento dessas empresas. Essa coleta de dados pode ser mais uma fonte de informação para o incentivo da implementação de inovações nesse segmento no município de Vitória.

Por fim, apresentar-se-á as considerações finais desse estudo, apontando suas contribuições e lacunas. Discute ainda, agendas de pesquisa futuras, e como as novas tendências para o setor, como sistemas em nuvem (*cloud computing*³). E como essas tecnologias podem influenciar na configuração do segmento, bem como nas perspectivas de desenvolvimento do setor de *softwares* sob encomenda na capital do Espírito Santo. Porém, inicialmente, devem-se lançar as bases teóricas para se avançar na análise, temática que será discutida a seguir.

2 INOVAÇÃO, TECNOLOGIA E TEORIA ECONÔMICA

Este capítulo dedica-se à compreensão do referencial teórico utilizado para tratar o tema proposto. Tal exercício requer, primeiramente, entender como a teoria neo-schumpeteriana

³ Trata-se do processo no qual dados, aplicativos e recursos de tecnologia da informação são disponibilizados aos usuários em forma de serviços através da internet. Esses dados são armazenados e podem ser acessados de qualquer aparelho com internet, em qualquer lugar do mundo sem necessitar da instalação de um programa (SINDINFO, 2011).

discerne o papel da inovação. Dentro da teoria econômica há diversas escolas, sendo que cada escola tem sua visão particular do agente econômico, do mercado, do processo de concorrência e, também, suas visões das questões de tecnologia e da inovação. É importante destacar que a visão neoclássica apesar de ser considerada *mainstream*, tem poucos argumentos para direcionar questões de inovação e tecnologia, uma vez que geralmente são consideradas variáveis exógenas.

O método utilizado nesta escola é intensamente matematizado, inspirado na física mecânica e em muitas outras ciências. A busca pelo equilíbrio, e a edificação de modelos com essa característica é um traço marcante da herança da física. No entanto, assim como na mecânica, seus modelos oferecem informações em um único ponto e, mesmo sendo um ponto de mudança, fornece uma análise estática do sistema econômico.

Os teóricos neoclássicos atualmente têm flexibilizados vários de seus pressupostos, por exemplo, consideraram que o agente possui racionalidade ilimitada e informação completa e perfeita. Essas simplificações⁴ em demasia prejudicavam os resultados aplicáveis à realidade econômica. Com o desenvolvimento e o advento da computação de dados, os novos modelos neoclássicos incorporaram mais variáveis relevantes, adquirindo, dessa forma, maior aplicabilidade (MARINS, 2007).

O equilíbrio do mercado em ótimo de Pareto e a suposição do agente maximizador, segundo a metodologia lakatosiana⁵, encontram-se no núcleo duro do programa de pesquisa neoclássica, dessa forma, essas proposições não poderiam ser refutadas para que os resultados teóricos fossem cientificamente aceitos. Porém, envolta dessas hipóteses tem-se outras auxiliares que, por sua vez, são passíveis de falseamento, devido o princípio da racionalidade, em que a informação é vista como perfeita e igualmente distribuída entre os agentes. Mesmo com a

⁴ O reducionismo metodológico em economia, perpassa a ideia de que as explicações científicas, devem ser continuamente reduzidas aos seus aspectos mais simples possíveis. Tal metodologia norteou inúmeras teorias ao longo dos anos. Prigogine (1996) aponta que a renovação da dinâmica é um fenômeno singular na história das ciências, e que durante muito tempo o determinismo era o símbolo da inteligibilidade nos procedimentos científicos, hoje esse reducionismo determinista, muito utilizado nas análises neoclássicas em economia e na mecânica clássica na física, atualmente não passa de uma particularidade, válida apenas em casos limite, precisamente nos sistemas dinâmicos estáveis, exemplificados em economia por todos os desenvolvimentos equilibristas neoclássicos.

⁵ Imre Lakatos entende que as teorias científicas têm suas hipóteses amparadas por um cinto de proteção, dentro dele existe um núcleo duro cujas proposições são irrefutáveis. As teorias de apoio (no cinto de proteção, mas fora do núcleo duro) podem ser alteradas conforme se percebam 'anomalias' na capacidade de explicação do programa de pesquisa. O avanço desses programas deve ter como principal objetivo a arquitetura de proposições que tenham maior poder explicativo da realidade (em relação aos seus antecessores ou programas rivais). E a ligação entre as proposições irrefutáveis e as teorias de apoio, por um lado não pode constituir-se apenas por 'conjunções' fracas, mas por outro lado, não podem abalar as hipóteses centrais quando reformadas. Além disso, essas teorias são constituídas para delimitar as condições iniciais das quais devem partir as proposições explicativas do programa de pesquisa. (LAKATOS & MUSGRAVE, 1979).

flexibilização de algumas hipóteses, a simplificação, ainda acentuada dos modelos neoclássicos, impede uma análise satisfatória sob a ótica da inovação e da tecnologia, pois essas permanecem exógenas aos modelos e dependentes da estrutura de mercado.

Na teoria neoclássica, a tecnologia é considerada exógena à empresa, ou seja, constitui um fator de produção que pode ser adquirido no mercado por meio da compra de bens de capital ou via contratação de trabalhadores especializados. A tecnologia está disponível da mesma forma como se compram matérias-primas ou obtêm-se empréstimos e financiamentos (TIGRE, 2014, p. 29).

Alguns autores neoclássicos reconhecem a presença de problemas de informação e, também, o fato de que o agente econômico não é uma máquina de calcular. No entanto, tratam esses problemas como falhas do mercado cuja a solução é repassar para o preço os custos de se obter a informação necessária à sua tomada de decisões (ARROW, 1974). Mesmo com essa flexibilização do modelo neoclássico, a importância do papel da informação ainda é considerada secundária e, custos informacionais não podem deixar ser contabilizados. Resumindo, a coordenação das atividades produtivas fica a cargo do mercado atomizado, e nenhuma empresa tem a força necessária para, sozinha, influenciá-lo significativamente. (VERCELLI, 1994, TIGRE, 2014). Já para a vertente neo-schumpeteriana, por exemplo, esse pressuposto não se aplica. Um único indivíduo pode sim, sozinho, influenciar uma estrutura de mercado. Tal qual Thomas Edson que, com a invenção da lâmpada, não só criou uma nova indústria (a de energia elétrica), como, também, transformou radicalmente todas as outras (BROWN, 2008).

Higachi (2006, *apud* TIGRE, 2014), destaca dois avanços teóricos neoclássicos. O primeiro é caracterizado pela introdução de um novo conceito de tecnologia que a considera como um bem econômico passível de exclusão, onde antes era tida como um bem público. O segundo avanço é a incorporação da concorrência imperfeita em alguns setores. No tocante, os teóricos justificam o excedente de produção que remunera as atividades inovadoras, admitindo retornos crescentes à escala para a inovação tecnológica. Esses avanços tentam minorar o caráter exógeno atribuído à tecnologia na teoria neoclássica pura.

A competitividade nesse cenário é uma característica inerente das firmas e dependente da estrutura do mercado onde atuam. Metodologicamente, os neoclássicos também modelaram as tomadas de decisões das empresas através das Teoria dos Jogos, onde as decisões estratégicas das firmas, são tomadas considerando as respostas e as atitudes de seus concorrentes. Os jogadores tendem a escolher a situação que lhes maximizem o lucro ou o prazer sempre que possível, é essa escolha que definirá se a organização se apresenta mais competitiva que as outras de seu setor.

A inovação tecnológica na escola neoclássica de pensamento econômico nada mais é do que uma estratégia concorrencial das firmas, ignorando deliberadamente as inovações revolucionárias que transformaram padrões em todos os níveis da economia, definindo novos moldes de produção, comercialização, logística e hábitos de consumo. O relaxamento histórico quanto às questões de mudança tecnológica e organização industrial pelos teóricos neoclássicos, pode ser atribuído à imagem de que esses assuntos não são de competência dos economistas, e sim de atividades relativas à administração de empresas e engenharia (FREEMAN & SOETE, 1997, TIGRE, 2014).

Tigre (2014), ainda, afirma que em relação à concorrência e formação de preços a teoria neoclássica não dá o devido destaque às inovações, principalmente aquelas que visam a diferenciação do produto pois, um novo produto criará um novo mercado, que, por sua vez, gera sua própria demanda. Sendo assim, o processo de formação dos preços apresenta relativa homogeneização dos produtos. Esse princípio se tornou irrealista, dado que atualmente o processo de concorrência é cada vez mais intensivo em diferenciação de produtos e *marketing*.

A teoria neoclássica é omissa quanto aos processos dinâmicos na economia, tais como a acumulação ou ciclos. Uma teoria precisa ser capaz de buscar as relações de causalidade na sociedade e na economia para entender a dinâmica do sistema. Considerando as inovações tecnológicas como uma variável exógena, seu modelo perde informações ao excluí-las. Dessa forma, a escola de pensamento econômico neoclássica não se apresenta adequada para investigações pautadas na inovação pois, não há possibilidade de supressão dessa variável da análise dado que, seu principal foco são os processos dinâmicos engendrados.

Para o estudo da inovação, é necessário, inicialmente, diferenciar tecnologia, de técnicas, de invenção e de inovação pois, esses conceitos estão interligados, porém, são diferentes. Entende-se por tecnologia o conhecimento sobre a técnica, essa, por sua vez, é definida como a aplicação desse conhecimento sobre técnicas em produtos, processos e métodos. A invenção é a criação de algo inédito sem, entretanto, alcançar uma aplicação comercial funcional, ao passo que, por fim, a inovação é a aplicação prática e efetiva das invenções, sejam elas de produto, processos organizacionais ou de *marketing* (TIGRE, 2014). Porém,

Não se pode classificar tudo que é novo, inédito, original como inovador. Alguns produtos são classificados como inovadores antes mesmo de seu lançamento. Fazer algo diferente e criativo não é suficiente para caracterizarmos algo como inovação. É preciso que haja resultado, reduções significativas de custos, altos ganhos de eficiência, criação de novos mercados, elaboração de novo método de produção, aumento de receita. (SCHERER, 2013, p. 9)

Nesse cenário, o planejamento para o crescimento da empresa deve estar alinhado com suas

estratégias de inovação. Essa aproximação é essencial para o sucesso da atividade inovativa e torna as firmas realmente competitivas interna e externamente. Assim como aponta Carlomagno e Scherer (2013, p. 13): “Para que uma empresa cresça e reforce sua posição competitiva, a inovação deve ser um processo continuado e não episódico!”.

A investigação avança no tema e caracteriza o processo de inovação e suas particularidades, ou seja, identifica como as oportunidades de inovação são geradas, desenvolvidas e avaliadas. Analisa teoricamente como os agentes econômicos atuam em termos de gestão da inovação no interior das firmas, isto é, observa como ela é induzida e difundida. Além disso, averigua as fontes de conhecimento e informação, os tipos de aprendizados envolvidos e suas estratégias para inovar.

A partir dessas elucidações abordadas neste tópico, na próxima seção será apresentado o método desenvolvido pioneiramente por Schumpeter e, posteriormente, por autores neo-schumpeterianos. Esse modelo de análise econômica se difere da corrente neoclássica por ter como principal objeto a inovação e não o equilíbrio de mercado. Além disso, apresenta uma visão dinâmica e não estática do sistema econômico, como será visto a seguir.

2.1 Schumpeter e os neo-schumpeterianos

Schumpeter em sua obra intitulada *History of Economic Analyses*, de 1954, interpreta doutrinas da ciência econômica através da história da humanidade. O autor descreve desde a antiguidade os métodos e técnicas dos cientistas, atenta-se ao período histórico em que estão inseridas as tais teorias e quando foram elaboradas. Schumpeter, também, incorpora elementos multidisciplinares, lança mão de conceitos e autores da sociologia, filosofia, física e biologia.

Nas ciências naturais o ideal tradicional era alcançar a certeza associada a uma descrição determinista, tanto que até a mecânica quântica persegue esse ideal. Ao contrário, as noções de incerteza, de escolha e de risco dominam as ciências humanas, quer se trate de economia, quer de sociologia. (PRIGOGINE, 1993, p. 13).

Esses autores partem da premissa de que a mudança tecnológica é o motor do desenvolvimento capitalista, tendo a firma como o *locus* onde atuam os empresários e onde se desenvolvem as inovações. Esses autores analisam de que forma as inovações são geradas e difundidas no capitalismo e as mudanças que conferiram ao sistema econômico. Dado esse dinamismo da análise, Schumpeter (1954) critica consistentemente o caráter estático da teoria clássica e diz que

By the phrase, ‘crossing the Rubicon,’ I mean this: however important those occasional excursions into sequence analysis may have been, they left the main body of economic theory on the ‘static’ bank of the river; the thing to do is not to supplement static theory by the booty brought back from these excursions but to replace it by a system of general

economic dynamics into which statics would enter as a special case. The realization of the fact that even a static theory cannot be fully developed without an explicit dynamical schema (SCHUMPETER, 1954, p. 1126).

Outra contribuição de Schumpeter (1982) reside na explicação dos ciclos de crescimento econômico e de recessão. Com isso, redefine a maneira como a firma é percebida no desenvolvimento econômico. Desempenhando assim, um papel ativo no sistema. Após isso, o autor trata a respeito dos ciclos econômicos identificados, explica-os pela concorrência entre as empresas.

Destaca, ainda, que as empresas podem passar por fases de depressão, fases essas que ocorrem quando não conseguem adaptar-se às transformações que ocorreram no ambiente econômico devido a não modificação de sua tecnologia. Porém, há, também, o período de prosperidade que é desencadeado por intensivas atividades de difusão tecnológica e inovações.

Segundo Schumpeter (1982), a fase de recessão não surge aleatoriamente, ela é determinada pelas transformações da substituição de tecnologias, anula, no tempo, as antigas formas de produção. Sendo assim, as firmas que são capazes de inovar, já arraigadas no novo paradigma firmas, conseguem se estabelecer no mercado. Isso denota que processo dos ciclos econômicos, caracteriza-se pelo estabelecimento de novas firmas que inovam em detrimento da falência de outras que se tornaram obsoletas. Tal processo de mudanças tecnológicas que revoluciona a estrutura do sistema econômico, destrói elementos antigos e cria novos, esse processo fora denominado por Schumpeter de ‘destruição criadora’.

Baseados nas proposições acima, a metodologia neo-schumpeteriana tende a combinar evidências empíricas, históricas e teóricas, recusa determinismos econômicos ou tecnológicos e fomenta às possibilidades de intervenção da sociedade nos processos históricos (VILLASCHI, 2004; FELIPE, 2008). São, portanto, as possibilidades de inovação, ao longo da evolução da história econômica, que engatilham os processos de sucessão de tecnologias, paradigmas tecnológicos⁶, os quais sobrepõem-se culminando no atual paradigma técnico econômico (PEREZ, 2009) marcado pelo desenvolvimento em TI.

Dosi (1984) explora que o termo tecnologia, refere-se a um conjunto de partes do conhecimento que pode ser prático e/ou teórico e que se aplica ou não (ideia de sucesso ou fracasso) a uma determinada atividade. Sendo assim, segundo Srholec (2005) a possibilidade

⁶ Paradigmas tecnológicos e técnico econômicos podem ser compreendidos como o movimento de extrusão e substituição de tecnologias geradas por inovações que implicaram em rupturas radicais nas estruturas produtivas e sócio econômicas ao longo da história, denotando o princípio da destruição criadora de Schumpeter. (VILLASCHI FILHO, 2004).

de que a especialização em atividades intensivas em tecnologia é importante para o desenvolvimento econômico, fato esse já enraizado na literatura que versa sobre mudanças tecnológicas.

Nessa visão as prospecções de ganhos de produtividade são consideradas diferentes entre as atividades econômicas por causa das distintas oportunidades tecnológicas que se apresentam (SCHUMPETER, 1934, FAGERBERG & VERSPAGEN, 2002). Além disso, as decisões inovadoras nessa visão estão condicionadas ao acúmulo de conhecimento científico e ao domínio da inovação tecnológica em um determinado ponto da trajetória do sistema econômico.

Dosi e Orsenigo (1988) apontam que modelos neo-schumpeterianos apresentam pelo menos três características. A primeira é que esses modelos são evolucionistas e localizam-se em um ambiente de incerteza e agentes heterogêneos, esses concorrem entre si pelos recursos disponíveis. Nesse contexto, as firmas mais adaptadas sobrevivem em detrimento das outras, característica análoga ao princípio da seleção natural da biologia.

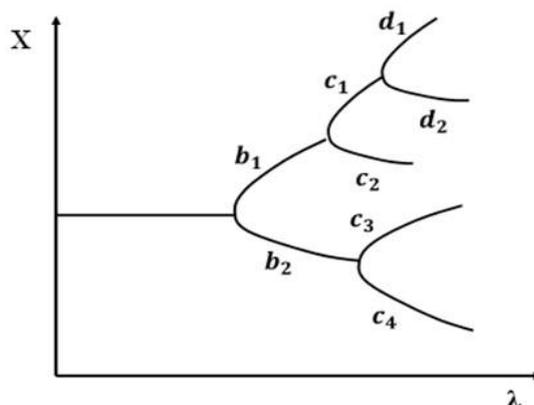
A segunda propriedade do modelo versa sobre a irreversibilidade do sistema e as mudanças no ambiente econômico com origem na competição entre os indivíduos e inovações, os quais acondicionam os mecanismos de seleção. Isso possibilita a evolução desse sistema denotado pela sua irreversibilidade pois, uma vez que um novo paradigma se estabelece o sistema não retorna à sua condição anterior.

A terceira peculiaridade desses modelos volta-se à capacidade de auto-organização e às trajetórias evolutivas definidas no sistema, as quais não podem ser deduzidas a partir de condições de equilíbrio como na teoria neoclássica. Além disso, mesmo que essas trajetórias sejam fruto da interação de decisões descentralizadas não são aleatórias porque seu padrão é determinado por comportamentos específicos dos agentes. Sendo assim, rotinas empresariais, parâmetros de tecnologia, e, principalmente, as inovações revolucionárias não se processam aleatoriamente. Desse modo, funcionam como âncoras que delimitam as trajetórias evolutivas possíveis do sistema (DOSI & ORSENIGO, 1988).

Diante de um certo ponto, mesmo sendo impossível prever as trajetórias que o sistema seguirá, pode-se inferir seus estados mais prováveis a partir de uma análise microdinâmica e dos seus parâmetros estruturais, isto é, pode-se deduzir, sem nenhum determinismo, os atratores da dinâmica evolutiva do sistema (PRIGOGINE, 1996). Como exemplifica o gráfico disposto em Prigogine (1996, p 73), que mostra que o sistema é aberto, irreversível, dotado de incerteza e nos pontos onde as curvas se dividem, como ainda afirma o autor, são “(...) pontos em que o sistema se depara com a dimensão probabilística (ou probabilista) de sua trajetória.

Nos pontos de bifurcação não há nenhum determinismo possível”. (PRIGOGINE, 1996: 73).

Figura 1 - Bifurcações sucessivas num sistema de não equilíbrio



Fonte: PRIGOGINE, 1996, p. 73

Ao se alcançar um ponto de bifurcação o sistema define duas trajetórias a se tomar as quais, por sua vez, desencadeiam outros caminhos (c_1, c_2, c_3 e c_4), e assim sucessivamente. No entanto, em razão de uma adesão em massa de uma tecnologia que, à primeira vista era paradigmática, depois se revela não factíveis economicamente, implicaria num sucateamento de produtos, interrupção do aprendizado da tecnologia do paradigma anterior, tornando-o obsoleto. Isso impede o retorno à situação inicial, o que em outras palavras significa dizer que o processo de evolução é irreversível.

Princípios como o da irreversibilidade foram utilizados por Nelson & Winter (1982) para desenvolver um referencial analítico da dinâmica do processo de evolução e/ou inovação tecnológica, inspirando-se no mecanismo de evolução das espécies⁷ através das mutações genéticas, oriundas da seleção natural, o ambiente em que o comportamento da firma é determinado por mecanismo de busca, seleção e rotina.

Esse foco evolucionista permitiu um tratamento mais dinâmico das firmas, transposto nas buscas em inserir transformações em seus produtos e processos produtivos, evidenciados, assim, à existência desse dinamismo. Com isso, o comportamento das firmas pode ser explicado pela rotina, busca e seleção, em que os resultados são determinados pelo tempo. Essas proposições permitem explicar os processos que desencadeiam às mudanças na economia capitalista de forma endógena em um ambiente onde os agentes econômicos tomam suas decisões sob condições de incerteza e racionalidade limitada⁸.

⁷ Nelson & Winter (1982), analisam o sistema econômico de maneira análoga aos conceitos utilizados pela biologia que tratam da evolução das espécies. Permitindo assim, a absorção da expressão Teoria Evolucionista.

⁸ Diferentemente teoria neoclássica, que está fundamentada em hipóteses, equilíbrio, maximização e onde o progresso técnico é exógeno.

Adotar a racionalidade limitada e processual derivou em modificações acerca da análise do comportamento dos agentes, que na visão dos neo-schumpeterianos, são representados pelas rotinas. Dessa forma, conceitos de paradigmas e trajetórias tecnológicas (associados às interações entre aprendizes) possibilitaram esclarecer, mais detalhadamente e com maior dinamismo, o processo evolutivo da firma (NELSON & WINTER, 1982).

Sendo assim, a busca e seleção abre um leque de possibilidades que a implementação da inovação engendra. Além disso, a estratégia tecnológica da firma que são formadas por suas decisões em inovar ou não e, se combinam com a ideia de um padrão de solução de problemas técnico-econômicos identificados pelas rotinas. Na indústria de TI essas possibilidades são incomensuráveis, os serviços de *softwares*, por exemplo, atendem desde a indústria agrícola e de alimentos à indústria automobilística, denotando a permeabilidade e transversalidade⁹ dos mesmos.

A concorrência neoschumpeteriana, baseada nos seus modelos dinâmicos e complexos, fundamenta-se não somente nas variáveis de natureza dinâmica (aprendizado, capacidade em inovar), mas também nas de natureza mais estática, tais como barreiras à entrada, economias de escala, vantagens de custos e esforços de venda. Isso denota que as firmas devem possuir certa competitividade para se estabelecer no mercado. Essa competição “(...) funciona não apenas quando a inovação ocorre, mas também quando é apenas uma possibilidade” (TIGRE, 2014, p. 43).

O conceito de concorrência, segundo Kupfer (1991), é uma característica geral do capitalismo. Ele está relacionado com as formas de concorrência que se pratica por firmas específicas em setores específicos e as razões para isso, são atribuídas à existência de assimetrias competitivas, diversidade comportamental entre as firmas, bem como sua diversidade de estratégias. Essas características derivam de oportunidades e irreversibilidades das práticas de competição, que são variáveis regularmente estruturais. Sendo assim, as vantagens competitivas de um setor, tendo em vista essas variáveis estruturais, são igualmente específicas. Tudo isso através de relações de interação que condicionam as formas de concorrências praticadas.

Assim como a inovação, competitividade é um resultado do processo de concorrência capitalista. A literatura sobre o tema, entretanto, costuma desprezar essa dimensão em favor de tratamentos que, em nome da operacionalidade das metodologias de mensuração sugeridas, distorcem perigosamente a compreensão do fenômeno. Em particular, as visões que associam competitividade a desempenho em termos de market-share ou qualquer outra categoria ex-post (lucratividade, relação preço-custo, etc.) - a chamada competitividade revelada - são extremamente mal-sucedidas em relação a sua

⁹ A transversalidade é caracterizada pela permeabilidade do software em diversas cadeias produtivas, promovendo efeitos de transformação sobre outras atividades econômicas (ROSELINO, 2006).

capacidade de explicar como a competitividade de uma empresa, setor ou nação evolui ao longo do tempo. (KUPFER, 1991, p. 366)

No tocante, Nelson & Winter (1982) corroboram ao evidenciar que a concorrência schumpeteriana tende a produzir vencedores e perdedores, com isso algumas firmas tirarão maior proveito das oportunidades técnicas do que outras, dependendo evidentemente, do tipo de estratégia tecnológica que cada uma utiliza. O desempenho competitivo resume as condições, que ao longo de um determinado período, guiaram a concorrência. (KUPFER, 1991, p. 368). Cada área de atuação das firmas apresentam um estoque de recursos acumulados que pode variar (tanto qualitativa quanto quantitativamente) no tempo e em função dos esforços da firma, ampliando seu acervo de conhecimento.

Esse acúmulo de conhecimento tem um custo e, portanto, são finitos. Sabendo disso, as empresas auferem proveito de estratégias competitivas que refletem suas prioridades em cada período. Por isso, existem mudanças constantes, uma vez que o desempenho resultante das estratégias competitivas adotadas pelas firmas garante seu posicionamento no mercado. Dito isso, Kupfer (1991, p. 368) descreve, o que em sua concepção, é uma empresa competitiva:

[...] é aquela que adota estratégias convergentes com o padrão de concorrência vigente em seu setor de atuação. Um padrão de concorrência corresponde a uma forma de competição (ou um subconjunto) que dentre o conjunto de opções possíveis, ligadas aos diversos atributos preço e não-preço (qualidade, flexibilidade, diferenciação de produtos, marca, etc.) dos produtos que podem ser exploradas pelas empresas, mostra-se eficaz em termos de desempenho no mercado (KUPFER, 1991, p. 368).

Para os autores neoschumpeterianos a competitividade de uma empresa é definida como um conjunto de competências tecnológicas diferenciadas de rotinas e ativos complementares. Sendo que o que confere o caráter único e original da firma são essas competências tácitas e intransferíveis, e suas transformações promovem a evolução a firma. Essas competências podem ser centrais ou secundárias e explicam como as empresas evoluem e por que são diferentes entre si (TIGRE, 2014).

Com o desenvolvimento da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) serviços de difusão de informação, logística, produção, e comercialização se tornaram mais eficientes e reduziram custos dentro das firmas. Consequentemente foi gerado um aumento de produtividade, isto é, houve, portanto, o fomento dos objetivos das empresas que é o lucro. Esse debate vai muito além de automatização, cujo foco está na inovação de processos. Os serviços em TI permitiram ganhos em escala, implicam, também, ganhos de produtividade e, associadas às políticas nacionais para inovações tecnológicas, pode também contribuir para a geração de empregos e desenvolvimento social (FREEMAN & SOETE, 1990).

Segundo Freeman e Soete (1990), as atividades da TIC comprimem uma combinação de inovações técnicas e organizacionais em eletrônica de computadores, engenharia de *software*,

sistemas de controle, circuitos integrados e telecomunicações, que tornaram possível a coleta, geração, análise e difusão de uma enorme gama de informações a um custo mínimo. A tecnologia se tornou, então, o resultado do processo de inovação, em que o conhecimento acumulado envolvido nesse procedimento e o conjunto de competências tecnológicas fazem parte da garantia da competitividade das empresas. Em um cenário de incerteza e irreversibilidade, a adaptabilidade dos agentes é essencial para a sobrevivência da firma. No entanto, essa ‘seleção natural’ não fica à mercê da estrutura do mercado em si, mas sim nas transformações que ocorrem no ambiente econômico em que está inserida.

De modo distinto os modelos reducionistas neoclássicos, os modelos neo-schumpeterianos em sua estrutura devem ser vistos como sistemas complexos¹⁰ e irreversíveis, aproximando-se mais da realidade de um fenômeno econômico no tempo (CHICK, 2004). Na próxima seção analisar-se-á o ponto da trajetória da firma, mais precisamente, quando ela toma a decisão de inovar e como os elementos que induzem e proporcionam à implementação dessa inovação, além disso será mostrado como se dá sua difusão. A saber, os elementos ditos se referem aos seguintes, que são: o aprendizado, as fontes de conhecimento e informação, as redes de cooperação e as estratégias definidas pelas firmas para inovar.

2.2 Características do processo de Inovação

O atual paradigma técnico econômico associado ao conceito de destruição criadora, desenvolvido por Schumpeter, e chamado por Perez (2009) de “era da informação e comunicação digital”, também deve estar associado à uma moldura institucional de modo que exista convergência entre viabilidade econômica e disponibilidade tecnológica para se inovar. Dadas as condições tecnológicas, econômicas e institucionais para o desenvolvimento de inovações, Freeman (1995) afirma que uma inovação numa dada sociedade deve ser abordada de maneira sistêmica e histórica. Isso permite identificar elementos importantes relacionados à sua origem, bem como avaliar seus resultados concretos.

Dosi (1982) aponta que trajetórias se formam por inovações, as quais podem ser apenas adaptações de uma tecnologia já existente, e serem, com isso, consideradas incrementais. As inovações, também, podem ser radicais e geradas a partir do desenho de uma tecnologia inédita. Ocorrência essa dada devido à capacidade tecnológica das firmas em descobrir oportunidades para desenvolver e implementar inovações em suas relativas atividades produtivas ou de serviços. Essas oportunidades, por sua vez, determinam o lucro prospectado

¹⁰ Num sistema complexo as variáveis podem não estar totalmente identificadas e podem haver outras omitidas cujo efeito no sistema é incerto (CHICK, 2004).

que se positivo torna economicamente viável a implementação de uma inovação.

As incontáveis possibilidades tecnológicas são um fator chave na diferenciação dos setores de uma economia, principalmente, quando tange à velocidade com que as inovações são desenvolvidas (BEBCZUK, 2002).

Outro fator que pode explicar as diferenças entre as firmas em termos de tecnologia e [...] entendem-se as propriedades do conhecimento científico, do mercado e do aparato institucional-legal que permitem a geração de inovações e sua proteção, de formas variadas, contra os possíveis imitadores. Os diferentes padrões setoriais, e também nacionais, de inovação levam a diferentes velocidades de progresso tecnológico, sobre diferentes induções do ambiente econômico (preços relativos, escassez ou abundância de recursos naturais). O fator de maior influência depende da natureza da tecnologia e do contexto econômico e institucional de cada país (MARINS, 2007, p. 9).

Villaschi (2004) aponta que, quaisquer atividades econômicas, são passíveis de riscos e incertezas, seja quanto à aceitação do produto num mercado, seja quanto à inovação em rotinas dentro de uma organização, por exemplo,

Dessa maneira, os ganhos econômicos derivados dos processos de inovação e de difusão resultantes das tecnologias centrais do paradigma só se darão plenamente na medida em forem abertas novas possibilidades institucionais. Ou seja, não basta que as tecnologias estejam disponíveis e que inovações nelas baseadas ou delas derivadas, sejam viáveis economicamente. Para que seja deslançado um ciclo de desenvolvimento baseado em sua difusão, é necessário que tanto a disponibilidade tecnológica quanto a viabilidade econômica sejam possíveis institucionalmente (VILLASCHI, 2004, p. 68).

Sendo assim, tanto o governo, suas institucionalidades e outras empresas garantem o suporte necessário para o desenvolvimento da inovação, seja no formato de leis, regulamentações e fomentos, como é o caso da contribuição governamental, como no suporte operacional que o relacionamento interempresarial contempla. Roselino (2006) analisa a indústria de *software* com base no fato de que essa foi selecionada como opção estratégica da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), sendo essa uma iniciativa governamental que fomenta o desenvolvimento de inovações para a indústria e o comércio.

O Brasil na década de 90, com uma política de inovação embrionária e uma infraestrutura de ciência e tecnologia pouco desenvolvida - tudo isso combinado a uma pouca, ou inexistente, articulação com o setor produtivo- forneceu pouco aporte institucional às empresas e, conseqüentemente, contribuiu pouco para o desenvolvimento do país (VILLASCHI FILHO, 2005).

Acerca do fomento à atividade inovativa, David *et al* (1999) assinala à importância da inovação para produção industrial e seu crescimento, afirma, também, que os gastos do governo e das empresas em P&D para a inovação são complementares. No entanto, a prática de gasto direto do governo em inovações tende a ser utilizada em programas ou projetos não comerciais, que são desenvolvidos para toda a sociedade na forma de tecnologias militares, logística, gestão pública e saúde.

Em seus investimentos, os governos esperam que o conhecimento adquirido vá de encontro às políticas públicas. As grandes mudanças tecnológicas, segundo Tigre (2014), vêm acompanhadas de transformações econômicas, sociais e institucionais. Sendo assim, a evolução da matriz institucional segue, como no caso da implementação de inovações, uma trajetória dependente, o que implica que as mudanças institucionais são muito mais incrementais do que radicais (NORTH, 1986 *apud* DIAS & PINTO, 2006).

Tigre (2014) apresenta uma taxonomia¹¹ para essas mudanças tecnológicas, adaptadas dos desenvolvimentos de Freeman (1992), onde aponta quatro tipos de inovações e suas características. A inovação *incremental* é aquela que auferir melhorias e alterações cotidianas, como a implantação de um *software* de gestão numa firma que torna os procedimentos administrativos mais eficientes. A inovação *radical*, por sua vez, promove tanto produtos quanto em processos, saltos descontínuos na tecnologia, rompe, assim, com a trajetória existente. Nesse contexto, Tigre (2014, p. 77) aponta que “(...) inaugurando uma nova rota tecnológica. (...) Ou seja, a inovação radical rompe os limites da inovação incremental dando origem a novas trajetórias tecnológicas”¹².

Existe, ainda, a inovação que induz a um *novo sistema tecnológico*, esta promove uma transformação abrangente e afeta vários setores e mercados. Mudanças organizacionais no interior da empresa e seu relacionamento com o mercado são alteradas com a difusão dessa nova tecnologia¹³. Há, também, a inovação que muda um paradigma técnico econômico, a qual envolve mudanças no âmbito social e econômico em que está inserida, que são: alteração de produtos e processos; criação de novas indústrias e mercados; determina uma trajetória tecnológica por um longo período. Ao longo do tempo, as inovações resultam em crescimento da produção e queda dos preços (TIGRE, 2014, p. 43)

O autor expõe, ainda, que a tecnologia não se difunde no vácuo e que para ela se desenvolver são necessárias condições adequadas. A difusão tecnológica é definida como “o processo pelo qual uma inovação é comunicada através de certos canais, através do tempo, entre os membros de um sistema social” (ROGERS & SHOEMAKER, 1971; *apud* TIGRE, 2014 p. 76). Além dessa definição, também pode ser concebida como um esforço de modernização, posterior a adoção de tecnologias e técnicas, bem como as trajetórias que o processo inovativo desencadeia, além dos elementos que definem seu ritmo e direção.

¹¹ Tabela 5.1: Taxonomia das mudanças tecnológicas (TIGRE, 2014, p. 76)

¹² A inovação incremental tende a ocorrer de forma contínua nas firmas e não derivam necessariamente de atividades de P&D, diferentemente da inovação radical que tem um caráter descontínuo e é dependente de investimentos em P&D (TIGRE, 2014).

¹³ Tigre (2014) aponta que a internet vem revolucionando as interações humanas e econômicas, criando novas áreas de atividade e até novas profissões, ou seja, mudando a dinâmica do sistema econômico.

Esse processo de difusão pode ser abordado em quatro dimensões, que são: i) direção ou trajetória tecnológica; ii) ritmo ou velocidade de difusão; iii) fatores condicionantes e iv) impactos econômicos e sociais. No âmbito das empresas as trajetórias tecnológicas são definidas pelas tomadas de decisões, através dos insumos ou da aquisição de um *software*. Essas escolhas são as que viabilizam e impulsionam o processo de inovação.

Para suportar o processo de tomada de decisões o gestor busca fontes de conhecimento e informação internas e externas às empresas, o que demonstra que a inovação não é totalmente endógena a empresa. As fontes internas abrangem treinamentos, capacitações, atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), aprendizado no âmbito da organização e programas de qualidade. Os empreendedores e gestores capacitados buscam essas fontes no intuito de manter suas bases de dados e conhecimentos atualizadas pois, quando uma empresa prima pela indução à inovação esse acúmulo de informação é impreterivelmente necessário para impulsionar suas pretensões.

Já as fontes externas compreendem: compra de tecnologias, busca e aquisição externa de informação codificada (livros, revistas especializadas, manuais *softwares*), contratação de consultorias, e afins. A escolha da fonte a ser utilizada fica atrelada às decisões estratégicas da empresa, à sua escala de produção e às próprias características da tecnologia. Quanto à firma, as condições que permitem o desencadeamento do processo de inovação são diferenciadas e serão discutidas nas subseções seguintes.

2.2.1. As estratégias concorrenciais das firmas

Uma empresa inovadora deve possuir estratégias empresariais que impulsionem à sua competitividade. A decisão estratégica de uma empresa pode ser avaliada de duas formas: 1) a estratégia deve ser factível, quer dizer que ela depende da própria capacitação acumulada, do seu potencial financeiro, do tempo e maturação das estratégias e da economia; 2) a estratégia deve ser economicamente atrativa, ou seja, o balanço de seus gastos requeridos com financiamento frente aos riscos esperados do retorno financeiro, dependendo da percepção do empresário em relação ao futuro. (FERRAZ, KUPFER e HAGUENAUER, 1996).

Ainda assim, muitos recursos financeiros são desperdiçados com iniciativas inovadoras mal gerenciadas. O mito de que a inovação deve surgir sozinha é uma das premissas equivocadas que, segundo Carlomagno (2013), vêm guiando algumas empresas na tentativa de inovar. No entanto, ainda segundo o autor, os resultados dessas iniciativas podem implicar em melhores resultados se adequadamente gerenciadas.

O início de tudo é a estratégia da empresa e sua relação com a inovação. Qual é o posicionamento estratégico da empresa? Qual é a intensidade e frequência da inovação demandada?

A partir daí a empresa pode estabelecer o papel da inovação em sua estratégia e qual a estratégia de inovação. Esse alinhamento deve ocorrer para cima, estabelecendo a função da inovação na estratégia de negócios da organização, bem como para baixo, definindo com clareza onde inovar. (CARLOMAGNO, 2013, p. 97)

Para uma empresa ser considerada inovadora, ela irá recorrer a uma diferente combinação de fontes de informação e conhecimento. Uma organização inovadora cria melhores condições para suas áreas de competência e para a sistematização de seu processo de inovação. São nas estratégias empresariais que se devem buscar às informações centrais para se compreender a competitividade. Sendo que, para o alinhamento estratégico da inovação, é necessário definir seu papel na estratégia de crescimento da empresa. Carlomagno (2013) aponta três principais funções da inovação na estratégia empresarial, a saber: o fortalecimento do negócio atual, sua renovação ou a criação de novos negócios.

A estratégia mais comum para indução da inovação no interior da firma é o investimento em P&D. Para Freeman e Soete (1997) são seis as estratégias básicas, baseadas em gastos com P&D que, garantem a sustentabilidade da firma, são essas:

1. Ofensiva: intensiva em P&D, com elevado nível de pesquisa aplicada, essa estratégia é utilizada quando a firma tem por objetivo a liderança tecnológica do mercado a partir de produtos inovadores;
2. Defensiva: também intensiva em P&D, tem por objetivo a manutenção da liderança de mercado, no que tange às inovações tanto em produtos como em processo. A firma que adota essa estratégia se preocupa com o fator concorrencial e institucional do mercado. Suas ações envolvem atenção especial às áreas de marketing, publicidade, treinamento, registro de patentes e venda.
3. Imitativa: as firmas procuram ajustar-se, de modo a evitar quaisquer fatores que indiquem cópias, pois essa firma busca competir com outras mais especializadas, através da minoração dos custos. Essa estratégia não apresenta investimento expressivo em P&D, necessitando muitas vezes relacionar aspectos institucionais e legais de licença, além de *know-how*;
4. Tradicional: a firma não possui atividade em P&D, sua área de atuação é o mercado que se aproxima da concorrência perfeita;
5. Oportunista: tira proveito da capacidade, busca oportunidades de mercado, lança mão de estratégias de nichos de mercado que, por sua vez, depende do desempenho da empresa em se adequar ao mercado e ao seu cliente.
6. Dependente: não possui autonomia sobre os produtos, trabalha sob encomenda, depende de especificações técnicas dos clientes.

No segmento de *softwares* sob encomenda, a estratégia dependente se sobressai, essa é definida pela pouca ou nenhuma autonomia sobre a idealização de seu produto/serviço, uma vez que, trabalha sob restritas especificações técnicas. Para os autores Lederman e Maloney (2003), as firmas empregam estratégias tecnológicas dinâmicas e competitivas com o intuito de exceder sua própria sobrevivência no mercado. Como aponta Toivanen (2000)

[...] *software* is an unusual economic commodity. The constantly changing advantage of vertical and horizontal integration to which the firm has to adjust, the persistence of the "creative destruction" type of innovation, the importance of supporting innovation and research systems, the low marginal of reproduction, the ubiquitous state of intellectual property rights, and the significance of marketing and innovation strategies, all help up to make a very complex and difficult sector of high technology industry, not comparable to any other. (TOIVANEN, 2000. p. 14)

Essa complexidade da indústria de TI está refletida nas estratégias selecionadas pelas empresas para manutenção de sua competitividade. Para garanti-la as firmas do segmento de desenvolvimento de *software* têm utilizado estratégias mais aplicadas à sua realidade dinâmica. A retenção de talentos, a título de exemplo, tornou-se um importante fator de competitividade no setor, uma vez que é altamente dependente do fator humano.

Para garantia da vantagem sobre a concorrência em longo prazo, a internacionalização, aquisição de concorrentes, formação de franquias, o fortalecimento do modelo de gestão e a articulação de parcerias. Considerando as constantes mudanças tecnológicas, o planejamento estratégico deve ser flexível, permitindo alterações e ajustes no decorrer de sua vigência (FERNANDES, 2014).

A atividade de desenvolvimento de *software*, é marcada pela utilização direta de recursos humanos, classificando a atividade como um serviço (ROSELINO, 2006). Porém, em sua forma produto esse segmento, segundo Correia *et al* (2008), destaca-se significativamente no cenário econômico mundial, mesmo num contexto de transição entre o paradigma técnico-econômico anterior e o atual, o *software* inclusive como exportador (ARORA; GAMBARDELA, 2004). Tal relevância decorre de o fato desses produtos/serviços impactarem de forma significativa no processo de desenvolvimento de diferentes segmentos produtivos da economia.

Durante a década de 1990, a atividade de desenvolvimento de *software* foi o marco do desenvolvimento desse mercado no Brasil e contribuiu expressivamente para elevar as atividades econômicas ligadas a TICs. Uma dessas atividades foi o desenvolvimento de *softwares* que, Rocha (1998) define como as ações de concepção, desenvolvimento e codificação de programas para a consecução de tarefas em computadores.

Rocha (1998) classifica as atividades de *software* em três categorias, determinadas devido a

sua oferta, que são: a) *software* comercial, que visa suprir demandas específicas ou generalizadas, seu desenvolvimento é intrínseco à evolução do *hardware* e da internet; b) *software* embarcado em *hardware*, aplica-se, principalmente, aos sistemas operacionais, e c) produção/desenvolvimento de *software*, produção customizada para uso interno numa firma ou setor. Nesse caso fornecedores e usuários podem coincidir.

Diante dos expostos é possível identificar que as etapas produtivas na indústria de *software* serviço/produto imprimem dificuldade sua produção não ocorre de uma maneira unidirecional, diferentemente do que ocorre na técnica das atividades manufatureiras. Contraditoriamente à linearidade, a produção de *softwares* também está relacionada a processos incrementais, em que a dinâmica retroalimentadora possibilita que “(...) mesmo estando em uma etapa mais avançada, retornar às fases iniciais do processo. (...) antes de sua conclusão ou mesmo reconsiderar interação com o demandante do serviço/produto nas mais diversas fases de seu desenvolvimento” (CORREIA, *et al.* 2008, p. 116).

Roselino (2006) aponta que a ausência de custos de reprodução precisa ser tratada em conjunto com: a intangibilidade do produto/serviço que as firmas desenvolvedoras de *softwares* disponibiliza; a importância das externalidades de rede e o intenso dinamismo tecnológico. Assim é possível compreender a concorrência existente no mercado de *software*. Inovar em *softwares* sob encomenda tem um processo particular, se considerado um produto, sua indução é estritamente pelo lado da demanda já que, sua produção é totalmente voltada às condições impostas pelos seus clientes. No entanto, o processo de desenvolvimento do *software* pode incorporar inovações, promovendo maior eficiência na codificação e edificação do *software* pretendido.

Logo, o processo de aprendizagem merece uma atenção especial por possuir a mesma característica de transversalidade do *software*. Devido a capacidade humana limitada de processamento de informações, muito tempo é demandado para sua assimilação. Esse conhecimento tácito no interior de uma organização que pode se tornar um diferencial competitivo. Sendo a atividade de desenvolvimento de *softwares* intensiva em recursos humanos, uma vez que, muitas empresas utilizam a capacitação de seus funcionários como estratégia para a inovação. Recorrem a treinamentos, *workshops* e até plataformas eletrônicas colaborativas para a indução da inovação no interior da organização.

As firmas precisam desenvolver uma capacidade de aprendizado absorptivo, que é hipoteticamente função do gasto com P&D. (LEDERMAN & MALONEY, 2003).

If there is to be any hope of integrating the disparate pieces of knowledge about the innovation process, a theory of innovation must incorporate explicitly the stochastic evolutionary nature of innovation, and must have considerable room for organizational

complexity and diversity (NELSON & WINTER, 1977, p.48).

Essa complexidade organizacional e diversidade apontada por Nelson e Winter (1977) pode emergir da interação da firma com todos os indivíduos envolvidos no processo de inovação, desde consumidores a fornecedores, passando por Universidades, Institutos de Pesquisa e redes de cooperação, sendo a última uma estratégia para a inovação que tem se tornado cada vez mais comum.

O conceito de rede na Economia do Conhecimento, é empregado sob duas perspectivas que serão expostas nos parágrafos abaixo.

A primeira perspectiva busca compreender a dinâmica de comportamento dos diversos mercados, seu foco de análise centra-se nas estruturas que compõem a rede, na análise do aparecimento de rendimentos crescentes de escala ao longo da trajetória dos diversos mercados em rede, na valorização da interação das unidades produtivas presentes na rede, como por exemplo, a cooperação entre programadores no desenvolvimento de um *software* (SEREIA *et al*, 2010). A rede, neste primeiro ponto de vista, é uma configuração de um conjunto de unidades produtivas que, de maneira independente, se complementa, culminando em economias de escala com minoração de custos, esses custos são economizados devido às externalidades positivas em rede, fortalecendo-se à interdependência entre as diversas cadeias produtivas existentes na rede. Assim as empresas juntas conseguem se estabelecer, fortalecer sua atuação e participação no mercado e sua competitividade, que juntos buscam consolidar e fortalecer sua atuação no mercado e o potencial competitivo. Segundo Britto (2002 *apud* SEREIA *et al*, 2010, p. 4)

verifica-se: i) elevado grau de compatibilidade e complementariedade técnica entre os agentes e as atividades por eles realizadas; ii) elevado grau de integração das atividades produtivas ao nível da rede, devido as externalidades técnicas, pecuniárias e de demanda e; externalidades tecnológicas que possibilitam ganhos relativos ao progresso técnico devido a complementariedade de competências e; iii) consolidação de uma infraestrutura particular, o que implica certa irreversibilidade quanto aos investimentos realizados por agentes a que eles se integram.

Segundo esses os autores, a segunda abordagem de redes em economia analisa as características estruturais da rede através de estímulos internos e externos, essa abordagem tem foco nos processos de estabelecimentos e transformações nas redes. Sendo assim, associadas a mecanismos específicos de operação que geram estímulos endógenos, os quais propulsionam processos adaptativo perante a evolução do ambiente, inclusive inovações.

Segundo a proposição desenvolvida por Katz e Shapiro (1985), as externalidades positivas em redes ocorrem quando a qualidade indivisível do bem, ou seja, sua utilidade individual, depende da quantidade de usuários-consumidores do bem ou serviço proposto. Em outras palavras, a utilidade obtida por uma pessoa ao consumir um bem depende diretamente do

número de outras pessoas que também usufruem do mesmo. Esse tipo de externalidade também é conhecida como externalidade quantitativa de demanda. Sendo assim,

Os gargalos e as oportunidades tecnológicas, bem como as experiências e habilidades individuais e organizacionais, fluem de uma atividade econômica para outra, de maneira que geram condições específicas a cada firma. Além disso, as externalidades também determinam incentivos e/ou barreiras à inovação (MARINS, 2007, p. 9)

O caráter cumulativo dos processos de aprendizagem amplia os mecanismos que geram aumentos nos custos de transferência de um sistema para o outro, portanto, é possível pensar em uma diminuição dos custos de aprendizagem dentro de uma mesma rede.

No atual paradigma, caracterizado pelos serviços informacionais, existe a generalização da produção e apropriação de externalidades, em que cada usuário pode disponibilizar o conhecimento adquirido para os fornecedores, outras empresas de um mesmo grupo e, até mesmo, concorrentes. Essa prática cooperativa é também conhecida como *open innovation*, ou inovação aberta, onde as diversas partes envolvidas colaboram entre si para a atividade inovativa.

Crescentes custos em P&D justificam essa nova modalidade de gestão da inovação, bem como o curto ciclo de vida de produtos e serviços. Em redes de inovação aberta, as empresas prestam serviços técnicos, consórcios de pesquisa e até alianças estratégicas (TIGRE, 2014). Uma vez que, quanto maior o número de usuários incorporados a rede, maior é a utilidade do outro, mantendo reduzido o custo marginal das empresas participantes (ROHLFS, 1974).

Sendo assim, o envolvimento das empresas em redes de cooperação, por exemplo, pode ser tratado como uma estratégia das empresas para inovar. Essa estratégia tem se mostrado bastante válida no segmento de *softwares* (CERQUEIRA *et al*, 2013; ROSELINO, 2006; SEREIA *et al*, 2010) e, nas firmas que os desenvolvem sob encomenda não é diferente.

Como ressalta Scherer (2013, p. 7) “O ambiente empresarial no cenário atual é complexo, competitivo e incerto. Mudanças de ordem macroeconômica, regulatória, competitiva e mercadológica criam continuamente uma nova realidade”, é nesse contexto de incerteza que as empresas tomam suas decisões estratégicas. No entanto, a grande maioria deixa de alinhar as estratégias de inovação com as estratégias de crescimento no planejamento da estratégico da firma. Muitos gestores, nesse cenário, não percebem os impulsos de crescimento gerados pela inovação e, dessa forma, tendem a separar suas estratégias de crescimento da gestão da inovação das práticas relativamente novas no âmbito empresarial.

Com isso, essas empresas se tornam menos competitivas em comparação com outras que já fazem essa fusão em seu planejamento estratégico. A busca contínua pela inovação tem o objetivo de manter a sustentabilidade da firma no mercado e seu desenvolvimento, para que

isso ocorra é necessário a criação de uma cultura voltada para a inovação. Como aponta Scherer (2013, p. 122) “As inovações não são fruto de geração espontânea, nem criadas no vácuo: são, antes de tudo, resultado de intenções deliberadas e geradas num ambiente propício, num terreno fértil onde as ideias prosperam”.

Segundo esse autor, é importante que a empresa esteja ciente como se estrutura a cultura da organização, ou seja, como suas práticas, rotinas, operação, gestão, missão e valores, impactam em seu potencial como inovadora. Em geral, a cultura de uma empresa considerada uma inovadora serial é caracterizada por comunicação aberta, trabalho em equipe e em redes informais de relacionamento.

2.2.2 Fontes de Conhecimento e Processo de Aprendizado

O conhecimento, na perspectiva de Soete e Weel (1999), é um bem que pode ser adquirido e compartilhado com muitas pessoas sem diminuir, de nenhuma forma, sua quantidade disponível. Para tê-lo existe por detrás custos, nesse sentido, as tecnologias de informação (TI) e comunicação são a essência da Economia do Conhecimento e consistem na memorização, no armazenamento, na velocidade, na manipulação e na interpretação de dados e informações de forma ampla.

Soete e Weel (1999) afirmam que a tecnologia de informação codifica esse conhecimento com objetivo em torná-lo mais acessível do que antes, sem diminuir a importância do conhecimento tácito¹⁴, muito pelo contrário, quanto mais o conhecimento se torna codificável, mais crucial se torna a parte não codificável. Consequentemente, essa característica dá uma forma particular aos processos de inovação tecnológica e desenvolvimento.

Assim, enquanto no plano individual, o conhecimento pode ser dividido em *know-what* (saber o que), *know-why* (saber por que), *know-how* (saber como) e *know-who* (saber quem); no nível das organizações estas categorias correspondem, à ‘informação compartilhada – banco de dados’, ‘modelos compartilhados de interpretação (inclusive folclore da empresa)’, ‘rotinas compartilhadas’, e ‘redes compartilhadas’, respectivamente. Já no plano regional, elas se identificariam com ‘pessoas’, ‘cultura’, ‘instituições’ e ‘redes’ (VILLASCHI, 2004, p. 88).

De forma ampla, a capacidade de inovação é vista cada vez menos como a habilidade de se descobrir novos princípios tecnológicos, e cada vez mais, em termos da habilidade, como forma de se explorar sistematicamente os efeitos produzidos por novas combinações e utilização das tecnologias no estoque de conhecimento.

A literatura geralmente classifica as fontes de conhecimento para a inovação, segundo a

¹⁴ Aquele conhecimento que é adquirido ao longo da vida, pela experiência, aprendizado e que demanda tempo e é de difícil transmissão.

origem da informação e do conhecimento que a impulsionaram o processo inovativo, como podendo ser a fonte de origem interna ou externa à empresa. Esforços em P&D e a capacitação de seus recursos humanos, por exemplo, são fontes de conhecimento com o desígnio de estimular o desenvolvimento das inovações no seio da empresa.

Sendo assim, o nível de desenvolvimento humano e os investimentos realizados em prol desse recurso indispensável para a construção de sistemas, é outro fator relevante para o processo de inovação, uma vez que sem o fator humano, dotado de criatividade, as inovações não se desenvolveriam. Na atividade de desenvolvimento de *software*, a dependência do fator humano é notável, e as firmas do setor tendem a buscar profissionais qualificados, que possuem um o grau de escolaridade associado a um relativo sucesso da empresa em inovar.

Muitos modelos econométricos apontam que quanto maior o nível de escolaridade num país ou firma, maior a participação na evolução das inovações. A variável escolaridade se repete em quase todos os estudos analisados¹⁵, mostra-se os gastos com ensino (por parte dos indivíduos e governo) e os gastos com treinamentos (no caso da firma), ressalta-se que o nível de capital humano especializado é utilizado nos modelos como uma proxy de capital humano especializado. Além disso, correspondem aos recursos humanos aplicados ao desenvolvimento da ciência e tecnologia e inovação. Já o conhecimento adquirido externamente tem origem nas mais diversas fontes e formas, a saber: i) parcerias e cooperações em P&D, da inovação pelo usuário (ou inovação aberta); ii) das transferências de tecnologia entre as empresas e universidades ou institutos de tecnologia; iii) da aquisição de tecnologia embutida em máquinas e equipamentos; iv) conhecimento tácito e codificado; e v) processo de aprendizado. O Quadro 1 apresenta as fontes de inovação por suas principais características e instrumentos de transmissão do conhecimento.

Quadro 1 - Fontes de Conhecimento para Inovação

Fontes de Tecnologia	Características	Exemplos
Desenvolvimento Tecnológico próprio	Pesquisa básica (avanço científico); aplicada (visa solução de problemas práticos e desenvolvimento experimental (geração de produtos/serviços/processos)	P&D, engenharia reversa, redes de pesquisa.
Esforços de P&D	Medida do esforço da empresa em termos de investimento em P&D.	Percentual dos gastos em P&D em relação ao faturamento

¹⁵ Ver Lederman e Maloney (2003), Bebczuk (2002), Srholec (2005).

Cooperação em P&D	Ocorre tanto entre empresas concorrente como numa cadeia produtiva a fim de criar uma tecnologia comum ao negócio	Alianças estratégica, consórcios, redes de cooperação, Arranjos Produtivos Locais (APL). Parceria com Universidades e Centros de Pesquisa
Inovação aberta e pelo usuário	Adotadas devido aos crescentes custos de P&D, associado aos ciclos de vida curto dos produtos. A empresa lista suas demandas por inovação e oferece tecnologias para terceiros.	Redes de inovação aberta, prestação de serviços técnicos, aquisição ou transferência de tecnologia, alianças estratégicas e consórcios de pesquisa.
Transferência de Tecnologia	Envolve diferentes formas de transmissão do conhecimento. Ajuda externa para iniciar o processo produtivo, solucionar problemas ou inovar.	Licenças, patentes, contratos e Universidades e Centros de Pesquisa em Tecnologia.
Tecnologia incorporada	Forma clássica de aquisição de tecnologias reconhecida até por Adam Smith. Aumenta produtividade, reduz custos e eventualmente auxilia na implementação da inovação.	Máquinas, equipamentos, <i>softwares</i> embutidos.
Conhecimento Tácito	De difícil codificação e transmissão, é uma vantagem competitiva. Requer tempo para assimilação do conhecimento.	Aprendizado cognitivo, <i>spillovers</i> , consultores, acumulação de experiência.
Conhecimento Codificado	É o conhecimento apresentado sob a forma de informação, permite a transmissão, manipulação, armazenamento e reprodução do conhecimento por diversos meios.	Livros, manuais, revistas e artigos técnicos, Internet, feiras, exposições, <i>softwares</i> , aplicativos cursos e programas educacionais.
Processo de Aprendizado	Ocorre em todas as esferas de atividade. Constitui um processo cumulativo. O estoque de conhecimentos já existente pode ser aplicado a diferentes contextos.	Aprender fazendo, usando, buscando, interagindo, pelo avanço da ciência e por <i>spillover</i>

Fonte: Tigre (2014)

Dentre as fontes mencionadas, as redes de cooperação e APLs requerem uma certa atenção. As redes são ricas em fonte de conhecimento e apoio ao desenvolvimento de inovações em *softwares*. E o APL tem a intenção de manter os vínculos de articulação, interação, cooperação e aprendizagem entre as empresas assim com outros atores locais, que são: governo, associações empresariais, instituições de crédito, ensino e pesquisa para promover inovações. Com foco no estabelecimento e transformação nas redes, com finalidade cooperativa, as empresas buscam atuar de maneira conjunta e associada, compartilhando técnicas, informações e, desencadeando o processo de desenvolvimento, além de promover a inovação na firma. Nesse ambiente é proporcionado às firmas um aprendizado institucional que leva em consideração o desenvolvimento da competência que domina e/ou novos produtos e mercados.

O processo de aprendizagem merece uma atenção especial, pois se insere em todas as atividades, “(...) incluindo produção, engenharia, manutenção, P&D, organização e marketing

e é abastecido tanto por fontes internas quanto externas de conhecimentos” (TIGRE, 2014, p. 104). Dito isso, vale ressaltar que o aprendizado é um processo cumulativo, uma vez que a capacidade humana de absorção de informações é limitada requerendo tempo para sua assimilação. Tigre (2014) e Malerba (1992) definem uma taxonomia para os processos de aprendizado, identificando seis formas de aprendizagem ligadas a diferentes fontes e tipos de conhecimento:

a) *Learning by doing*, ou aprender fazendo, é interno à firma e relacionado às atividades de aumento de produtividade.

b) *Learning by using*, ou aprender usando, também é interno a firma, porém está relacionado à utilização de máquinas, equipamentos e *softwares*.

c) *Learning by searching*, majoritariamente interno a firma, o aprender procurando baseia-se na busca de informações e atividades como P&D com o objetivo de gerar conhecimento novo.

d) *Learning from inter-industry spillovers*, essencialmente externo à empresa, essa forma de aprendizado é caracterizada pela contratação (permanente ou temporária) de técnicos experientes de concorrentes gerando um efeito de ‘transbordamento’ de recursos humanos entre as empresas, que é uma forma de promover difusão tecnológica à um custo relativamente baixo.

e) *Learning by interacting*, interno e externo à empresa, o aprender interagindo está “relacionado com as fontes a montante (fornecedores) e a jusante (clientes) da cadeia produtiva ” (TIGRE, 2014, p. 105). As trocas de informação e transmissão de conhecimento são originadas na venda de máquinas, equipamentos, componente, *softwares* e outros insumos, quando acompanhados de informações e/ou suporte técnico e treinamento para a utilização dos mesmos. Inversamente, os usuários podem transferir informações técnicas sobre o uso prático da tecnologia que são essenciais para a integração do sistema produtivo da firma (MALERBA; 1992)

f) *Learning from advances in Science and Technology*, em Português, aprender com os avanços em Ciência e Tecnologia (C&T). Essa forma de aprendizado está relacionada à assimilação pela firma dos desenvolvimentos em C&T e resulta do monitoramento de pesquisas realizadas em instituições como universidades e centros tecnológicos.

Once the importance of the strong feedback between supply and demand factors in innovation diffusion is fully recognized, it is easy to see how past investment in the 'old' established technology can slow down the diffusion of the innovation. This applies to past investment not just in physical capital but also in human capital, even 'intellectual' capital. (PEREZ & SOETE, 1988, p. 462)

Na prática esse modelo implica numa utilização das fontes de inovação já disponíveis, permitindo que cada indústria ou mercado introduza procedimentos para disseminação da

informação de acordo com o estoque de tecnologias disponíveis. Para que, dessa forma, o inovador individual possa, baseando-se no trabalho de outrem, desenvolver sua própria inovação recombinao e reutilizando das práticas já conhecidas (PEREZ & SOETE, 1988).

Esse modelo é perceptível no segmento de desenvolvimento de *softwares* sob encomenda, é uma prática comum pois, as muitas linguagens de programação permitem recombinações de tecnologias já conhecidas para formar algo novo e exclusivo. Sendo o *software* um bem intangível, uma mercadoria particular caracterizada pela sua natureza não-material, determina sua natureza como *bem imaterial*, tal como outras mercadorias culturais ou artísticas como, por exemplo, as que são produzidas e comercializadas pela indústria fonográfica e de cinema.

No entanto, é importante ressaltar uma diferença fundamental que confere à compreensão dos aspectos específicos dessa atividade maior importância: diferentemente dos bens artísticos que compõem a indústria cultural, o *software* não é apenas um *bem imaterial* destinado ao consumidor final. Ele é também um potente insumo tecnológico que ocupa papel crescentemente central na atual etapa de desenvolvimento das forças produtivas capitalistas [...] o *software* é um *bem funcionante*, que interage e muitas vezes comanda diretamente a operação de bens materiais, como ferramentas pessoais de trabalho (computadores) e bens intermediários (máquinas industriais). (ROSELINO, 2006, p. 8).

Logo, diferentemente das demais indústrias do complexo eletrônico, o custo de reprodução, ou seja, seu custo marginal, é extremamente reduzido, chegando a ser virtualmente nulo, por exemplo: quando o *software* é comercializado por meio da distribuição e venda online, esse custo se aproxima de zero. Com a predominância de custos fixos, e o caráter imaterial supracitado, após a amortização dos custos iniciais de desenvolvimento a firma vai se deparar com retornos crescentes de escala (ROSELINO, 2006). Além disso, a natureza imaterial do *software* se desdobra na possibilidade de reprodução ilimitada e completa divisibilidade do bem. Tais características decorrem de seu conteúdo informacional dado que, o *software* representa essencialmente um conjunto de conhecimentos logicamente organizados.

Com esses apontamentos, torna-se claro a importância da implementação de inovações nas firmas desse segmento. Ressalta-se, no entanto, para que isso seja feito requererá um esforço da gestão da inovação, além da utilização de estratégias concorrenciais para garantir a sustentabilidade, de modo que sua estratégia de crescimento denote explicitamente à busca contínua pela inovação.

2.4.3 Indução à inovação e difusão tecnológica

Na compreensão e análise do processo de inovação, mesmo sob uma visão sistêmica, é importante estudar e entender os efeitos dos fatores *push* e *pull*. As inovações na firma, pelo lado da oferta e demanda, são induzidas de duas forças indutoras, que serão expostas nos

próximos parágrafos.

A primeira força indutora conhecida por *demand pull*. Nessa, impulsiona-se as necessidades manifestadas pelos consumidores e usuários (TIGRE, 2014), ou seja, a inovação é induzida pela demanda. Segundo Tigre (2014), essa força é derivada da identificação de demandas inexploradas e das mudanças em condições de oferta e procura, também, são consideradas as alterações nos preços relativos de insumos e matérias-primas e os esforços que envolvem não só a busca pela eficiência econômica, mas, também, o almejo pela satisfação da conveniência do usuário com serviços customizados.

A segunda força indutora é denominada *technology push* e é derivada das oportunidades oriundas do desenvolvimento da ciência e da tecnologia. Tigre (2014) em favor dos benefícios desse modelo linear de inovação aponta que,

Além de ser impulsionado pelas atividades de P&D, o *technology push*, deriva do processo de aprendizado tecnológico, da difusão de novos conhecimentos e tecnologias, de novos procedimentos de gestão da inovação e do conhecimento e da oferta de novos insumos produtivos. (TIGRE, 2014, p. 79).

Sob a ótica desses fatores de produção, a inovação é induzida para a minoração dos custos dos insumos (trabalho e matérias-primas). Sendo assim, a disponibilidade de capital tende a se elevar mais rapidamente do que a oferta de trabalho, e a substituição dos fatores, que visa frear a queda da lucratividade, continua sendo um notório vetor de inovação (TIGRE, 2014, p. 80).

A força indutora da inovação na atividade de desenvolvimento de *softwares* sob encomenda tende a pender para o lado da demanda. As empresas criam soluções exclusivamente para atender a uma demanda específica, fundamentadas nas necessidades de seus clientes. No entanto, sem investimentos em P&D e contínuo aprendizado (*technology push*) as firmas não estariam equipadas com a tecnologia e conhecimento necessários para ofertar tais serviços.

Esse serviço de *software* possui um caráter *transversal*, que o posiciona em diversas cadeias produtivas, promovendo efeitos sobre outras atividades econômicas (ROSELINO, 2006). O serviço de desenvolvimento sob encomenda permeia essa variedade de aplicações nos diversos setores atuando como indutor de inovação ou mesmo a própria inovação.

Na introdução do quinto capítulo, do texto de Tigre (2014, p.73), nomeado *Inovação e Difusão Tecnológica*, é apontado que “a fronteira entre inovação e difusão tecnológica não é claramente demarcada, pois são processos complementares”, uma vez que a difusão tecnológica realimenta o processo de inovação para atender às necessidades de seus usuários.

Proporcionando, desse modo, uma visão sistêmica do processo de inovação sendo que,

A criatividade é apenas uma parte da inovação que passa pela definição de estratégias, avaliação de ideias, experimentação, gestão de projetos e monitoramento de resultados.

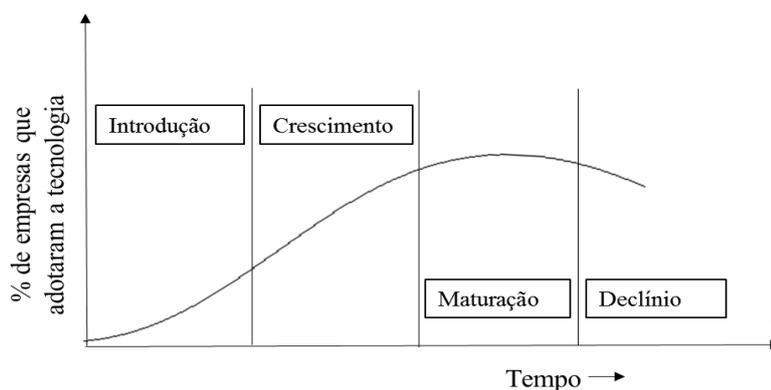
Por isso a indução da inovação deve ser feita por ferramentas e métodos específicos para tal realidade que considerem o nível de incerteza e risco de projetos de inovação (CARLOMAGNO & SCHERER, 2013, P. 13).

Passadas as etapas, a propagação da inovação gera novas oportunidades que emergem para outras inovações complementares. A difusão da tecnologia, segundo Tigre (2014), pode ser analisada em quatro distintas dimensões, que são: a direção da trajetória tecnológica, o ritmo ou velocidade de difusão, seus fatores condicionantes e seus impactos econômicos e sociais. Como resume o autor:

O processo de difusão provoca maiores impactos econômicos do que a inovação, na medida em que representa a efetiva adoção de uma tecnologia por segmentos mais amplos da sociedade. O ritmo de difusão é geralmente estilizado em curvas com o formato de um S, passando por fases de introdução, crescimento, maturação e declínio. Já os fatores condicionantes do processo de uma difusão de uma tecnologia podem ter caráter técnico econômico e institucional. Os impactos da difusão podem ser analisados sob diferentes enfoques incluindo os de natureza econômica (estrutura da indústria, destruição e criação de empresas e setores, crescimento econômico, competitividade), social, considerando a relação da tecnologia com o meio ambiente (TIGRE, 2014, p. 91).

Analogamente ao processo da biologia, a inovação apresenta um ciclo de vida, onde a tecnologia evolui e se difunde em quatro estágios: introdução, crescimento, maturação e declínio. No entanto, não se pode dizer se todas as tecnologias seguem esse modelo estilizado com a curva em forma de S (Figura 2), entretanto, mesmo com essa ressalva, esse modelo ainda é considerado adequado para descrever a trajetória das inovações de forma genérica (TIGRE, 2014).

Figura 2 - Modelo de difusão tecnológica



Fonte: Tigre (2014, p. 83)

Pressupõe-se que no estágio de introdução da tecnologia que, todo processo de gestão dessa

inovação, seu alinhamento de estratégias e indução estejam completos. Com isso, seguem os quatro estágios da evolução da implementação da inovação descritos no modelo, uma vez que iniciada sua utilização, crescerá através das formas de aprendizado e contribuições de seus usuários. E se tornará maduro, isto é, atinge um ponto ótimo de satisfação das demandas, até que em seu formato atual não mais as atenda. Entrando, assim, em declínio e eventual substituição, tal qual o processo de destruição criadora de Schumpeter. A empresa que deseja se manter inovadora deve realizar a gestão desse sistema atentando à necessidade de inovação contínua.

Para inovar no processo de construção de um *software* sob encomenda é necessário fazê-lo em linguagens ou códigos de programação que, por exemplo, pode tanto incrementar inovações já existentes, como criar algo totalmente novo para a empresa, mercado ou sociedade. Uma curiosidade de uma inovação pioneira que revolucionou esse segmento foi a linguagem *Plankalkül*¹⁶, elaborada em 1942 pelo alemão Konrad Zuse¹⁷, foi considerada uma revolução na dinâmica das linguagens de programação pois introduziu técnicas e opções inovadoras, tais como: atribuições, expressões aritméticas, adição dos tipos derivados (inteiros, real, arranjos), laços, repetição e busca (FONSECA FILHO, 2007).

Apesar dos desenvolvimentos de Zuse terem incorporado muitas ideias interessantes, faltou-lhe uma sintaxe mais amigável que não permitisse sua ampla difusão. Mesmo assim, a inovação em linguagem possibilitou o aprimoramento de alguns processos e, ao mesmo tempo, introduziu uma inovação que perpassa o intangível e induz a inovação de *hardware* com a criação do primeiro computador.

Tal fato denota, além da importância da difusão tecnológica, a relevância da produção de conhecimento para o processo de inovação e o processo de aprendizado desencadeado pela difusão. A próxima seção lidará com essas características que são, para o setor de *software*, essenciais para garantir o ciclo de inovação contínua dentro de uma firma. No tocante, é importante identificar quais são as fontes desse conhecimento e o processo de aprendizagem

¹⁶Traduzido para o português como Plancalculus. Essa linguagem se tornou referência na história da ciência da computação como a primeira linguagem de programação de alto nível do mundo. Essa linguagem permitiu que seu criador projetasse e construísse o primeiro computador eletromecânico funcional. Denominado Z3, o computador era constituído por relés, efetuava cálculos, era programável e seus resultados eram dispostos em fita perfurada, “(...) executava três a quatro adições por segundo e multiplicava dois números em quatro ou cinco segundos. Nunca chegou a ser usado para grandes problemas em função de possuir uma memória de tamanho limitado. Foi destruído, junto com a casa de Zuse, por um bombardeio em 1944” (FONSECA FILHO, 2007, p. 102).

¹⁷“Konrad Zuse (1910-1995) foi o primeiro a desenvolver máquinas de cálculo controladas automaticamente. Esse engenheiro civil percebeu rapidamente que um dos aspectos mais onerosos ao se fazerem longos cálculos com dispositivos mecânicos era guardar os resultados intermediários para depois utilizá-los nos lugares apropriados nos passos seguintes” (FONSECA FILHO, 2007, p. 101).

atrelados à implementação de uma inovação tecnológica.

O presente capítulo mostrou-lhes as proposições teóricas atreladas ao processo de inovação em *software*, o modo como as escolas de pensamento econômico lidam com questões de inovação e tecnologia. Além disso, buscou responder questões básicas sobre inovação, tais como: o que é, como são induzidas e difundidas, quais são: as fontes de conhecimento; o processo de aprendizado envolvidos; as estratégias que as empresas têm lançado mão para se tornarem mais competitivas. Resolvidas essas questões, voltadas para a base teórica deste trabalho, a investigação prosseguirá para uma análise da dinâmica do mercado de *softwares* sob encomenda.

3 A DIMENSÃO INTERNACIONAL DA INOVAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARES

De inovações em softwares sob encomenda derivadas das demandas de sua indústria de telecomunicações à exportação de talentos. A Finlândia fez uma transformação quase paradigmática em suas políticas públicas para inovação e se tornou uma das principais exportadoras de cérebros e conhecimento para a inovação em toda Europa. Através de suas políticas, conseguiu expandir com sucesso o escopo de iniciativas inovadoras para além dos serviços de TI, contemplando assim, todas as suas principais indústrias.

Diferentemente, na Índia, as inovações em *softwares* sob encomenda e análise e desenvolvimento de sistemas, fizeram uma transição para a exportação de mão de obra terceirizada, ou seja, através de seus parques tecnológicos qualificaram sua população para a prestação de serviços em TI. No entanto, essa política de qualificação foi setorizada, ocorrendo principalmente para atividades relacionadas à tecnologia, não agregando tal política para outros setores da economia. Por outro lado, expandiu-se geograficamente com seus polos

de tecnologia estrategicamente distribuídos pelo país, criando uma rede de informação e conhecimento para o desenvolvimento de inovações em *softwares*.

No Brasil, esse cenário de transição ocorre agora, e as empresas utilizam a inovação como principal estratégia para se manterem competitivas. A produção e retenção de conhecimento demonstra ser crucial para o desenvolvimento de inovações com fins competitivos. A articulação de parcerias de diversas formas também vem se mostrando eficiente para a atividade inovativa no setor. Tendo o aprendizado como foco, redes de cooperação, por exemplo, geram informação e conhecimento de qualidade necessários para o desenvolvimento do segmento.

O presente capítulo apresentará uma análise da dimensão internacional do desenvolvimento de *software*, inclusive sob encomenda, mostrando os fatores que levaram ao relativo sucesso da Índia, Finlândia e Brasil em inovar na atividade, bem como o papel da inovação para a competitividade do setor nesses países.

3.1 Índia

Após sua independência da Grã-Bretanha, os formuladores de políticas públicas na Índia tiveram como alvo, o crescimento econômico, a industrialização e o desenvolvimento da ciência. Inicialmente, o desenvolvimento industrial foi planejado para a criação e a capacitação de empresas do setor público. A política científica, por sua vez, voltava-se à aquisição, disseminação e descoberta de conhecimento científico. Segundo o Global Innovation Index (doravante, GII) (2015), o cultivo da ciência e da pesquisa científica tinha um foco abaixo do ideal em termos de desenvolvimento tecnológico, justificando a busca pelo conhecimento para a inovação.

Por conta disso, durante a década de 1990, a elaboração de políticas no setor da ciência e da tecnologia começou a alinhar o quadro de política econômica geral do país, o que favoreceu a atividade de P&D, a identificação de necessidades tecnológicas e o desenvolvimento de tecnologia. Gradualmente, a atenção mudou para a colaboração entre as instituições públicas e as privadas, identificando os setores prioritários e as necessidades sociais, ampliando colaborações internacionais, e fortalecimento do capital humano (GII, 2015).

Dentre os países periféricos que conquistaram posições relevantes no mercado mundial de *software*, o caso indiano é certamente o mais destacado na literatura especializada. A trajetória da indústria indiana de *software* permitiu a este país expressivos resultados comerciais [...]. Como resultado de uma oportuna conjunção de fatores históricos e institucionais favoráveis, este país conquistou um espaço privilegiado nesse mercado, figurando atualmente como reconhecido fornecedor internacional de alguns serviços em *software* (ROSELINO, 2006, p. 82)

Poucas organizações, notavelmente aquelas em serviços de *software*, têm estabelecido sua presença nos mercados globais mais competitivos. Esse resultado, no entanto, só foi possível devido ao desenvolvimento da capacidade indiana para inovação, impulsionada por suas políticas de ciência e tecnologia em detrimento aos seus concorrentes¹⁸ no *ranking* do GII (2015). *Top scoring middle-income economies are narrowing the gap on innovation quality: China leads this group, followed by Brazil and India, fueled by an improvement in the quality of higher-education institutions* (GII, 2015, p. 17).

No decorrer dos anos esse país tem desenvolvido bases estáveis para o desenvolvimento da ciência, tecnologia e educação empresarial, feito isso através da criação de centros de excelência. Isso contribuiu para a taxa de crescimento de 66% em publicações científicas no período compreendido entre 2006 e 2010 (GII, 2015). Um dos principais objetivos da Índia é a integração dos sistemas de Ciência, Pesquisa e o Sistema de Inovação guiados para a tecnologia de ponta, esse sistema também objetiva a emergência do país enquanto uma das cinco ou seis potências em geração e difusão de conhecimento.

O modelo voltado à *exportação de serviços*, ilustrado pelo caso indiano, mostrou-se bem-sucedido no aproveitamento de oportunidades proporcionadas pela tendência de terceirização dos serviços de *software* de grandes empresas globais. Esse modelo foi beneficiado pelo *movimento passivo* de internacionalização da indústria de *software*, vinculado à tendência de terceirização dos serviços de informática próprio da reestruturação produtiva em curso nos mais diversos setores produtivos, que graças à convergência tecnológica, são crescentemente comercializáveis. As funções terceirizadas nesse processo, frequentemente direcionadas para países periféricos, apresentam baixo conteúdo tecnológico e envolvem normalmente tarefas rotineiras intensivas em trabalho (ROSELINO, 2006. p. 191).

D' Costa (2004) destaca que no início dos anos 2000 a força da Índia estava nos serviços sob encomenda, essa força foi uma tendência de fortalecimento no setor e deve se auto sustentar. No entanto, sugere que, dada a pequena participação do desenvolvimento de *softwares* sob encomenda no mercado global, o país deve diversificar seus produtos e serviços de TI.

A Índia continua tentando manter as bases e possibilitar institucionais para decorrer do processo de inovação, por isso, tem feito política de dar condições para o pleno desenvolvimento da inovação em *software*- inclui-se aqui o do tipo sob encomenda- e procura a expansão dos serviços *outsourcing*¹⁹, ou seja, tem feito uma política de terceirização da gestão e controle desses sistemas, o país se tornou referência no setor após a implantação dos *Software Technology Parks of India* (STPI) que, são parques tecnológicos para o desenvolvimento de *softwares*, voltados para a exportação (PARTHASARATHY, 2010), esses parques foram inicialmente implementados em 1991, atualmente existem 53 parques

¹⁸ Seus concorrentes no GII são: Sri Lanka, Paquistão, Butão e Uzbequistão.

¹⁹ Softwares desenvolvidos, baseado na terceirização da produção (DIAS & PINTO, 2006).

tecnológicos espalhados por toda a Índia²⁰.

O país possui cerca de 1,2 bilhões de habitantes, sendo que 10%²¹ desse total de habitantes têm a língua inglesa como nativa ou secundária e que se especializaram com o advento dos investimentos passados em parques tecnológicos. A população se beneficia de políticas localizadas de desenvolvimento para a inovação no segmento de TI, estabelecendo a base de seu sucesso, principalmente no que tange à inovação. A política *New Science, Technology and Innovation (STI) policy*, instaurada em janeiro de 2013, inclui incentivos às inovações no setor de C&T. Essa política revela as aspirações indianas para ganhar mais competitividade global e conectar a ciência com a agenda de desenvolvimento do país.

Parthasarathy (2010) aponta que o foco anterior da Índia era os mercados destinados para as exportações, esse, no entanto, foi substituído por uma nova abordagem para a inovação pautada em interações com usuários locais de baixa renda e quase analfabetos. Essa mudança se deu devido a condição única desse país para voltar-se à base da pirâmide de renda que apresenta alta diversidade sócio cultural. O autor destaca também que a disposição de técnica para gerar uma gama de produtos e serviços para essa classe atraiu grandes firmas como Hewlett Packard, Siemens, Motorola e Microsoft para o polo de tecnologia de Bangalore²².

Os esforços institucionais para o desenvolvimento do conhecimento e da ciência são as bases fundamentais para o desenvolvimento das inovações, disponibiliza-se, dessa forma, novas tecnologias e cria-se condições econômicas para o processo inovativo. A Índia, através de suas políticas, tem buscado essas condições para a atividade de *softwares* sob encomenda e outros produtos e serviços de TI, atividade similar a feita pela Finlândia.

3.2 Finlândia

Na Finlândia, o padrão de inovação começa a se transformar em 1980 e, uma de suas principais mudanças foi a emergência das inovações em *softwares*, emergência essa quase inexistente no início daquela década, a inovação nesse setor compõe o maior grupo de produtos homogêneos dentre as inovações finlandesas atualmente.

Em 1990 foi criado o Sistema Nacional de Inovação Finlandês, o pilar desse sistema era, segundo Oliveira (2011, p. 49), “[...] promover o crescimento econômico dentro de regras de

²⁰ Software Technology Parks of India (STPI) is a society set up by the Ministry of Electronics & Information Technology, Government of India, with the objective of encouraging, promoting and boosting software exports from India. STPI is statutory body, internet and incubation service provider (<http://www.mah.stpi.in/>).

²¹ Estimativa de 150 milhões de pessoas com proficiência na língua inglesa. <http://thediplomat.com/2014/07/why-india-must-move-beyond-english/>

²² Segundo Parthasarathy (2010) a cidade indiana de Bangalore é conhecida como o Vale do Silício indiano.

difusão do conhecimento e da tecnologia”. Celebrando uma estrutura que abarca desde o parlamento finlandês, responsável pela destinação dos recursos financeiros do sistema, como o setor privado que incrementam os esforços em P&D e amplia a coordenação intra e inter setoriais, impulsionando a economia.

Nesse período, a importância relativa de P&D nas indústrias intensivas em tecnologia, juntamente com o rápido crescimento da indústria de eletrônicos, incorporados em a única empresa, a *Nokia Corporation*²³ (TOIVANEN, 200), transformou toda a estrutura da indústria finlandesa. No início de 1990 ocorreu nesse país uma nova onda de mudança impulsionada, principalmente, pela indústria de TI.

A reestruturação, dita anteriormente, refletiu à importância crescente da atividade de desenvolvimento de *softwares* e, agregou valor de duas formas: em primeiro lugar, foi um dos setores de crescimento mais rápidos da economia finlandesa; em segundo lugar, muitas outras indústrias exploram o *software* inclusive sob encomenda, de forma eficaz, em especial as indústrias eletrônicas e de comunicações. O caráter inovador de seus produtos é cada vez mais dependente desse segmento.

As características nacionais de inovações e seu sistema de pesquisa são importantes para a competitividade e a capacidade de inovação da indústria finlandesa de *software*. Segundo a investigação de Toivanen (2000) as inovações do setor de *software* são as maiores colaboradoras para o crescimento líquido das inovações finlandesas desde 1985. A análise da inovação em *software* também é interessante do ponto de vista da política pública, uma vez que o aumento das exportações de novos produtos, baseados em tecnologia, é um dos objetivos fundamentais da política tecnológica finlandesa. Os intervalos de tempo do processo de inovação e as exportações do setor são bastante semelhantes aos de outras inovações. Além disso, elas são comercializadas rapidamente após estabelecida a ideia básica.

Nos anos 1990 houve, também, a implementação de uma forte política tecnológica que ganhou abrangência e consenso entre os políticos finlandeses. Os objetivos eram: desenvolver uma infraestrutura sólida de conhecimento para reduzir a dependência dos setores mais tradicionais da atividade econômica e transformar a Finlândia num sistema econômico baseado em conhecimento (OLIVEIRA, 2011). Dentre as práticas de fomento de novos negócios e inovação estão no cerne da atual política de tecnologia finlandesa

O salto econômico finlandês liderado pelas inovações organizacionais, institucionais e

²³ Empresa de origem finlandesa, até 2007 era líder do mercado de telefones móveis celulares, detendo aproximadamente 40% do mercado mundial. Foi pioneira no desenvolvimento de comunicação móvel ao introduzir, em 1992, o primeiro sistema mundial de telefones celulares, tornando-se, em 1998, líder mundial na produção e vendas de telefones (FERNANDES, 2014).

produtivas, a partir de meados da década de 1990, foi um resultado direto de uma política de desenvolvimento econômico instaurada pelo governo finlandês após a crise e estagnação produtiva que o país sofreu no período. A adoção de uma Estratégia Nacional de Inovação, impulsionada pelo estoque de capital humano construído por uma política educacional voltada para os interesses produtivos e sociais do país no longo prazo, [...] (OLIVEIRA, 2011. p. 29)

Essa reestruturação permitiu a superação da crise finlandesa e, também, transformou a Finlândia em referência de Economia do Conhecimento, tornando-se um dos países mais desenvolvidos do mundo, com a liderança nos *rankings* de educação, qualidade de vida e competitividade internacional. Dessa forma, o país garantiu a viabilidade econômica para a produção, implementação e difusão de inovações.

Conforme Oliveira (2011), a criação desse ambiente inovador, perseguido inicialmente pelo setor público, transformou-se em uma responsabilidade conjunta de firmas, estas incentivam e financiam as atividades em P&D e possibilitam a concretização de novas descobertas tecnológicas das universidades que fomentam a atividade P&D e formação de capital humano, bem como da sociedade que para satisfazer a demanda por profissionais qualificados, valem-se da educação contínua. A Tabela 1 destaca alguns indicadores de ciência e tecnologia para a Finlândia.

Tabela 1- Indicadores de Ciência e Tecnologia. Finlândia, 2000-2014

Indicadores/Ano	Gasto Bruto total em P&D - % do PIB	Gasto Bruto em P&D financiado pela indústria- % do Gasto Total	Gasto Bruto em P&D financiado pelo governo % do PIB	Gasto do Ensino Superior em P&D - % do PIB	% de Mulheres na atividade de P&D
2000	3,25	70,25	26,23	0,58	28,52
2001	3,20	70,78	25,52	0,58	29,06
2002	3,26	69,52	26,13	0,62	29,92
2003	3,30	70,00	25,72	0,63	29,82
2004	3,31	69,25	26,33	0,66	28,96
2005	3,33	66,86	25,65	0,63	30,23
2006	3,34	66,56	25,11	0,63	31,55
2007	3,35	68,20	24,05	0,62	31,49
2008	3,55	70,29	21,83	0,61	30,72
2009	3,75	68,10	24,00	0,71	31,42
2010	3,73	66,10	25,69	0,76	31,92
2011	3,64	67,01	25,03	0,73	32,06
2012	3,42	63,06	26,69	0,74	32,25
2013	3,29	60,84	26,03	0,71	31,49
2014	3,17	53,53	27,50	0,73	32,10

Fonte: Eurostat, OCDE, 2016. Adaptação.

Entre 2000 e 2014, a variação do gasto bruto finlandês em P&D oscilou muito pouco, figurando em torno de uma média de 3,4% do PIB. Do total dispendido com P&D, em 2000, 70% eram financiados pela indústria e 26% pelo governo. No entanto, entre 2009 e 2014 essa

participação tem apresentado declínio, e em 2014 a indústria financiou cerca de 54% do gasto total em pesquisa, uma queda de 16% em relação a 2000, e de 7% em relação ao ano anterior. Já o financiamento governamental aponta uma participação de 27,5% em 2014, correspondente a um crescimento de 1,5% em relação a 2000 e, também, em relação a 2013. Esses dados demonstram que os investimentos em P&D são puxados pelo gasto privado. No entanto, o desaquecimento da economia global devido à crise de 2008 refletiu no financiamento da Indústria. Porém, a participação governamental manteve-se relativamente estável, garantindo a continuidade das iniciativas de P&D no país, contribuindo assim para a competitividade e desenvolvimento de inovações.

Outro indicador de ciência e tecnologia monitorado pela OCDE é o gasto das instituições de ensino superior com P&D. Em 2000, o dispêndio das mesmas para esse fim representava 0,58% e em 2014 essa porcentagem se eleva para 0,73%. Diferentemente do gasto bruto, esse indicador não demonstrou queda no período que sucede a crise financeira de 2008, crescendo contínuo e timidamente. Além disso, apresenta um perfil com diversificação de gênero, onde a porcentagem de mulheres que trabalham com P&D era de cerca de 29% em 2000 e 32% em 2014.

Dados e literatura específicos sobre o segmento sob encomenda na Finlândia são escassos. Tanto os estatísticos oficiais do país, quanto a Eurostat tendem a classificar as atividades de programação num único bloco. No entanto, pelo alto grau de inovação do setor de desenvolvimento de *softwares* de todos os tipos, pode-se inferir que tal característica irradie também no setor sob encomenda. Com apenas um pouco mais de 5 milhões de habitantes, diferentemente dos bilhões de indianos, o perfil do segmento finlandês tem uma configuração de economia regional, atuando em redes de cooperação e, a qualificação de sua população, recurso mais valioso para se inovar no desenvolvimento de *softwares* sob encomenda.

De acordo com a *Finnish Software Industry & Entrepreneurs Association* (2016)²⁴ a comercialização de *softwares* continuará a crescer e as empresas finlandesas não competirão no mercado por preço pois, segundo a associação, sempre haverá uma oferta mais barata de outra parte do mundo. Ao invés disso, devem adotar a estratégia de parcerias para a inovação onde, uma empresa de *software* num setor particular toma responsabilidade para solucionar problemas e desenvolver inovações para atender seus clientes.

Atualmente, a Finlândia pode ser considerada um exemplo de boas práticas para o desenvolvimento de inovações em *software*, devido a sua política pública de tecnologia que

²⁴ <http://www.ohjelmistoyrittajat.fi/en/english>

disponibiliza a possibilidade institucional. Vale ressaltar que isso ocorre devido ao foco de políticas públicas na educação, essas garantem, portanto, a disponibilidade tecnológica e os fomentos feitos no setor de *software* na política pública. Tais incentivos, garantiram a viabilidade econômica para o sucesso da Finlândia como um país inovador.

3.3 Brasil

Já no Brasil, sua indústria de TI começa a se desenvolver no contexto de um mercado mundialmente dominado pela lógica do *hardware*. Esse tipo de indústria nacional era considerado estratégico, especialmente, por conta da sua capacidade de difusão tecnológica desenvolvida através do tecido produtivo que propaga aumentos de produtividade para o conjunto das economias.

A elevação do software à condição de elemento estratégico e a arquitetura institucional [...] com ênfase nos esforços de inovação, são um indício de boas perspectivas. No entanto, há uma histórica ausência de articulação eficiente das políticas e instituições responsáveis, levando a problemas como desperdício de recursos, duplicidade de esforços, entraves burocráticos, custos elevados e conflitos de interesse. (PINHEIRO, 2011, p. 143)

Em razão do forte envolvimento de capital estrangeiro em atividades de alta tecnologia nacional, no Brasil ficavam reservadas apenas atividades de baixo conteúdo tecnológico. Desse modo, o interesse dos países-sede das multinacionais e de seus governos eram conquistados na organização internacional das cadeias de valor (PINHEIRO, 2011), ou seja, para outros países, era melhor que o Brasil não se desenvolvesse como mais um de seus concorrentes²⁵.

Em 2014 o quadro muda e a indústria nacional de TI passa a contar com a participação de cerca 12.660 empresas dedicadas ao desenvolvimento, produção, distribuição de *software* e de prestação de serviços no mercado nacional. Dentre as que atuam no desenvolvimento e produção de *softwares*, cerca de 96% são classificadas como micro e pequenas empresas, pelo critério número de funcionários. Logo, da totalidade de empresas que atuam no segmento de *software*, apenas 6% são médias e grandes empresas.

Ainda assim, o mercado nacional de TI²⁶, movimentou 60 bilhões de dólares em 2015, representando 3,3% do PIB brasileiro e 3,7% do total de investimentos de TI no mundo, sendo o setor de *softwares* sozinho responsável por 11,2 bilhões. Segundo a ABES (2015), a

²⁵ Evans (2004) aponta que a herança deixada pela política dirigida ao setor eletrônico, ao oferecer incentivos para empresas estrangeiras se instalarem em Manaus, sem contrapartidas em termos de desenvolvimento tecnológico interno, criaram e modelaram a Zona Franca como uma plataforma de importação e montagem de equipamentos a partir de componentes estrangeiros.

²⁶ Inclui *hardware*, *software* e serviços.

soma desses dois segmentos superadas em 44% do mercado total de TI, informação essa que aponta para uma tendência de entrada do país para o grupo de economias mais maduras, que privilegia o desenvolvimento de soluções e sistemas. A Tabela 2²⁷ apresenta a participação dos compradores do mercado nacional de *softwares*, inclusive sob encomenda.

Tabela 2 - Segmentação do mercado por compradores no Brasil 2006 - 2014

Segmento / Ano	Participação (%)									
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Finanças	21,3%	21,1%	24,7%	25,0%	25,8%	24,9%	25,0%	26,4%	24,1%	24,8%
Serviços e Telecom	15,7%	15,7%	12,1%	12,4%	23,3%	24,7%	24,8%	24,4%	26,1%	25,5%
Indústria	25,4%	25,5%	23,9%	23,1%	19,8%	18,7%	18,6%	20,2%	22,5%	21,7%
Comércio	10,3%	10,3%	8,5%	9,0%	6,7%	6,9%	9,7%	8,7%	10,6%	11,1%
Governo	7,9%	7,9%	7,0%	7,1%	9,8%	9,8%	7,1%	8,0%	5,1%	4,4%
Óleo e Gás	5,6%	5,7%	6,1%	5,8%	5,3%	5,5%	5,3%	4,3%	4,0%	4,1%
Agroindústria	1,7%	1,7%	2,0%	2,1%	3,5%	2,7%	2,7%	2,2%	2,1%	2,0%
Outros	12,1%	12,1%	15,7%	15,4%	6,3%	6,6%	6,8%	5,8%	5,2%	6,3%

Fonte: ABES (2006-2015)

Finanças, Serviços e Telecomunicação representaram em 2014 praticamente 50% do mercado comprador, seguidos por Indústria e Comércio. A vertical Governo que em 2013 aparecia em quarto lugar, passou para o 5º lugar em 2014 e permaneceu no ano seguinte. Com isso, perdeu destaque no conjunto dos usuários dos setores (ABES, 2015). Vale destacar, que houve a retomada da participação do comércio ao mesmo patamar que se encontrava em 2006. Em geral, a maioria dos compradores apresenta um crescimento razoável, com momentos de queda nos anos entre 2008 e 2011. Mesmo assim, esse setor cresceu de 2014 para 2015 cerca de 10,8%.

Um bom indicador do crescimento do segmento de TI nacional é a utilização de programas de computador desenvolvidos no Brasil que cresceu 19,1% entre 2013 e 2014. “Esse índice é bastante superior aos 11,5% de crescimento no uso de programas de computador desenvolvidos no exterior, reforçando a tendência de crescimento do setor de *softwares* que vem sendo apontada desde 2004” (ABES, 2015, p. 5).

A atividade de desenvolvimento de *software* sob encomenda representa 9,2% do mercado total de *softwares* e serviços, movimentando cerca de 1,3 bilhão de dólares em 2014, o que representa um crescimento de 7,7% em relação a 2013. A tabela que segue mostra a evolução da participação desse segmento diante da totalidade de serviços de TI:

²⁷ Essa tabela inclui valores relativos a totalidade da produção de *softwares* local, desenvolvido no exterior e sob encomenda.

Tabela 3- Participação nacional do segmento de *softwares* sob encomenda 2006 - 2014

Ano	Volume (Milhões US\$)	Participação (%)
2006	760	23,3%
2007	995	23,7%
2008	1,148	22,6%
2009	928	16,9%
2010	1,23	9,1%
2011	1,496	9,9%
2012	1,681	9,5%
2013	1,442	9,5%
2014	1,342	9,2%
2015	1,404	9,4%

Fonte: ABES (2007-2015)

Os números apontam para uma queda na participação do setor em 2014. Em 2015, mesmo com cenário de crise econômica, esse crescimento foi retomado alcançando uma participação de 9,4% dos serviços de TI. Esses valores denotam a viabilidade econômica da implementação de inovações no setor. Além disso, nesse mesmo ano, houve um volume de investimentos em torno de 1,404 bilhão de dólares.

Ainda assim, não são muitos os programas de fomento à inovação, inclusive em *softwares* de todos os tipos, porém, o problema do desenho institucional sobrepujado ao setor através das políticas públicas, muitas vezes encarece o processo inovativo. Esse cenário não é adequado para um mercado como o de *softwares* sob encomenda que é amplamente formado por micro e pequenas empresas que carecem de economizar em custos de transação.

Diante das exposições, depreende-se que políticas públicas nacionais são setorizadas e não sistêmicas como as de países como a Índia e a Finlândia. Por exemplo, a atual *Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro*, a SOFTEX atua na regionalização de ações por meio de uma rede bem distribuída de agentes em vários Estados. Essa associação surge com o propósito em auxiliar a implantação de incubadoras de empresas e linhas de financiamento específicas para firmas de *software* através da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). A iniciativa desenvolveu a melhoria da qualidade em *software* (produtos e processos), bem como o estímulo ao crescimento das exportações de *software*. (BOTELHO, et al. 2003; PINHEIRO, 2011)²⁸.

²⁸ Dentro do marco regulatório mais atual, vale destacar a Lei de Informática (2006), prorrogando incentivos fiscais ao setor até 2019 (fundamentalmente redução do IPI), esclarecendo o que pode ser compreendido como P&D (o investimento/contrapartida para obter benefício).

Pinheiro (2011) sintetiza os pontos falhos relativos às políticas mais recentes de suporte ao setor de *software* nacional, dentre eles a existência de poucos programas de fomento ao desenvolvimento de *software*, especificamente, do tipo sob encomenda, e para o crescimento da atividade. Outros elementos passíveis de críticas são os tímidos resultados dos programas de promoção de exportações e o apoio à capacitação social, que é penalizado pela falta de escala e foco. Além disso, as políticas, os programas e as ações são orientados para horizontes curtos. Acima de todos esses fatores, é necessário que os segmentos de interesses monitorem as políticas, pautadas no aprendizado institucional.

O perfil do setor ainda apresentou, de acordo com um levantamento da Associação Brasileira de Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação (BRASSCOM), no ano de 2014 um déficit de 45 mil profissionais no setor de TI brasileiro. Além disso, a diversidade de gênero no setor é diminuta. Maia (2016) realizou uma pesquisa qualitativa com mulheres do setor e, através de depoimentos, constatou uma demarcação prévia dos papéis das mulheres inseridas no mercado de trabalho. Isso ocorre por dispositivos sociais que fazem a distinção da qualificação feminina e masculina. Isto é, colabora para o cenário de percepção estereotipada da mulher nos espaços de trabalho. E o autor conclui apontando que:

Nota-se, afinal, que, embora o percentual de mulheres em cursos superiores do campo da computação limite a fração feminina nos postos de trabalho de TI, é na relação de gênero que tal limite efetivamente se expressa. Como os depoimentos deixam transparecer, os freios à ascensão feminina na carreira se dão no cotidiano dos espaços de trabalho, sob a forma de separação e hierarquização da divisão sexual do trabalho. Importante ressaltar, ainda, que os limites de gênero não passam a operar quando as mulheres se inserem no mercado de trabalho; eles se fazem presentes ainda na fase de treinamento, durante a graduação (MAIA, 2016, p. 239)

Por um lado, diferentemente da Índia e da Finlândia, a população brasileira, que amonta cerca de 200 milhões de pessoas, não possui estímulo sistêmico ao desenvolvimento da inovação. Por exemplo, a política da SOFTEX, que é voltada para o setor de *softwares* em si, poderia dar a devida relevância para o estímulo e a implementação de inovações. Por outro lado, pode-se inferir como comum entre esses três países que, a razão do sucesso desse setor é governada pela inovação, especialização e desenvolvimento de *softwares* inclusive os sob encomenda.

O presente capítulo apresentou a dimensão internacional do segmento de desenvolvimento de *softwares*. Para cada localidade: Índia, Finlândia e Brasil. Além disso, fez-se uma contextualização histórica e uma análise pautada nos elementos de seu ambiente econômico que, por sua vez, possibilitaram o desenvolvimento desse segmento em cada um deles. O capítulo seguinte, avança no tema apresentando a pesquisa empírica realizada com as empresas que desenvolvem *software* sob encomenda na capital do ES.

4 ESTUDO DE CASO: A atividade de desenvolvimento de *softwares* sob encomenda em sua dimensão regional

Esse estudo de caso tem por objeto as empresas de Vitória – ES que em seu portfólio possuem como um dos seus principais produtos o desenvolvimento de *softwares* sob encomenda. O objetivo é investigar o papel da inovação para a competitividade dessas empresas e se a atividade inovativa é percebida como importante para o seu desenvolvimento e sustentabilidade.

A inovação é considerada um meio para alcançar outros objetivos, “um processo de aprendizado” ou “algo novo para quem inova”²⁹, nas empresas e organizações ela multiplica seu impacto sistêmico que se reflete na produtividade e no surgimento de novos produtos e serviços. Mas como medir esse impacto na firma? Que método se aplica de maneira mais adequada para atender ao problema?

Tigre (2014) aponta que estatísticas sobre inovação tecnológica só se tornaram disponíveis a partir da década de 1960 por iniciativa da OCDE que, concretizou definições sobre as atividades de P&D e criou indicadores de esforço e desempenho tecnológico. Atualmente o Manual Frascati, desenvolvido naquela época, foi substituído pelo Manual de Oslo. Apesar de ter alterado o manual as diretrizes propostas continuam atendendo melhor os países

²⁹ OCDE, IBGE

industrializados membros da OCDE.

Para os países em desenvolvimento, nos quais a inovação é menos dependente dos esforços em P&D, as diretrizes do Manual de Bogotá³⁰ são mais adequadas. Essas diretrizes respondem à necessidade de sistematizar os critérios e procedimentos e, melhorar indicadores de inovação tecnológica com a finalidade em construir uma metodologia de análise comum que facilite a comparabilidade internacional dos indicadores a serem construídos na própria América Latina. Sáenz e Souza Paula (2002, p. 435) apontam que

Na América Latina, o setor produtivo não está devidamente preparado quanto à conceptualização de termos e indicadores o que torna imprescindível formar essas capacidades, permitindo uma melhor compreensão do significado dos indicadores e uma maior conscientização da necessidade de informações confiáveis para construí-los adequadamente e transformá-los em efetivos instrumentos de políticas.

Mesmo o Brasil não sendo um país membro, a OCDE é uma das principais fontes desses indicadores de inovação para o Brasil e para muitos países da América Latina. Essa pesquisa empírica se procede fundamentada na formulação desses indicadores de inovação, tais como: investimentos em P&D, horas de treinamento, e percepção da inovação.

No Brasil o IBGE através da PINTEC, que possui como referência os manuais internacionais mencionados, monitora as inovações em produto/serviço, processos e mudanças organizacionais na indústria. A investigação do instituto anota os tipos de atividades empreendedidas na empresa, o comportamento inovador, os incentivos e obstáculos, além da percepção dos impactos da implementação da inovação. (TIGRE, 2014, PINTEC, 2011)³¹.

Tanto o questionário, quanto os indicadores gerados são fundamentados na Pesquisa Industrial sobre Inovação Tecnológica (PINTEC), realizada a cada dois anos pelo IBGE. Essa pesquisa utiliza como referência conceitual a terceira edição do *Manual de Oslo*³², desenvolvido pela Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), unido às versões de 2008 e 2010 da *Community Innovation Survey* (CIS)³³ modelo esse proposto pela Oficina de Estatística da Comunidade Europeia (EUROSTAT).

Na biologia um ecossistema é considerado uma teia onde se relacionam os seres vivos entre si e em seus processos vitais com o meio ambiente, ou seja, seu desenvolvimento tem lugar em função dos fatores físicos e do meio compartilhado. De maneira semelhante, um ecossistema

³⁰Manual latino-americano de indicadores de inovação elaborado em 2001 também por iniciativa da OCDE.

³¹ Metodologia também recomendada pela SOFTEX em seu *Manual de Inovação para Empresas Brasileiras de TIC* desenvolvido em 2012. Ele oferece orientações gerais sobre inovação para as empresas do setor de modo a oferta-las um panorama do arcabouço legal, conceitos e financiamentos relacionados a inovação (GRIZENDI, 2012).

³²Elaborado em 1990 pela OCDE esse manual possui um conceito de inovação mais amplo que seu predecessor e já está em sua terceira edição.

³³ Onde participaram 15 países da Comunidade Europeia.

de inovação tecnológica garante à interação entre as empresas, seus processos vitais e seu mercado. Dessa forma, seu desenvolvimento é dependente não somente de si, mas do ambiente em que está inserido e do qual compartilha.

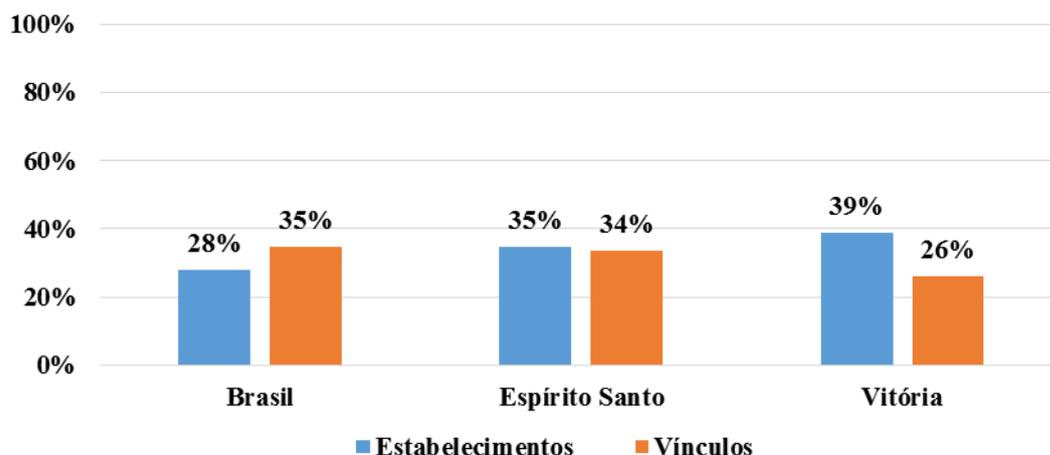
O exemplo mais conhecido de sucesso como ecossistema de inovação é o Vale do Silício, na Califórnia onde, os investimentos ocorrem em um raio de aproximadamente 50 milhas ao redor da Universidade de Stanford. Para termos um ecossistema de TI no ES e, conseqüentemente, em Vitória, é necessária uma estratégia diferente considerando que, as características locais são distintas das dispostas nos EUA. O ecossistema americano conta com uma aglomeração, em seu redor, de inúmeras empresas especializadas em tecnologia e inovação. Sendo assim, sua manutenção é em maior parte devido à iniciativa privada³⁴.

Já no ES a maioria das empresas de TI são de micro ou pequeno porte e, de acordo com dados da RAIS, concentram-se majoritariamente no município de Vitória, totalizando 52% das empresas. Desse total, a participação das empresas de *software* sob encomenda representa 35% em números de estabelecimento, e é responsável por 34% dos vínculos empregatícios na indústria de TI capixaba. Segundo a ABES (2015) a região sudeste responde por 63,71% da produção de *software* nacional, inclusive sob encomenda. Com essa expressiva participação desse serviço, o Estado responde por cerca de 2% de todo segmento sob encomenda da Região, em número de estabelecimentos.

A figura que segue apresenta uma comparação entre a participação no segmento por número de estabelecimentos e vínculos empregatícios. Os dados do ano de 2014 mostram que as características do mercado no ES, por conseguinte Vitória, seguem o mesmo padrão do mercado nacional.

³⁴ No Brasil o ecossistema de inovação mais conhecido está localizado no entorno da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e comporta incubadores, instituições de fomento, SOFTEX Campinas, além de outras organizações voltadas para pesquisa, ciência e tecnologia. <https://sites.google.com/a/inovaunicamp.org/semente/>

Figura 3 - Participação do segmento de *softwares* sob encomenda sobre todos os serviços de TI por número de estabelecimentos e vínculos empregatícios, 2014



Fonte: RAIS, 2014.

De acordo com Caçador & Grassi (2013), os desempenhos dos indicadores estaduais de ciência, tecnologia e inovação eram ruins e, contrastam com os bons indicadores socioeconômicos que, segundo esses autores, representam uma ameaça para a manutenção dos bons níveis elevados a longo prazo. “Dado que o processo de inovação possui fortes componentes tácitos, cumulativos e localizados, os atributos regionais se tornam decisivos, daí surgindo a discussão do papel da inovação no desenvolvimento regional (ALBAGLI, 1999. In CAÇADOR E GRASSI, 2013, p. 112).

No relatório do SINDINFO – Sindicato de Informática do Espírito Santo – produzido em 2015, foram contabilizadas mais de 700 empresas de TI no Estado. No entanto, consta na pesquisa desenvolvida pela mesma organização uma amostra de 82 empresas associadas. Seus resultados apontam que um dos principais destaques foi a importância concebida aos quesitos de capacitação de mão de obra, oferta de cursos e oportunidades de crescimento.

Para mitigar o mal desempenho dos indicadores de C&T, muitas organizações vêm surgindo a partir do setor público, são elas: sindicatos, universidades, instituições de pesquisa e sua articulação. Em Vitória, o apoio governamental é um aspecto essencial pois, muitas empresas se financiam pelos editais de organizações, tais como a Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do ES (FAPES), a FINEP e o Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq). Essas instituições podem gerar alguns recursos na ausência de investimentos privados. O suporte do SEBRAE, do Banco de Desenvolvimento do ES (BANDES) são também fundamentais e do

Instituto Euvaldo Lodi (IEL)³⁵.

O IEL atua promovendo soluções em conhecimento, gestão e inovação, com foco na capacitação empresarial e aperfeiçoamento da gestão, através da oferta de programas de estágios e bolsas de estudo. Além do IEL existem outras entidades no Brasil, como, por exemplo, o sistema da Federação da Indústrias do ES (FINDES) que contribuem para o desenvolvimento da inovação no setor, que são: o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e o Instituto para o Desenvolvimento Industrial do ES (IDEIES).

O SENAI-ES atua, semelhante ao IEL, na qualificação para o apoio do desenvolvimento da indústria capixaba, procura qualificar pessoas para trabalhar no setor industrial capixaba, para isso, oferta serviços técnicos e tecnológicos de vertente educacional profissional. Já o IDEIES tem por objetivo desenvolver posicionamentos e estudos estratégicos setoriais, foca em inteligência competitiva, para o fortalecimento do setor industrial capixaba e para a interiorização do desenvolvimento. O instituto também responde pela elaboração de pesquisas e análises econômicas identificando problemas e fornecendo soluções para a indústria.

Segundo o SINDINFO muitas das empresas não utilizam os serviços de capacitação prestados tanto pelo Sindicato, quanto por seus parceiros, tendo identificado um pequeno crescimento na importância dada a esse fator. Porém, muitos dos incentivos financeiros públicos são sazonais, dado esse que dificulta o processo contínuo de aprimoramento dos produtos/serviços desenvolvidos pelas firmas locais (de acordo com o BANDES). Além disso, existe, também, uma limitação operacional e financeira dos fundos de amparo à pesquisa do Município de Vitória e do Estado do ES, respectivamente, FACITEC³⁶ e FUNCITEC³⁷(DIAS & PINTO, 2006). Sendo assim, as empresas geralmente inovam com recursos próprios ou financiamentos em instituições financeiras privadas.

Outras organizações de apoio são as incubadoras, a TecVitória, localizada no bairro Itararé, foi criada em 1995, atualmente possui 12 empresas incubadas, desde 2002 até o presente ano cerca de 20 empresas foram graduadas, deixando a condição de *embrião* e seguindo para a fase de consolidação de seu negócio. Existe, também, uma proposta de uma incubadora na UFES³⁸, o que abriria perspectivas para possíveis subprodutos das muitas pesquisas que são desenvolvidas no âmbito da universidade.

³⁵ Revista TI ES, nº 09, novembro de 2015.

³⁶ Fundo de Apoio à Ciência e à Tecnologia de Vitória.

³⁷ Fundo Estadual de Ciência e Tecnologia do Espírito Santo.

³⁸ Existe também uma incubadora tecnológica no Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), no entanto foge à delimitação geográfica por estar situado na SERRA.

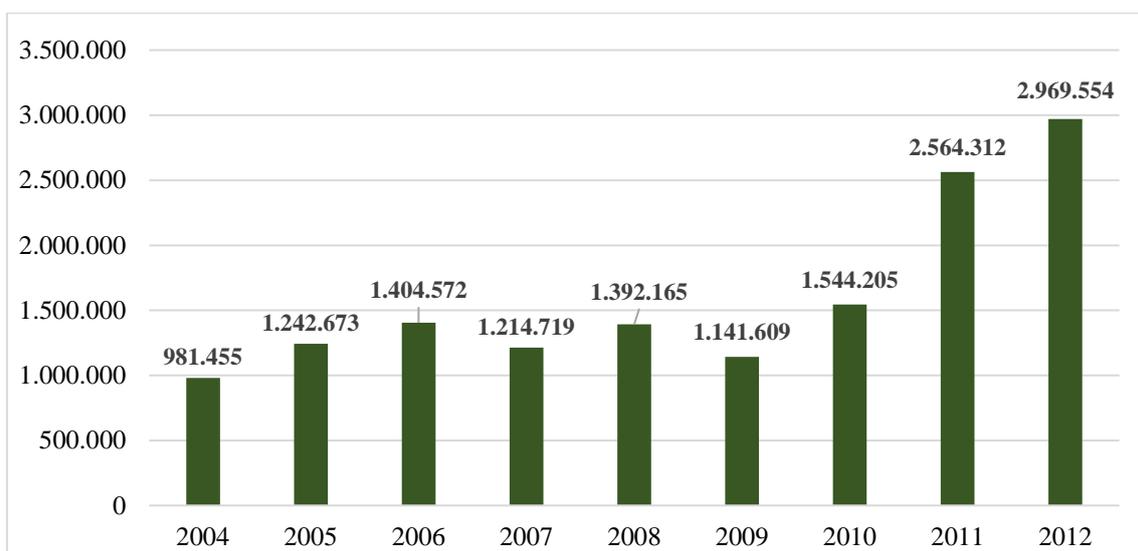
Na UFES, o Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI)³⁹ é, sozinho, responsável pelo desenvolvimento de, em média, 14 dissertações de mestrado ao ano desde sua fundação em 1994, formando 289 mestres. O período 2014-2016 abarca mais de 20% das dissertações defendidas, o que aponta para um estímulo mais recente para a produção científica no campo da informática. Seu programa de doutorado, inaugurado em 2010, já obteve 3 defesas de teses de doutorado.

Mesmo com o desenvolvimento da ciência, da tecnologia, da pesquisa e de profissionais capacitados, o Estado possui uma lacuna no que diz respeito aos incentivos para o crescimento do segmento de TI. Falta no Estado, por exemplo, políticas de competição tributária com outros Estados, como o Rio de Janeiro, que tem isenção de Imposto Sobre Serviços (doravante ISS) para atividades de alto valor no setor de TI, tornando os produtos/serviços locais mais caros, em relação aos de outros Estados, isso dificulta ainda mais à demanda, é, também, um mercado caracterizado pela alta dependência de poucos clientes locais.

Apesar dessas discrepâncias quanto as políticas, o segmento tem apresentado crescimento, de acordo com dados disponibilizados pela Prefeitura de Vitória (PMV), a arrecadação municipal de ISS nos anos entre 2004 e 2012 dessas empresas aumentou em cerca de 33%. A Figura 3 abaixo mostra em valores absolutos a evolução da arrecadação nesse período. Evidencia, também, o aumento da procura por esses serviços, da formalização de empregos e desenvolvimento e do crescimento do setor.

Figura 4 - Arrecadação de ISS - Empresas de desenvolvimento de *softwares* sob encomenda 2004 -2012

³⁹ <http://www.informatica.ufes.br/pos-graduacao/PPGI>.



Fonte: PMV. Elaboração própria.

A pesquisa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) que gerou a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.2), divide as atividades em subclasses. Essa classificação, segundo o Instituto, possibilita o ordenamento das unidades de produção brasileiras em categorias definidas em função das características do processo produtivo, do tipo de produto e/ou do mercado⁴⁰. Segundo essa classificação, as empresas que atuam no desenvolvimento de *softwares* sob encomenda (6201-05) compreendem inúmeras atividades, desde o desenvolvimento de projetos, a modelagem de banco de dados à programação e a edição customizada de *softwares*⁴¹.

O Quadro 2 mostra os principais serviços de TI em Vitória no ano de 2014, classificadas pela atividade e porte das empresas. O quadro ainda mostra o número de empresas por porte a partir do número de funcionários⁴².

Quadro 2 - Serviços de TI em Vitória – ES, 2014

⁴⁰A estrutura de classificação da CNAE para a indústria de TI é a que segue: Seção J: Informação e Comunicação; Divisão 62: Atividades dos Serviços de Tecnologia da Informação, Grupo 620: Atividades dos Serviços de Tecnologia da Informação; Classe 6201-5: Desenvolvimento de Programas de Computador sob Encomenda e, por fim, a Subclasse 6201-5/01: Desenvolvimento de programas de computador sob encomenda.

⁴¹ Essa subclasse não inclui atividades de web design, desenvolvimento e licenciamento de programas de computador customizáveis e não customizáveis (6202-3/00) e serviços de customização dos programas de computador (6204-0/00).

⁴² SEBRAE; IBGE.

Atividade / Porte	MEI (0 a 1)	Micro (0 a 19)	Pequena (20 a 99)	Média (100 a 499)	Grande (500 ou mais)	Total
Desenvolvimento de Programas de Computador Sob Encomenda	3	47	7	1	0	58
Desenvolvimento e Licenciamento de Programas de Computador Customizáveis	0	8	0	0	0	8
Desenvolvimento e Licenciamento de Programas de Computador Não-Customizáveis	0	13	2	0	0	15
Consultoria em Tecnologia da Informação	0	7	8	1	0	16
Suporte Técnico, Manutenção e Outros Serviços em Tecnologia da Informação	3	36	11	1	1	52
Total	6	111	28	3	1	149

Fonte: RAIS (2014)

O número de empresas que desenvolvem *softwares* sob encomenda como atividade principal era em 2014 realizado por 58 (cinquenta e oito) empresas, ao passo que outros tipos de *softwares* como os customizáveis, por exemplo, são ofertados por apenas 8 (oito) empresas. O quadro também aponta a inexistência de empresas de grande porte oferecendo o serviço sob encomenda, no entanto, o setor ainda gera cerca de 520 (quinhentos e vinte) vagas de emprego⁴³. Buscando explorar essa potencialidade para o segmento de desenvolvimento de *softwares*, uma mobilização antiga, da Companhia de Desenvolvimento de Vitória e da incubadora TecVitória, demandou a inclusão do segmento de *softwares* em seu Planejamento Estratégico.

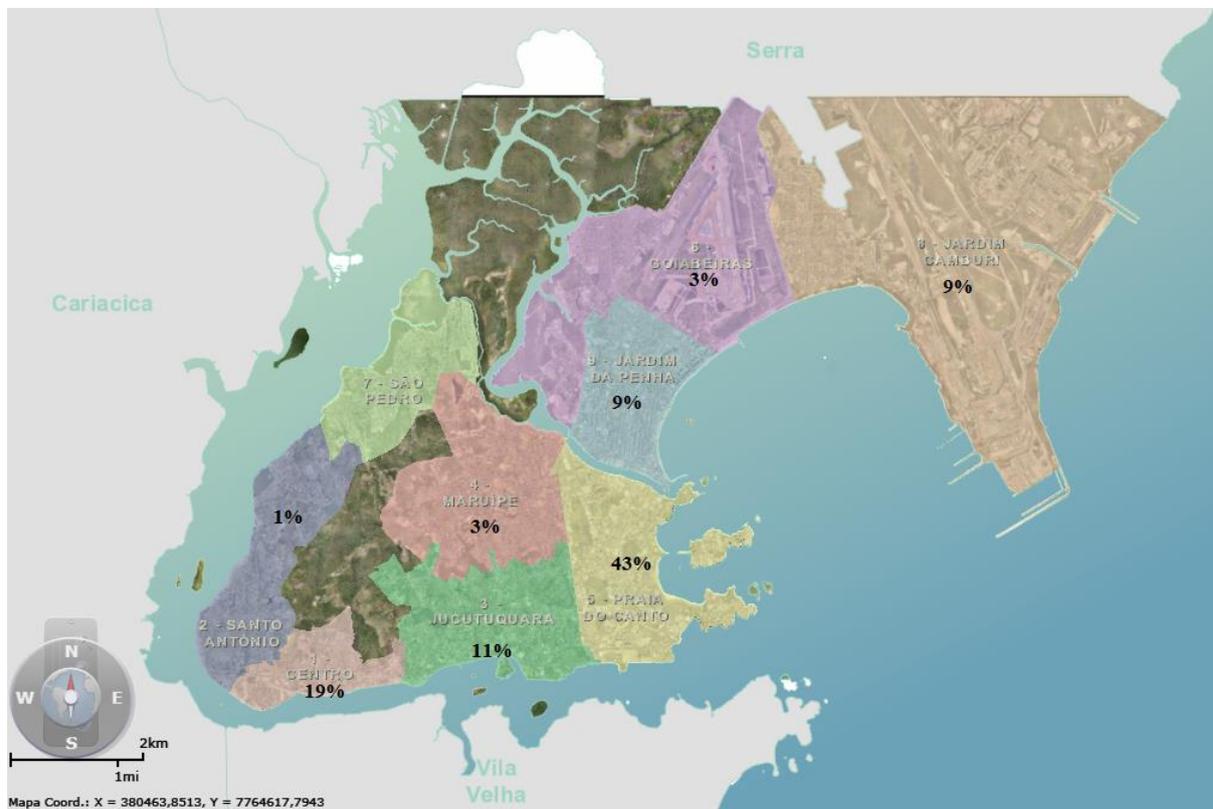
Dada a sua importância para a economia de Vitória e geração de empregos altamente qualificados, o segmento representa um elo para o desenvolvimento local, devido à sua capacidade de geração de externalidades positivas (permeabilidade de sua aplicação) para outros setores. Além disso, como apontam Dias e Pinto (2006, p. 66) “o ambiente físico da cidade de Vitória é favorável para o desenvolvimento da atividade de *software* (visto que para outros ramos industriais, a cidade apresenta-se limitada em seu espaço físico).”.

Sendo assim, com o objetivo de dinamizar a área de desenvolvimento de *software* em Vitória tem-se, desde então, articulado a implantação de um polo para o desenvolvimento de *softwares*. No entanto, somente ao final de novembro de 2015 que, de fato, deu-se início à construção do Parque Tecnológico que abrigaria o Polo de *Software*, previsto para ser construído no bairro Goiabeiras. Esse empreendimento da PMV criará uma ambiência para que novas tecnologias implantadas na cidade de Vitória possam dialogar e interagir com as

⁴³ De acordo com o Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED), até outubro de 2015. Banco de dados do Ministério do Trabalho.

pesquisas e inovações desenvolvidas no Parque⁴⁴. A Figura 5 apresenta um mapa do município delimitado por suas regiões administrativas que informa a concentração das empresas por regiões.

Figura 5 - Porcentagem de Empresas de Serviços de TI por Região Administrativa de Vitória 2015

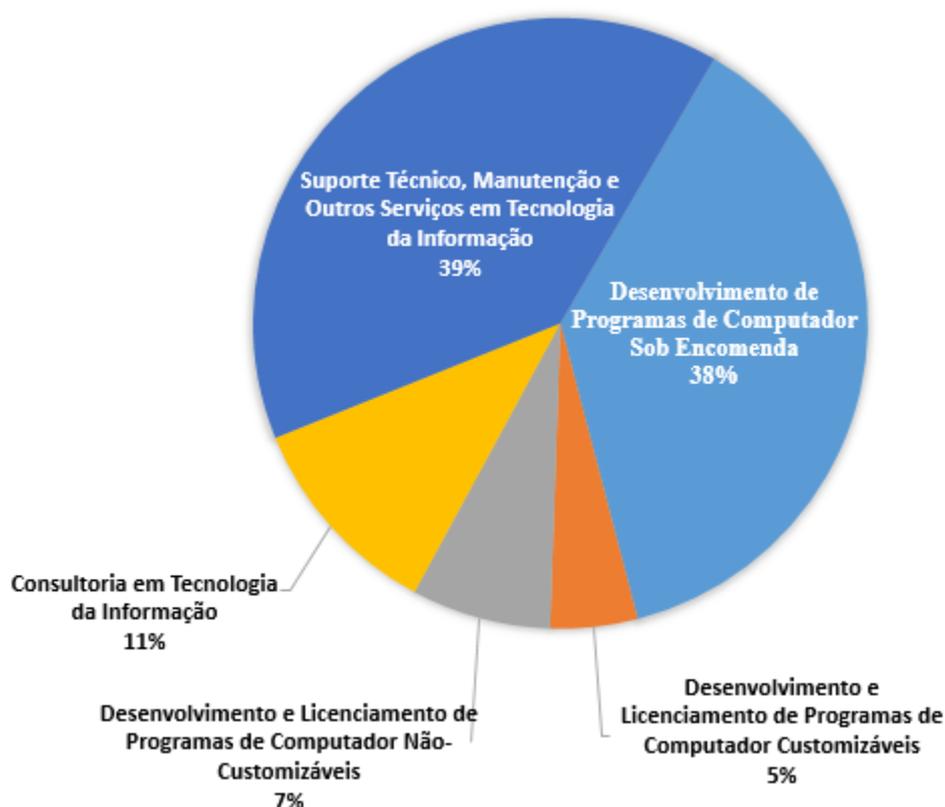


Fonte: Elaboração Própria.

Percebe-se que as empresas e MEIs de serviços de TI seguem o mesmo padrão de concentração que outras atividades e serviços prestados na capital. Elas ocupam principalmente as regionais 1, 3 e 5, respectivamente Centro, Jucutuquara e Praia do Canto, todas notadamente regiões de concentração comercial, onde a proximidade geográfica facilita às trocas de informação e fortalece à cooperação entre as empresas. Porém, é na região 6 de Goiabeiras que abriga apenas 3% das empresas de TI, onde está prevista a construção do Polo de Tecnologia, descentralizando, dessa forma, a atividade. Das empresas apontadas no mapa, a participação das que desenvolvem *softwares* sob encomenda, dentre todos os outros serviços e produtos de TIC, era de 38% em 2014 como mostra a Figura 5:

⁴⁴ Revista TI ES, nº 08, setembro/outubro de 2015.

Figura 6 - Participação das empresas por segmento de serviços de TI. Vitória, 2014



Fonte: PMV, RAIS.

Fica claro, pelo gráfico, a predominância das atividades de desenvolvimento de *softwares* sob encomenda (38%) e serviços de suporte técnico, manutenção e outros serviços de TI (39%). Ainda assim, vale destacar que estão representadas no gráfico somente as participações das empresas que possuem a atividade descrita como primária, uma vez que, as empresas que atuam nesses segmentos tendem a ofertar um portfólio de serviços diversificados que, podem ser encarados como uma inovação no interior da firma.

Vale ressaltar que as perspectivas para o desenvolvimento de um ecossistema de TI na capital do ES é uma ideia que ainda está em germinação entre os setores, governo e instituições. Instâncias essas que formariam uma rede de cooperação, troca e difusão de tecnologia, além de conhecimento e ciência. Conclui-se, assim, que em Vitória existe uma viabilidade econômica, uma vez que o desenvolvimento de *softwares* sob encomenda é um serviço de alto valor e garante uma certa lucratividade, há também disponibilidade tecnológica, pois, as incubadoras e as potencialidades do município proveem os fundamentos para a implementação de ideias inovadoras.

Pode-se ver em Vitória, na atualidade, a existência de muitas barreiras institucionais para essa atividade, tais como a sazonalidade dos editais de financiamento, a demora na implementação do Polo de *Software* e a pouca articulação entre setores, empresas e governo. Essas barreiras, se derrubadas poderiam facilitar à implantação, sobrevivência e consolidação de mais empresas do segmento no mercado, além de desencadear o processo de inovação no setor.

O presente capítulo é composto por três seções: a primeira aborda a metodologia da pesquisa empírica, isto é, mostrará o método de amostragem dessa pesquisa, seus instrumentos de coleta, sua interpretação e suas análises; a segunda seção apresenta os resultados da aplicação do questionário; a terceira etapa mostrará a análise dos resultados, além de formar um diagnóstico qualitativo da atividade inovativa nas firmas que atuam no desenvolvimento de *softwares* sob encomenda em Vitória. A contribuição fundamental desse esforço para objetivo geral da pesquisa é analisar o papel da inovação nessas empresas e suas implicações para o seu desenvolvimento e competitividade.

4.1 Metodologia de pesquisa e amostragem

Essa investigação classifica-se como qualitativa por considerar que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, assume, também, um vínculo indissociável entre os fatos e a subjetividade do sujeito. Nesse tipo de investigação o que importa é o conteúdo e a natureza das informações, mais do que suas relações quantitativas. Nesse sentido, assume variáveis que não podem ser traduzidas em relações quantitativas, tal como a percepção do empresário quanto ao impacto gerado pela inovação em sua empresa (MORESI, 2003).

Essa pesquisa se classifica, também, como exploratória pois, tem o intuito de proporcionar maior familiaridade com o problema de pesquisa. Esse problema, por sua vez, busca identificar como e qual o tipo de inovação vem impactando a competitividade das empresas empenhadas na atividade de desenvolvimento de *software* sob encomenda. Tendo em vista a intenção de torná-lo explícito, investiga-se, no presente estudo, a necessidade da inovação contínua como garantia de sustentabilidade nesse segmento da capital do ES.

A cidade de Vitória foi a delimitação geográfica escolhida para esse estudo de caso. O motivo por se ter escolhido esse município foi por ele ter um horizonte de expansão geográfica limitada⁴⁵ e pelo fato do desenvolvimento de um mercado de serviços de TI especializado ser uma alternativa que condiz com a tendência à verticalização da cidade. As empresas especializadas em TI na capital, em sua maioria, oferecem o serviço de *software* sob

⁴⁵ Vitória possui cerca de 93 km², limitados pelos municípios de Cariacica, Serra e Vila Velha, além de ser dividida em uma porção insular e outra continental.

encomenda, porém até dezembro de 2014 apenas 58 de quase 300 empresas eram as que prestavam os serviços de TI, isto é, empresas que tinham essa atividade como principal⁴⁶.

O período escolhido para a investigação compreende o biênio 2012-2014 pois, a análise em um período mais curto possibilita abarcar tanto as empresas já consolidadas no mercado quanto as empresas embrionárias. Com isso, é possível visualizar as estratégias de inovação e competitividade das firmas em seu estágio embrionário e já amadurecidas. Além disso, o mercado de serviços de TI é muito dinâmico e a velocidade de difusão das tecnologias de informação tendem a se reproduzir de forma mais rápida.

A formulação do questionário aplicado, incorpora perguntas qualitativas, uma vez respondidas pelas empresas, garante a comparabilidade dos resultados dentre as firmas. Nos próximos parágrafos serão abordados os procedimentos técnicos utilizados na investigação dessa dissertação, ressalta-se, aqui, que esses procedimentos são classificados como um estudo de caso.

Yin (2001) aponta que esse é um método qualitativo e definido pela análise de um fenômeno contemporâneo em um contexto real, quando a fronteira entre o fenômeno e a conjuntura em que está inserido não está claramente definida. Sendo o fenômeno definido como o impacto da inovação nas empresas de desenvolvimento de *software* sob encomenda e é, também, contemporâneo uma vez que os questionamentos compreendem o período de 2012-2014, período esse inserido num mercado onde a própria utilização do *software* é uma atividade inovativa constituindo, assim, uma indeterminação das fronteiras entre o fenômeno e o seu contexto.

A maioria das variáveis qualitativas se refere ao período de dois anos consecutivos, por exemplo, as inovações de produto e/ou processo se referem àquelas implementadas nestes dois anos. Os indicadores quantitativos (gastos em P&D, horas de treinamento, pessoal ocupado) oferecem um panorama de estratégia de indução da inovação no interior da empresa, sendo o período de referência até dezembro de 2014. Essa delimitação, no entanto, não forneceu informações sobre biênios anteriores impossibilitando uma análise da evolução desses indicadores.

O estudo de caso apresenta também suas limitações, são elas: resultados com dificuldade de validação e baseados nas percepções dos pesquisados; os casos são escolhidos para exemplificar os conceitos pesquisados podendo confirma-los ou não; por ser um estudo

⁴⁶ Até dezembro de 2014 a RAIS registrou pela CNAE 41 empresas cadastradas sob a subclasse 62015 – Desenvolvimento de programas de computador sob encomenda.

qualitativo seus resultados não são estatisticamente significativos e a amostragem é intencional pois, foi uma seleção arbitrária de um nicho particular de empresas, adquirindo um sentido muito singular, com isso, a amostra não probabilística é obtida a partir de algum tipo de critério, no entanto, nem todos os elementos da população têm a mesma chance de serem selecionados, o que torna os resultados não generalizáveis (MORESI, 2003; TEIXEIRA, 2003).

Após a exposição das limitações tidas no tipo de estudo feito aqui, mostraremos também seus pontos positivos a seguir. O estudo de caso tem a capacidade de explorar processos sociais concomitantemente à sua ocorrência nas organizações, insere-se num contexto e permite uma análise processual do fenômeno estudado. Sendo assim, a pesquisa quantitativa, segundo Moresi (2003, p. 76), “não é apropriada nem tem custo razoável para compreender “porquês”. As questões devem ser diretas e facilmente quantificáveis e a amostra deve ser grande o suficiente para possibilitar uma análise estatística confiável”.

Com essas elucidações, a presente investigação não está interessada em “porquês”, fator esse que torna a pesquisa quantitativa insuficiente e “muito estática para capturar o fluxo de atividades em uma organização, especialmente em fases de grandes e rápidas mudanças” (MORESI, 2003, p. 104). Dito isso, os instrumentos de coleta e interpretação dos dados seguem os moldes de uma pesquisa qualitativa e serão apresentados na próxima seção.

4.2 Instrumentos de coleta, análise interpretação

Os instrumentos de coleta de informação, num estudo de caso, devem ser escolhidos de acordo com o objetivo da tarefa a ser cumprida. Dentre as técnicas aplicáveis à uma pesquisa qualitativa, sejam elas: observação, entrevista, formulário e questionário (MORESI, 2003). A última técnica foi selecionada como instrumento de coleta de dados primários para a investigação. A seleção das repostas objetivou à obtenção de elementos indicadores de informações que liderem à análise proposta.

A aplicação desse questionário⁴⁷ fora feito com as empresas cuja atividade principal é o desenvolvimento de *software* sob encomenda, composto majoritariamente por questões qualitativas, buscou-se identificar a importância da inovação sob o ponto de vista das firmas. Não obstante, dados quantitativos essenciais para o entendimento do processo inovativo na empresa foram necessários, tais como: dispêndio em P&D, número de empregados e horas de treinamento dos funcionários. Desenvolvido na plataforma online *Google Formulários*⁴⁸, o

⁴⁷ Disponível integralmente no Apêndice A.

⁴⁸ *Google Incorporated*. <https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about/>

questionário foi enviado a 50 empresas. No tocante, ressalta-se que em Vitória no ano de 2014, 58 empresas encontravam-se cadastradas sob a subclasse 62015 da CNAE 2.0, desenvolvimento de programa de computador sob encomenda⁴⁹, esse número garantiu a cobertura de mais de 80% do total de empresas do setor.

O questionário foi dividido em 6 (seis) blocos, objetivava-se que cada seção ficasse mais clara possível para que a condução e o encadeamento não desgastassem o respondente. O primeiro bloco apresentava o título, as informações e as instruções da pesquisa, além disso, pedia-se a identificação da empresa. Nessa fase inicial as informações solicitadas, na forma de breves respostas, foram o nome ou razão social da empresa, seu registro no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) e informações de contato (endereço, e-mail e número de telefone).

O segundo bloco propôs questões que tiveram a intenção de formar o perfil da firma e identificar algumas das suas principais características, foi solicitado, também, uma breve descrição do produto/serviço mais importante da empresa. Em seguida haviam questões de múltipla escolha, compostas por intervalos de valores, as quais buscavam identificar o porte da empresa através do número de empregados, do faturamento bruto⁵⁰, do tempo de mercado da empresa- de modo a assinalar se é uma firma já consolidada ou *startup*-, das fontes de financiamento da atividade da empresa a saber: fundos próprios, instituições financeiras, BNDES, BANDES, financiamento no exterior, de empresas estatais, além de empresas, instituições e centros de pesquisa privados, ou qualquer outra fonte não mencionada na seleção de múltipla escolha, podendo ser brevemente descrita na resposta.

Esse bloco também englobou questões sobre o mercado, tais como: sua localização geográfica (local, nacional ou internacional), outros serviços e produtos ofertados, os setores da economia atendidos. Essas questões objetivavam delinear o mercado e entender quem são os principais demandantes do serviço de desenvolvimento de sistemas sob encomenda.

O terceiro bloco almejou a análise da implementação de inovações em produtos e processos. A seção era introduzida e apresentava instruções. A primeira questão desse bloco visava, de imediato, identificar se a empresa implementou ou não inovações nos últimos dois anos (2013 e 2014), para essa pergunta haviam duas opções de respostas: SIM ou NÃO. Caso o respondente selecionasse NÃO era instruído a seguir para a seção seguinte, caso respondesse SIM o respondente seguia às perguntas do bloco. Havia, ainda, duas questões de caixas de

⁴⁹ Ministério do Trabalho. Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), 2014.

⁵⁰ Os intervalos de rendimento foram definidos em acordo com a Lei do Simples (Lei complementar nº139, de 10 de novembro de 2011) que, institui o Estatuto Nacional da Microempresa (ME) e da Empresa de Pequeno Porte (EPP) além de alterar e revogar alguns artigos. Já os intervalos que delimitam o de número de empregados foi determinada pela definição do IBGE, utilizada também pelo SEBRAE.

seleção, em que se pode escolher mais de uma opção, visavam identificar se as inovações em produtos e/ou processos foram: i) o aperfeiçoamento de um produto já existente; ii) novo para empresa, mas não para o país; iii) novo para o país, mas não para o mundo e iv) novo para o mundo.

A seção seguinte do questionário buscou analisar as atividades de P&D para a inovação, os investimentos, a intensidade, e a importância dessa atividade para a firma. Isso foi feito, através de questões de avaliação que tinham uma escala de 0 (zero) a 3 (três), sendo a zero ‘não relevante’ e a três ‘muito importante’, esse bloco buscou identificar a importância das atividades voltadas para a P&D e para as inovações, sejam elas: aquisição externa de P&D e conhecimentos (estudos, pesquisas e relatórios, exclusive *software*), aquisição externa de *softwares*, aquisição de máquinas e equipamentos, treinamentos/capacitação e outras preparações para produção/desenvolvimento e distribuição/difusão dos produtos⁵¹.

O quinto bloco compreendeu as inovações organizacionais e de *marketing*, caso a empresa não tivesse inovado era direcionada à próxima seção. Caso tivesse inovado, o respondente seguia analisando a relevância dessas inovações para o desenvolvimento da empresa. A PINTEC considera que essas inovações compreendem a implementação de novas técnicas de gestão ou de significativas mudanças na organização do trabalho, na implementação de novas estratégias ou conceitos de *marketing* que diferem significativamente dos usados previamente pela empresa. Essa relevância, também, foi medida por questões de avaliação numa escala de importância/relevância.

A sexta seção do questionário foi crucial para o objetivo dessa pesquisa, pois através dela foi possível investigar os impactos das inovações em produto/processo, organizacionais e de *marketing* sob a percepção da própria firma. Utilizando-se com base os anos de 2013 e 2014 as empresas tiveram de analisar a relevância do impacto percebido mediante a implantação da inovação em vários âmbitos, sejam eles: ambientais, mercadológicos, corporativos, produtivos, de controle de qualidade e redução de custos, medidas por questões de avaliação numa escala.

A sétima e última parte do formulário, buscava traçar um perfil do quadro de recursos humanos da empresa de modo a enxergar como se dá a organização interna da empresa e o que se tem realizado em termos de capacitação social. Buscava, também, identificar o número de funcionários por escolaridade (médio, técnico, superior e pós-graduados), o percentual de

⁵¹ Essas atividades são consideradas pelo IBGE como indutoras de inovação no âmbito da firma. Somente a partir da PINTEC de 2008 que a aquisição de *softwares* começou a ser medida e considerada uma atividade inovativa para a indústria.

mulheres no quadro de funcionários, o *turnover* ou rotatividade dos funcionários e as horas de treinamento e capacitação ofertadas pela empresa no de 2014.

Esse bloco também analisou as fontes de conhecimento para inovação que estavam à disposição dessas empresas, sejam elas internas ou externas, procurava-se saber se de fato eram cruciais para o desenvolvimento e implementação das inovações. Para tal, pediu-se que o respondente relacionasse a importância atribuída a cada categoria de fonte de informação empregada, para o desenvolvimento de produtos (bens ou serviços) e/ou processos novos ou substancialmente aprimorado, em uma questão de seleção em escala. As fontes de conhecimento consideradas internas foram o departamento de P&D e outras empresas do mesmo grupo. Já as fontes externas compreendem uma gama muito maior de opções, a saber: fornecedores, clientes ou consumidores, consultorias, universidade e outras instituições de pesquisa e tecnologia, centros de capacitação profissional, instituições de testes, ensaios e certificações, internet, conferências, encontros e feiras especializadas em publicações.

Outra fonte essencial de conhecimento para o desenvolvimento de inovações está na cooperação. Por fim, o questionário se encerrou na investigação do envolvimento das empresas em arranjos corporativos com outras organizações, que foram: clientes ou consumidores, fornecedores, concorrentes, consultorias, outras empresas do grupo, universidades ou institutos de pesquisa, incubadoras de empresas, instituições de testes, centros de capacitação profissional, redes de cooperação e APLs.

Para estimular as empresas a responderem o questionário enviado, foi proposto que todas as informações geradas pela pesquisa fossem mantidas em sigilo, dessa forma as empresas que responderam o questionário não poderão ser identificadas em publicações e apresentações em nenhum momento, com isso o nome da empresa não será afetado. Os resultados também serão apresentados em um relatório que será enviado aos respondentes na conclusão da pesquisa.

O questionário/formulário foi testado precedentemente a sua utilização definitiva em um pequeno grupo de 6 (seis pessoas) que atuam no setor de TI e uma vez enviados via e-mail, foi solicitado que os testadores avaliassem o grau de dificuldade e o tempo de preenchimento do questionário. Da simulação, calculou-se um tempo médio de preenchimento de 20 (vinte) a 30 (trinta) minutos e o grau de dificuldade foi considerado moderado pela maioria dos respondentes. Verificadas as falhas, tais como eventuais erros de grafia, e de continuidade⁵², o questionário foi reformulado, conservando, modificando, ampliando e eliminado alguns itens.

⁵² As discrepâncias identificadas pelo grupo de teste do questionário incluem duas falhas de grafia, e a sugestão de adequar a continuidade das perguntas, desse modo se a firma não inovou no biênio ela responderá NÃO e continuará na seção seguinte diminuindo o tempo médio de preenchimento.

Com o instrumento de coleta completamente definido, através de fontes como o SINDINFO, a TECVITORIA, e a *web* foi possível identificar de se conseguir o e-mail para o envio do questionário para as 50 empresas onde, uma das suas principais atividades foi o desenvolvimento de *software* sob encomenda. Houve uma tentativa de fazer o questionário sem ser pelo modo virtual, ou seja, ir até as 58 (cinquenta e oito) empresas identificadas pela CNAE 2.0 em 2014. Porém, a resistência e receio das empresas em marcar reuniões e entrevistas dificultou a ida a campo. Com isso, a única alternativa tida foi através do envio do questionário via e-mail, acompanhado de ligação telefônica, esse foi o meio escolhido para a distribuição desse instrumento de coleta.

A análise dos dados foi realizada pela sumarização das informações coletadas, a própria plataforma escolhida importa as respostas obtidas para uma planilha e oferece o resumo das informações em formato de gráfico. No entanto, a maioria dos gráficos, tabelas e quadros que serão apresentados na próxima seção, são de elaboração própria, e são desenvolvidos através de um sistema de tabulação informatizado, nesse caso, utilizando uma planilha eletrônica, o *software Microsoft Excel*, que forneceu os recursos necessários à confecção dos instrumentos de análise e interpretação.

Apresentada a metodologia de pesquisa, a amostragem e os instrumentos de coleta e análise. Apresentar-se-á a seguir os resultados da pesquisa realizada, juntamente com o procedimento feito através do uso das ferramentas gráficas e tabulares para reproduzir e analisar os resultados dessa investigação. Posteriormente, destacar-se-á as limitações da pesquisa e algumas considerações finais acerca das informações obtidas nesse trabalho.

4.3 Apresentação e análise dos resultados.

Neste tópico serão mostrados os resultados da pesquisa qualitativa realizada entre as empresas que desenvolvem *softwares* sob encomenda no município de Vitória, apontados anteriormente. A análise seguirá a ordem dos seis blocos em que se divide o questionário, que são: a identificação da empresa, seu perfil, inovação em processos e produtos, atividades de P&D, impactos da inovação e as fontes de informação e conhecimento para a inovação. O questionário foi respondido por seis das 50 (cinquenta) empresas a que foram enviados, representando 12% dos formulários.

O primeiro bloco foi direcionado à identificação da empresa, no entanto suas razões sociais e seus dados não serão divulgados nessa pesquisa, pois, o sigilo foi dado como uma contrapartida para que as empresas respondessem ao questionário. Já o segundo bloco corresponde ao perfil das empresas respondentes, que atendem os mais diversos segmentos,

desde *softwares* sob encomenda para estúdios cinematográficos, desenvolvimento de jogos e aplicativos, até plataformas de e-commerce e softwares de gestão financeira e automação.

De acordo com o critério número de funcionários, todas as seis empresas são classificadas como micro e pequenas empresas. O faturamento anual bruto, que é o critério determinado pela Lei do Simples, confirma a colocação das empresas nas categorias mencionadas. Esse resultado está de acordo com o levantamento da RAIS, que apontava em 2011 apenas quatro empresas de médio e grande porte com atividade de desenvolvimento e licenciamento de *softwares* sob encomenda no município de Vitória, em 2014 esse número caiu para somente uma empresa de médio porte.

Somente duas empresas respondentes têm mais de dez anos no mercado, as demais são empresas bem jovens com 1 a 5 anos de mercado. No entanto, mesmo embrionárias já atendem ao mercado local e nacional, sendo que uma delas também realiza vendas internacionais. A pesquisa identificou algumas empresas que comercializam nacionalmente, porém outras atendem a Estados específicos da Federação. Isso demonstra que a concorrência para essas empresas perpassa barreiras geográficas, tornando ainda mais importante a necessidade de estratégias explícitas de inovação contínua no interior da firma.

Pelo lado da demanda são inúmeras as esferas da economia que se utilizam do serviço de desenvolvimento de *softwares* sob encomenda. O caráter transversal e a imaterialidade do mesmo garantem a permeabilidade do serviço prestado nos diversos setores: indústria, transportes, comunicações, C&T e pesquisa. Esses foram os maiores demandantes dessas empresas, como resume o Quadro:

Quadro 3 - Perfil das Empresas

Empresa	Funcionários	Tempo de Mercado	Faturamento Anual Bruto:	Mercados que atende	Setores
1	20 a 50	Mais de 10 anos	De 360 Mil a 3,6 Milhões	Nacional	Mineração, Construção Civil, Infraestrutura, Indústria, Transportes, Agronegócios
2	20 a 50	Mais de 10 anos	De 360 Mil a 3,6 Milhões	Local, Nacional	Indústria, Bancos, Finanças
3	0 a 19	Até 1 ano	De 0 (zero) a 60 Mil	Local	Transportes, Comunicações, Ciência e Tecnologia, Pesquisa
4	0 a 19	3 a 5 anos	De 360 Mil a 3,6 Milhões	Local, Nacional	Varejo

5	0 a 19	1 a 3 anos	De 0 (zero) a 60 Mil	Local, Nacional	Mineração, Construção Civil, Infraestrutura, Indústria, Bancos, Finanças, Transportes, Turismo, Comunicações, Ciência e Tecnologia, Pesquisa, Energia, Petróleo e gás, Agronegócio e quaisquer setores que necessitem de desenvolvimento de produtos audiovisuais
6	0 a 19	3 a 5 anos	Até 360 Mil	Local, Nacional, Internacional	Comunicações, Ciência e Tecnologia, Pesquisa

Fonte: Elaboração própria.

Além do *software* sob encomenda, a pesquisa identificou que as empresas também atuam realizando outros serviços de TI, tais como: consultoria, desenvolvimento e licenciamento de *softwares* customizáveis e não customizáveis. A diversificação de serviços e produtos garante o posicionamento das empresas no mercado, uma vez que são poucas as barreiras à entrada nesse mercado. Em reunião com o diretor do SINDINFO que, também é gestor de uma empresa de *softwares* sob encomenda, o empresário confirma essa tendência à diversificação de serviços, dada a baixa demanda local do segmento.

A última afirmação é aplicada melhor às empresas já consolidadas no mercado. Como mostra a pesquisa, as duas questionadas com mais de 10 anos de existência atendem somente ao mercado nacional e local, e também demonstraram menor esforço em inovar. Ao passo que, empresas mais novas já atingem mercados internacionais ainda não alcançados pelas estabilizadas. Com isso, nota-se que a baixa demanda local não justifica a diversificação de portfólio para complementariedade do rendimento da firma, é somente uma estratégia alternativa à inovação, as tornando menos competitivas na atividade de *software* sob encomenda do que suas concorrentes mais jovens.

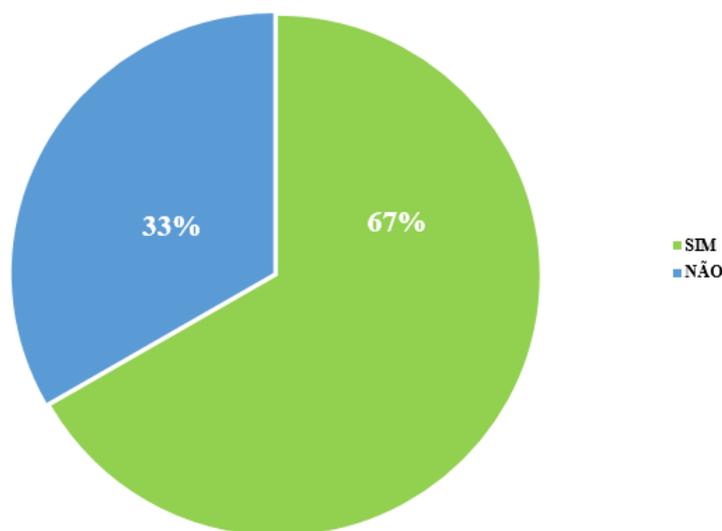
Sendo assim, para se manterem as empresas competitivas e inovadoras, utilizam-se recursos oriundos de diversas fontes. Cinco empresas informaram que utilizam recursos próprios (inclusive empréstimos) para se financiarem, duas das respondentes também auferiram proveito de recursos como Leis de incentivo e de instituições financeiras do Estado tais como a Caixa Econômica Federal, Banco do Brasil e BANDES.

O financiamento dessas empresas é muitas vezes impedido por certas dificuldades, tais como: a sazonalidade dos editais públicos, crises financeiras, altas taxas de juros, burocracia excessiva e, isso incorre em barreiras ao desenvolvimento de inovações no segmento, bem como as impedem de serem mais competitivas e inovadoras. Em Vitória, as políticas de

fomento à inovação em *software* demonstram falhas em garantir continuidade no processo de inovação nas empresas. Apesar de iniciativas eficientes como as incubadoras, outras facilidades não saem do papel, tal qual o polo de desenvolvimento de *softwares* já mencionado.

Iniciando o terceiro bloco do questionário, a figura a seguir mostra a porcentagem das empresas que informaram se inovaram ou não no biênio 2012-2014:

Figura 7 - Porcentagem das empresas que inovaram.



Fonte: Elaboração própria.

Como mostra o gráfico, a maioria das empresas questionadas inovaram no biênio 2012-2014, as que não inovaram, dada a forma como o questionário foi construído e seu caráter qualitativo, essas não responderam as questões posteriores, direcionadas apenas às que inovaram. Tendo em mente que o conceito de inovação aqui considerado é generalizado, ou seja, não é necessariamente por não ser uma novidade para todos, que não será uma inovação no interior de uma firma.

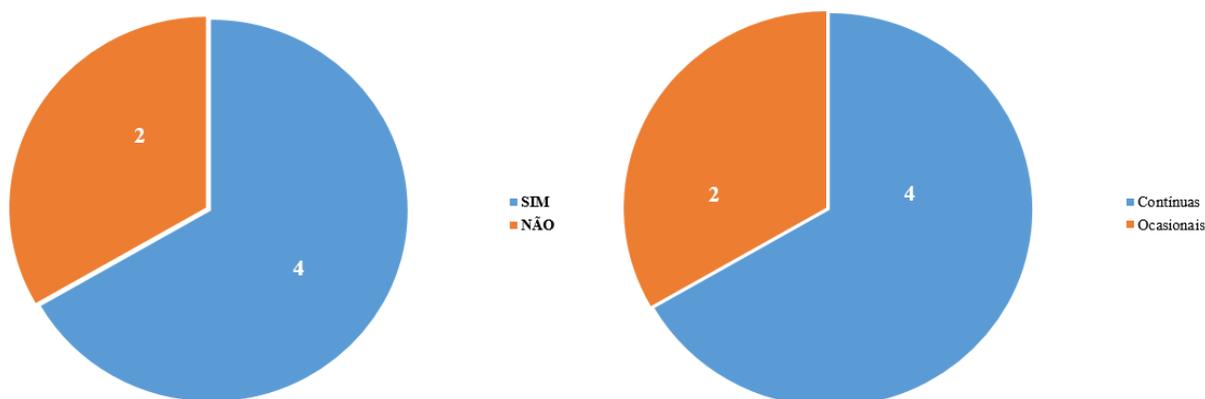
Em duas dessas empresas as inovações em produto/serviço foram novidades em âmbito nacional, no entanto já conhecidas fora do Brasil. Uma delas fez o aperfeiçoamento de um produto já existente ao passo que a outra desenvolveu um produto novo para o mundo. Em termos de inovações em processos uma das empresas não inovou, e as outras três realizaram o aperfeiçoamento de um processo já existente.

Como mostra o gráfico, 67% das empresas questionadas inovaram, esse é um bom indicador de que as empresas de Vitória buscam à inovação como estratégia concorrencial pois, através do estímulo ao processo inovativo elas podem galgar uma maior lucratividade, seja

introduzindo um novo produto, um novo serviço no mercado, ou inovando em processos e *marketing* que, por sua vez, aumentam a eficiência e as vendas.

O quarto bloco do questionário visou identificar os esforços em P&D para a inovação, procurou-se, também, observar a percepção das empresas quanto a importância dos investimentos em ciência, tecnologia e pesquisa. Essas empresas destinaram de 5 mil a 180 mil reais dos seus orçamentos para essa finalidade no ano de 2014. A Figura 8 apresenta a porcentagem das que destinaram parte de seu orçamento para P&D entre 2012 e 2014, também, mostra a porcentagem de empresas onde os esforços em P&D são ocasionais ou contínuos.

Figura 8 - Atividade de P&D. 2012 - 2014



Fonte: Elaboração Própria

Como era esperado, as mesmas empresas que tiveram a frequências das atividades em P&D eram ocasionais e foram as que não destinaram parte de seu orçamento para tal. Dentre as que investiram em P&D para inovação, 67% das respondentes consideraram a atividade de P&D muito importante para a empresa, e os 33% remanescentes consideraram a atividade pouco ou não relevante. Quanto à aquisição de conhecimento externa de P&D, duas empresas se posicionaram como um recurso muito importante, três consideraram pouco relevante e uma empresa afirmou não ser importante.

Esses indicadores de P&D denotam à percepção das empresas entrevistadas quanto à necessidade desse tipo de investimento no âmbito empresarial pois, quando voltadas para a inovação, geram a possibilidade de altos lucros, principalmente, se obtiver sucesso em criar um produto ou serviço totalmente novos. Ainda quando questionadas a respeito da importância das fontes de inovação tal como a aquisição de conhecimentos externos (inclusive *software*), 67% das empresas consideraram essa atividade como importante ou muito importante, e as demais como pouco ou não relevante.

Já para a aquisição externa de *softwares*, de máquinas e de equipamentos, duas empresas caracterizaram esse fator como muito importante. No entanto, as demais avaliaram esse procedimento como pouco ou não relevante para a empresa. O resultado obtido era esperado, já que são empresas de serviços de TI, deduz-se, assim, que a aquisição de *softwares* externamente seria um ponto considerado pouco importante, bem como quanto à aquisição de máquinas e equipamentos.

Entende-se que a pouca importância dada a esse quesito ocorre devido a possibilidade de modernizações eficientes nos equipamentos já existentes, o que torna desnecessário a aquisição. Essas alterações não foram consideradas inovações, são apenas melhorias que podem influenciar no processo, nem no interior da firma foram consideradas novidades.

De acordo com a pesquisa, as empresas que não inovaram consideraram que a maioria das fontes de conhecimento são pouco ou não relevantes. Essas firmas, também não realizaram investimentos em P&D e nem ofertaram capacitação aos seus funcionários no período 2012 e 2014. Já as avaliações da importância de treinamentos e capacitação, juntamente como as demais preparações para a produção/desenvolvimento e distribuição/difusão dos produtos ou serviços, foram auferidas por todas as empresas como atividades importantes ou muito importantes.

Apesar dessa boa percepção por parte dos respondentes, ainda é necessário um maior comprometimento de seus gestores em termos de se capacitarem para uma boa gestão quanto a inovação. Muitos empreendedores atingem o nicho e o nível de lucratividade pretendido e tendem a se acomodar e a relevar o ambiente de incerteza em que estão inseridos quando atingem certa estabilidade. Portanto, a existência de uma estratégia explícita para se inovar possibilita a criação de condições necessárias para a disseminação de uma cultura de inovação no interior da firma. Por isso, gestores e administradores devem estar sempre atualizados para manterem a continuidade desse processo em suas organizações.

Após esses resultados, no quinto bloco, voltado à análise das inovações no âmbito organizacional, do *marketing* das empresas de Vitória e da importância da implementação de inovações de qualquer tipo nas mesmas. Nos resultados, pode-se notar os diversos benefícios gerados pela implementação de inovações nas empresas, estas puderam avaliar se foram beneficiadas ou não e qual foi o grau de importância desse fator. No biênio 2012-2014, 50% das empresas inovaram em gestão, pode-se depreender da Tabela 3 uma síntese das atividades passíveis de inovação e sua relevância nas rotinas da firma:

Tabela 4 - Avaliação das inovações organizacionais e de marketing

Inovações Organizacionais e de Marketing	Não relevante	Pouco Importante	Importante	Muito importante
1. Novas técnicas de gestão ambiental para tratamento de efluentes, redução de resíduos, de CO2, papel, água e etc.	3	1	0	2
2. Novas técnicas de gestão (melhoria de rotinas e práticas de trabalho, assim como o uso e a troca de informações, de conhecimento e habilidades dentro da empresa).	3	1	1	2
3. Novos métodos de organização do trabalho para melhor distribuir responsabilidades e poder de decisão, como por exemplo o estabelecimento do trabalho em equipe, a descentralização ou integração de departamentos, etc.	1	0	1	4
4. Mudanças significativas nas relações com outras empresas ou instituições públicas e sem fins lucrativos, tais como o estabelecimento pela primeira vez de alianças, parcerias, terceirização ou subcontratação de atividades.	1	0	2	3
5. Mudanças significativas na estética, desenho ou outras mudanças subjetivas em pelo menos um dos produtos.	1	0	0	5
6. Mudanças significativas nos conceitos/estratégias de marketing, como por exemplo novas mídias ou técnicas para a promoção de produtos; novas formas para colocação de produtos no mercado ou canais de venda; ou novos métodos de fixação de preços para a comercialização de bens e serviços.	1	0	1	3

Fonte: PINTEC (2014), questionário online.

A inovação organizacional, considerada mais importante entre os respondentes, foi considerada a implementação de novos métodos de organização do trabalho para melhor distribuir as responsabilidades e o poder de decisão. Os resultados da avaliação dos indicadores de inovação em gestão ambiental e em novas técnicas de gestão foram interessantes. Esses itens tiveram a avaliação por 50% das empresas como não relevantes, fato esse não condizente com as atuais tendências de conduta das organizações.

Na atualidade algumas preocupações latentes das firmas são voltadas para o futuro, o meio ambiente e a busca por melhorias das rotinas e das práticas trabalhistas (melhorias essas, que tornem os ambientes empresariais mais aprazíveis para seus funcionários e, por conseguinte, mais criativo). Assim, como define a escola neo-schumpeteriana, são as competências tecnológicas diferenciadas, as rotinas e os ativos complementares que tornam a firma competitiva. Fato esse que justifica ainda mais a necessidade do desenvolvimento de uma cultura de inovação contínua nas organizações.

As empresas foram indagadas se nos últimos dois anos (2012 - 2014) foi perceptível o impacto da implementação de inovações em suas organizações, e 50% delas afirmaram que sim, sendo que uma sentiu o impacto de inovações em produto e processos, a outra sentiu somente nas mudanças organizacionais, e uma terceira notou o impacto das inovações de

processo, produto, organizacionais e de marketing. As empresas que informaram não terem percebido essas transformações seguiram para o bloco de perguntas seguinte. Sendo assim, as 3 empresas remanescentes ficaram incumbidas de avaliar a relevância de possíveis melhorias causadas pela prática de inovar.

Na tabela 5 há um resumo a respeito do grau de relevância que essas empresas atribuíram a cada possível resultado da implementação de inovações:

Tabela 5 - Grau de sensibilidade da implementação de inovações. 2012 -2014⁵³

Impactos de inovações	Empresa 1	Empresa 4	Empresa 5
Permitiu abrir novos mercados:	3	2	3
Permitiu manter a participação da empresa no mercado:	3	2	3
Ampliou a participação da empresa no mercado:	3	2	3
Aumentou a capacidade de produção ou de prestação de serviços:	3	3	3
Reduziu os custos de produção ou dos serviços prestados:	2	1	3
Aumentou a flexibilidade da produção ou da prestação de serviços:	3	3	3
Melhorou a qualidade dos bens ou serviços:	2	3	3
Reduziu os custos do trabalho:	3	3	2
Reduziu o consumo de água, energia ou o impacto sobre o meio ambiente:	3	0	1
Permitiu controlar aspectos ligados à saúde e segurança no ambiente de trabalho:	3	0	2
Permitiu o enquadramento em regulações e normas padrão relativas ao mercado interno ou externo:	3	0	2

Fonte: PINTEC (2014), questionário online

Essa tabela pode ser considerada uma medida de sensibilidade em relação às inovações após sua implementação. Os resultados obtidos através dela foram um dos principais almejados na pesquisa, uma vez que os benefícios engendrados pelo processo inovativo são perceptíveis, já que a busca contínua pela inovação pretende garantir à empresa sua sustentabilidade, além de permitir a abertura de novos mercados e manter a participação das empresas no mercado em que ela já está inserida, nesse caso o de desenvolvimento de *softwares* sob encomenda.

Outros impactos significativos notados foram quanto a ampliação de sua participação no

⁵³ Considerar a escala: 0. Não relevante 1. Pouco importante 2. Importante 3. Muito importante

mercado e da capacidade de flexibilidade da ampliação de prestação de serviços, sendo essas consideradas muito importante por todas as empresas. Se as empresas de Vitória estão cientes dos benefícios das inovações, elas podem desenvolver estratégias mais ofensivas para o desencadeamento do processo inovativo. Essas estratégias devem ser explicitamente voltadas para a indução ininterrupta da inovação, acompanhando o planejamento estratégico para o crescimento dessas empresas.

A identificação das fontes de informação e conhecimento utilizadas pelas empresas⁵⁴ para promover a inovação é possível de ser notada no sexto bloco do questionário. Esse bloco almejou investigar também fatores de cooperação e capacitação social. Primeiramente, as empresas foram indagadas a respeito da composição do seu quadro de funcionários, resumida no quadro abaixo:

Quadro 4 - Perfil dos funcionários - 2014

Empresa	Pós-Graduados	Nível Superior	Nível Técnico	Nível Médio	Percentual de Mulheres	Turnover	Treinamentos (horas/Ano)
1	9	15	5	2	7%	2%	1.800
2	5	15	2	1	50%	10%	0
3	2	3	0	3	0%	0%	0
4	1	7	1	4	15%	13%	120
5	0	2	1	0	0%	0%	60
6	0	3	5	1	30%	6%	100

Fonte: Elaboração própria.

As seis firmas responderam a essa seção e seus resultados confirmam que as atividades intensivas em conhecimento, como o desenvolvimento de *softwares* sob encomenda requerem mão de obra altamente especializada. Cinco das empresas possuem um quadro de funcionários composto por mais de 60% de indivíduos com nível de escolaridade superior e pós-graduados, resultados essas que confirmam os estudos aplicados de Lederman & Maloney (2003), Bebczuk (2002) e Srholec (2005).

A empresa 2 chega a empregar cerca de 30% de seu quadro com funcionários pós-graduados⁵⁵. Com um *turnover* relativamente alto de 10% em comparação com as outras. No entanto, essa empresa não forneceu treinamentos no ano de 2014, o que pode ser um reflexo da prática da aquisição de conhecimento no mercado de trabalho, através da contratação de funcionários experientes de seus concorrentes, gerando externalidades positivas dentro da firma.

⁵⁴ Ver Quadro 1.

⁵⁵ Inclui, pós-graduação *latu e stricto sensu*, MBAs, especializações, doutorado e *PhDs*.

A iniciativa exposta no parágrafo anterior, é uma forma que agrega ainda mais valor ao *software* sob encomenda pois, o conhecimento tácito embutido nessa contratação estimula o processo de aprendizado no âmbito da firma, caracterizando uma fonte de conhecimento para a inovação (TIGRE, 2014). Além disso, essa empresa foi a que demonstrou maior diversidade de gênero, com um percentual de 50% de mulheres em seu quadro de funcionários, demonstrando responsabilidade social. No entanto a pesquisa não identifica em que postos de trabalho essas mulheres estão alocadas. Ainda assim vale destacar que,

[...]a ascensão profissional das mulheres ainda se encontra restrita pelo contexto institucional da organização e pela sua rede de contatos, mesmo quando há aquisição por parte das mesmas do diploma universitário e de competências indispensáveis à ascensão profissional, criando assim modelos de carreira que divergem entre ambos os sexos, sendo que não é um fenômeno isolado e ocorre mundialmente. (LIMA & GARCIA, 2013, p. 91)

As empresas 3 e 5 apresentaram os menores níveis *turnover* dentre as seis empresas (0%), isso pode ser explicado pelo tamanho das mesmas. Ambas são classificadas como microempresas e empregam de 1 a 9 pessoas, a empresa 3 possui 8 funcionários e não ofertou nenhuma capacitação no ano de 2014, já a 5, apesar de ser composta por apenas 3 sócios, ofereceu 60 horas de treinamentos no ano de 2014.

As demais empresas apresentaram um *turnover* médio de 7%. A empresa 1 emprega 31 pessoas e possui um *turnover* de 2% ao ano, ofereceu 1800 horas de treinamento e capacitação no ano de 2014. A empresa 1 destoa das empresas 4 e 6 por possuir um quadro de funcionários maior, no entanto, essas duas empresas possuem uma maior diversidade de gênero, incorporando respectivamente 15% e 30% de mulheres em seu quadro de funcionários, também ofertaram em média 110 horas de treinamentos e capacitações em 2014. O setor de *softwares* sob encomenda em Vitória gerou 194 primeiros empregos formais de janeiro de 2010 a dezembro de 2014⁵⁶. Somados aos reempregos de contratos temporários e reintegrações, o segmento gerou cerca de 1880 posições de trabalho formais sobre uma variação de emprego absoluta de 256 funcionários no período, representando um *turnover* de aproximadamente 4% ao ano. Essa rotatividade no município condiz com os *turnover* informados de 4 empresas. Dessas, 3 ofereceram treinamentos e capacitações, isso significa que 50% das entrevistadas concentraram 94% do total de horas ao ano contabilizadas na pesquisa.

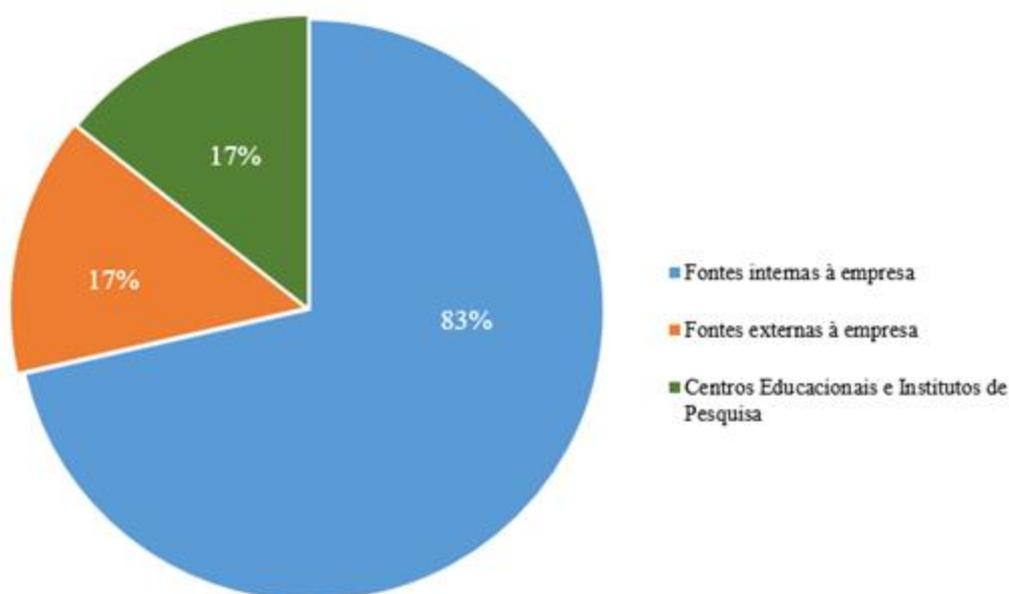
Por isso a crescente ênfase que se dá à capacitação para absorver conhecimento. Isso porque independentemente se o conhecimento está disponível sob a forma explícita ou tácita, o efetivo acesso a ele só se dará se houver capacitação prévia por parte de quem pretende adquiri-lo pelos mais diversos mecanismos de intermediação. (VILLASCHI,

⁵⁶ RAIS.

2004, p. 91)

Sendo assim, qualquer estratégia de crescimento deve acomodar questões voltadas à capacitação social pois, se desconsideradas, podem criar impedimentos aos efeitos qualitativos e quantitativos de outras estratégias, ou políticas de desenvolvimento. (FREEMAN E SOETE, 1997). Os treinamentos e capacitações são importantes fontes de conhecimento para se inovar, mas as empresas também se utilizam de outras fontes cuja classificação base está na Figura que segue:

Figura 9 Fontes de informação e conhecimento



Fonte: Elaboração própria.

As fontes internas à empresa correspondem, basicamente, aos esforços em P&D e a colaboração com outras empresas do grupo. Já as fontes externas podem ser: fornecedores, clientes ou consumidores, bem como consultores e consultorias especializados. Outras fontes são os centros e instituições de pesquisa, como as universidades, os institutos ou os centros tecnológicos. Nesse quesito, as empresas poderiam escolher nenhuma ou mais fontes. Todas as firmas responderam utilizar fontes de informações internas à empresa para inovar, contabilizando 83%. Esse número está de acordo com o alto nível de escolaridade de seus funcionários. Já às fontes externas e centros de pesquisa contabilizaram 17% das respostas, sendo mencionadas uma vez cada uma. As empresas também foram encarregadas de avaliar a importância das principais fontes de informação⁵⁷ que estão resumidas na Tabela abaixo:

⁵⁷ Ver PINTEC (2014).

Tabela 6 - Grau de importância atribuído as diversas fontes de conhecimento

Fontes de Informação / Empresas	1	2	3	4	5	6
Departamento de P&D:	3	0	3	1	3	3
Outra empresa do grupo:	3	0	1	0	3	2
Fornecedores de máquinas, equipamentos, materiais, componentes ou <i>softwares</i> :	2	0	0	1	3	0
Clientes ou Consumidores:	3	3	3	2	3	2
Empresas de consultoria ou consultores independentes:	3	1	1	0	2	1
Universidade e/ou outros centros de ensino:	2	0	2	0	2	2
Institutos de pesquisa ou centros tecnológicos:	2	0	2	0	2	2
Centros de capacitação profissional e assistência técnica:	3	0	1	1	2	1
Instituições de testes, ensaios e certificações	3	2	0	2	2	0
Conferências, encontros, feiras, exposições e publicações:	3	0	2	3	2	3
Redes de Informação (INTERNET)	3	3	3	3	3	2

Fonte: PINTEC (2014), questionário online.

A partir dessa tabela é possível vislumbrar as fontes de conhecimento e de informação mais utilizadas pelas empresas para impulsionar seu processo inovativo. Como é bastante comum, a maioria das empresas associaram como muito importante o investimento em P&D. Outra fonte de destaque foi o relacionamento das firmas com seus fornecedores e clientes, somente uma empresa não declarou como muito importante tal relacionamento. Esse resultado confirma a importância do aprender interagindo na atividade de *softwares*.

Sendo assim, os gestores perceberam como importante a participação em conferências, encontros, feiras, exposições e publicações acadêmicas. No entanto, a internet é definitivamente a fonte de informação mais utilizada e importante na opinião desses empreendedores. Supõe-se que o custo reduzido de aquisição da informação, através dessa fonte de conhecimento, seja o ponto mais atrativo de sua utilização. Por outro lado, o investimento em conferências e afins pode gerar oportunidades de parcerias e cooperação para inovar.

Sendo assim, as empresas também foram arguidas a respeito de seu envolvimento em arranjos cooperativos com outras organizações, com vistas a desenvolver atividades inovativas no biênio 2012 – 2014, onde 66% das empresas apontaram terem participado de tais iniciativas. A empresa 1 acusa ter utilizado empresas de consultoria, outras empresas do grupo, além de centros de capacitação profissional, para buscar o desenvolvimento de inovações. Ao passo

que as empresas 3 e 6 iniciam seu processo inovativo a partir do seu envolvimento com seus clientes e com Universidades ou Institutos de Pesquisa. Além disso, utilizaram também o suporte de uma incubadora de empresas.

Somente a empresa 5 lançou mão da utilização de um APL, no entanto, o arranjo utilizado não foi para o desenvolvimento de *softwares* especificamente, mas sim para produções audiovisuais, já que um dos serviços prestados pela empresa está relacionado à produção cinematográfica. A baixa adesão dos arranjos cooperativos mais sistêmicos denota à necessidade de um desenho institucional mais robusto no município, com instituições fortes, dessa forma a firma se sente mais segura em compartilhar seus avanços com seus concorrentes, por exemplo.

Apesar disso, esses resultados assinalam à importância do relacionamento intraorganizacional como estratégia de competitividade das empresas. O desenvolvimento de sistemas sob encomenda inovadores, a propagação da inovação pode ir além do ambiente intraorganizacional e atingir outras firmas e mercados. No tocante, Fagerberg & Verspagen (2002) afirmam que a ampliação do papel das redes e alianças no desenvolvimento de tecnologia, bem como a maior proximidade da ciência também promovem a indução e difusão de inovações e transformações tecnológicas.

Os resultados dessa pesquisa qualitativa demonstram que o segmento tem uma demanda reduzida, em concordância com a tendência internacional de queda da procura por esse serviço, em sua configuração atual. No entanto, por não apresentar uma amostra significativa, vale destacar que as principais constatações sobre cada uma das 6 empresas respondentes de maneira individualizada.

Empresa 1 – Essa empresa tem como principal atividade a consultoria em TI, no entanto também desenvolve *softwares* sob encomenda. Atende o mercado local e mais 15 Estados da Federação, seus clientes perpassam vários setores da economia, classifica-se como pequena empresa, tanto pelo seu faturamento como pelo seu número de funcionários. Possui um *turnover* de apenas 2%, demonstrando estabilidade da força de trabalho. A empresa investiu em recursos próprios e financiamentos junto ao Estado, realizou um dispêndio de cerca de 180 mil reais em P&D no biênio 2012-2014 e, ofertou 1800 horas de treinamento para seus funcionários no ano de 2014. Tem como ponto negativo a baixa diversidade de gênero, com apenas 6,8% de mulheres empregadas.

A firma preza pela aquisição de conhecimento para a inovação, fato esse que proporcionou que a empresa, no período 2012-2014, aperfeiçoasse um produto já existente, além de inovar em *marketing* e organizacionais que, segundo a empresa, impactaram positivamente na

redução dos custos de trabalho e aumentou a flexibilidade dos serviços prestados. Ainda permitiu a manutenção de seu posicionamento no mercado e aumentou a eficiência dos processos produtivos ou prestação de serviços.

Empresa 2 – A empresa não realizou inovações de nenhum tipo no período 2012/2014, não realizou investimentos em P&D que, para a firma é uma atividade ocasional. Também não ofertou treinamentos e capacitação aos seus funcionários. É uma pequena empresa com mais de 10 anos de mercado e, que atende, principalmente, indústrias e bancos do mercado local do Estado do ES e mais outros 6 Estados da Federação. Seu quadro de funcionários abarca 20% com pós-graduação e 65% com curso superior. No entanto, tem um *turnover* de 10%, o segundo mais alto contabilizado na pesquisa. Mesmo com a estabilidade no mercado, parece faltar à empresa uma política de valorização de seus funcionários, pois da forma como está, a empresa não demonstra inclinação para inovação.

Empresa 3 – Criada em 2014 por ex-alunos da UFES, a empresa embrionária tem como objetivo trazer ao mercado nacional sistemas inteligentes de transporte. Dentre seus valores estão a sustentabilidade, cooperação e inovação. Financiada com recursos próprios ela investe no desenvolvimento de um sistema que, segundo a empresa, é uma tecnologia inédita no Brasil. Classificada como microempresa, essa empresa emprega cerca de 8 pessoas e, apesar de ter se reservado o direito de não informar valores, aponta que preservou parte do orçamento de 2014 para atividades de P&D. Por ser bastante jovem o *turnover* registrado ainda é de 0% para o ano de 2014. Ainda que com poucas informações, percebe-se já pelos seus valores, o comprometimento da empresa em inovar para sobreviver à concorrência de empresas entrantes, e se consolidar no mercado de sistemas inteligentes sob encomenda para o setor de transportes.

Empresa 4 – A quarta também não realizou inovações em produtos e processos, porém implementou inovações organizacionais e de *marketing* no período correspondente ao biênio 2012/2014. É uma microempresa, as atividades principais são plataformas de comércio virtual (*e-commerce*) e, atende localmente o ES e, também, os Estados de Goiânia, Paraná, Rio de Janeiro e São Paulo. Ainda em fase de sobrevivência, com 3 a 5 anos de mercado, não realizou investimentos em P&D que, segundo a empresa, é considerada uma atividade ocasional.

Apesar de não ter inovado no período estudado, afirma que inovações de todos os tipos produto, processo, organizacionais e de *marketing*, já impactaram sua empresa. No entanto, entre 2012 e 2014 a empresa não demonstra um potencial inovador, apesar de buscar

informação para inovação, a empresa não participou de arranjos ou redes de cooperação uma vez que sua principal fonte de conhecimento e informação foram declaradas internas à empresa.

Empresa 5 – Trata-se de um estúdio cinematográfico que tem como atividade secundária o desenvolvimento de *softwares* sob encomenda voltadas para as atividades de mídia. É uma microempresa embrionária com apenas 1 a 3 anos, já inovou desenvolvendo sob encomenda para uma rede de cinemas e *software* para integração de ações em Cinemas 6D⁵⁸. Composta por apenas 3 sócios e ainda assim promoveu 60 horas de treinamentos no ano de 2014, e no biênio 2012-2014 investiu P&D quase 40 mil reais, correspondentes a 71% de todo o orçamento do ano de 2014. A empresa é financiada através de recursos próprios e editais públicos, para garantir o acúmulo de conhecimento e continuidade das inovações é participante de um APL, mantendo, dessa forma, seu potencial para inovar e para a sobrevivência no mercado.

Empresa 6 – Desenvolve sistemas sob encomenda, aplicativos e jogos. Atende principalmente aos segmentos de educação e mídia. É uma microempresa que tem de 3 a 5 anos de mercado, emprega cerca de 10 pessoas e ofertou cerca de 100 horas de treinamentos e capacitação aos seus funcionários no ano de 2014. Em 2014 a empresa dispôs de 5 mil reais para investimentos em P&D que, é uma atividade contínua na empresa. O resultado disso foi o desenvolvimento de um jogo educativo que foi considerado uma inovação em âmbito nacional. A firma também realizou inovações em processos, não inovou em *marketing* e em organização. No entanto, essa lacuna foi compensada pela participação em redes de cooperação com seus clientes, fornecedores e Incubadoras de Tecnologia. Com isso, a empresa, mesmo ainda embrionária, ganhou competitividade e já comercializa internacionalmente.

Enfim, pôde-se concluir que independentemente do tamanho ou tempo de mercado, as empresas que desenvolvem *softwares* sob encomenda questionadas estão cientes dos benefícios que inovar pode trazer para a empresa. Porém, não é perceptível uma cultura de inovação perene no interior das firmas. Condição essa, necessária para um bom posicionamento competitivo no segmento. A gestão da inovação é precária e percebe-se, em média, que não acompanham as estratégias de desenvolvimento das empresas.

A decisão de tornar a inovação um processo sistêmico no interior da firma, se considerarmos um modelo neo-schumpeteriano, gerará trajetórias distintas para a organização o que implica

⁵⁸ Além das imagens que saltam da tela, o cinema 6D incorpora movimento das cadeiras, aromas respingos d'água, vento e quantos outros efeitos forem requeridos pelo filme em seção.

num ambiente de incerteza. Além disso, a irreversibilidade do sistema impede que se recupere os custos empreendidos no processo de inovação, caso essa não seja comercializável. Essas condições podem explicar a falta da cultura de inovação nas organizações estudadas. Já nas empresas jovens, que já nasceram de uma inovação, estão estabelecidas, porém, falta, ainda, uma gestão adequada, a qual pode ser um impedimento para o desenvolvimento dessas empresas e sua manutenção no mercado.

Os desdobramentos da implementação de inovações em trajetórias tecnológicas distintas, conferem dinamismo à firma, mesmo inserida em um ambiente de incerteza, sendo que esta tende a arriscar na inovação para galgar uma posição melhor ou até mesmo de liderança no mercado em que atua. No mercado de *softwares* sob encomenda essa constatação não é diferente. Esse segmento em Vitória, aqui representados pelas participantes nessa investigação, vêm buscando diversificar seus produtos/serviços e inovar em processos e gestão, pois, desta forma, podem aumentar a produtividade nessa atividade que é relativamente engessada dada a sua especificidade.

A criação do Polo de *Software* em Vitória pode fazer sucesso semelhante dos STPI, como na Índia, funcionando como incubadora e propulsora de empreendimentos desse segmento, inclusive o sob encomenda dariam as condições tecnológicas, econômicas e institucionais para o desenvolvimento do setor. Como em Nagur e Lucknow, cidades indianas que tem o tamanho e população próxima da RMGV, onde foram instalados uns dos primeiros STPI e, atualmente, estão entre as cidades que mais exportam *softwares* no país.

Isso posto, o presente capítulo apresentou os principais resultados dessa investigação, sua metodologia e método, bem como todos os instrumentos de coleta e análise utilizados. Além disso, fez-se um panorama do seguimento de desenvolvimento de *softwares* sob encomenda em Vitória a partir das empresas questionadas. A seção a seguir, volta-se às considerações finais dessa investigação, suas contribuições, suas lacunas e uma sugestão de agenda de pesquisa futura.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O setor de *software* aparece como um dos de maior destaque no atual paradigma técnico-econômico. Isso ocorre, talvez, por conta de sua transversalidade e permeabilidade que permitem sua utilização nas mais diversas atividades, como, por exemplo, a inovação e o elemento dinamizador. Fatos esses geradores de ganhos em eficiência e produtividade às empresas investidoras.

A diferenciação das demais tecnologias de informação e comunicação, permite a penetração desse setor em inúmeras cadeias produtivas. Transformando as atividades, ou rotinas, nas empresas independentemente de seu segmento de competência. A abordagem desenvolvida neste trabalho analisou a atividade de *softwares* sob encomenda de Vitória-ES pautada na

importância da inovação para o desenvolvimento local e para a competitividade dessas empresas. Confirmou-se que o aparato teórico da escola de pensamento econômico neoclássico foi insuficiente para às questões de inovação e tecnologia. Primeiramente, por considerar a tecnologia como uma variável exógena aos seus modelos e, em segundo, devido à natureza estática dos mesmos.

O comportamento das firmas, no que diz respeito ao processo de inovação, é melhor avaliado se considerada a natureza dinâmica do sistema econômico e sua evolução para o atual paradigma. Com as contribuições dos neo-schumpeterianos conseguiu-se captar em seus modelos esse dinamismo.

Ainda assim, a análise do ambiente institucional se faz necessário pois, como já abordado anteriormente, para que se tenha o sucesso da iniciativa inovadora deve-se haver: disponibilidade tecnológica, viabilidade econômica e possibilidade institucional. Em termos de tecnologia, pôde-se confirmar em Vitória a importância de fontes de informação e conhecimento tais como, universidades, institutos de pesquisa e redes de cooperação. Porém, estudos mais recentes do SINDINFO (2015) apontam que as instituições de capacitação social como o IEL e o SENAI são subutilizados pelo segmento. Nesse ponto, nota-se, então, a importância de um ambiente institucional forte para estimular e viabilizar, inclusive economicamente, iniciativas inovadoras.

Os resultados gerados nesta pesquisa podem apoiar o empresariado na tomada de decisões estratégicas e na identificação da importância da inovação nesse segmento. Conclui-se que as empresas devem ter uma estratégia explícita para inovação e, esta deve estar em alinhamento com a estratégia de crescimento da firma. Delimitada a estratégia, uma gestão sistêmica da inovação contribui para a redução de riscos e de incertezas, além disso gera ideias, o que torna a inovação uma forma sistêmica. Isso ocorre, fundamentalmente, quando todos estão envolvidos, desde o operacional a alta gestão. Com isso, cria-se uma cultura de inovação nas organizações que garante à retroalimentação do processo inovativo.

Essa investigação contribui como fonte de conhecimento para a inovação e é, também, fonte de informação para otimização da tomada de decisões no âmbito das firmas, tornando-as mais competitivas. Além disso, o presente estudo, pode servir como referência teórica para agendas de pesquisas futuras em inovação tecnológica e econômica regional. Contribui, também, para o desenvolvimento local e regional, uma vez que os serviços/produtos de TI são os que mais arrecadam no município.

As empresas de Vitória, de acordo com a pesquisa, destacaram a importância de sua participação em redes de cooperação, APLs e o fato de quase todas serem MEIs ou empresas de micro e pequeno porte. Essa característica faz com que as mesmas se associem em busca de fontes de informação e de pesquisa para, assim, possibilitar a inovação contínua. Essa interação entre as próprias empresas, bem como outras organizações e seu ambiente, deve ser estimulada e assegurada por instituições fortes. Assim, o esforço colaborativo em *software*, como a iniciativa do Polo de *Software* de Vitória, pode vir a atender outros arranjos da Grande Vitória, como os arranjos produtivos moveleiro e de rochas ornamentais. Com isso, extrapolar-se-á o desenvolvimento local, de modo que outros municípios e regiões também se beneficiarão de suas externalidades positivas.

Foram consideradas, também, na pesquisa as variáveis dinâmicas, como aprendizado, fontes de conhecimento e capacidade inovativa. No entanto, outras de natureza estática, tal como as barreiras à entrada, que nesse setor são relativamente baixas, vide a participação dos microempreendedores individuais que corresponde a 6% de todas as empresas que desenvolvem *softwares* sob encomenda. Essa lacuna empírica identificada também pode ser explorada como agenda de uma possível pesquisa futura.

Nesse segmento, devido à necessidade de inovar e à permeabilidade de *software*, as transformações tecnológicas ocorrem em passo acelerado. Essa velocidade pode tornar os resultados aqui obtidos obsoletos, uma vez que a dinâmica de inovação em TI não fica parada no tempo, isto é, não para de evoluir e, como aponta Arun (2013), as tendências para esse mercado são o desenvolvimento de plataformas e sistemas online (*web based*) ou em nuvem (*cloud computing*).

Essas tecnologias vêm reestruturando o segmento de desenvolvimento de *softwares* sob encomenda, configurando, também, uma boa agenda de pesquisa futura. A manutenção remota, por exemplo, é uma das vantagens de um sistema ancorado em nuvem, reduz custos para o seu desenvolvedor e facilita a retroalimentação de informação de seus usuários. Isso coloca em xeque àquela definição inicial de que o *software* é a codificação de programas para a execução de tarefas em computadores que possui uma finalidade específica pois, quem passa a fazer esse papel de conexão entre *software hardware* são os aplicativos ou navegadores de internet. Dessa forma, a ideia de ‘programa’ torna-se defasada, substituída por conceitos como plataformas, aplicativos ou sistemas.

Diante desse cenário de transição e transformação no segmento, que ainda é lucrativo, as empresas inovam principalmente em processos. Como é um serviço por demanda, caracteriza assim um processo de desenvolvimento que não é contínuo e sim por projetos. Esses

requerem uma gestão adequada e é exatamente nesses processos gerenciais, organizacionais e de marketing que essas empresas tendem a inovar em *softwares* sob encomenda. No entanto, para manter seu portfólio de serviços atualizado e ampliar seu escopo elas tendem a diversificar seus serviços, oferecendo desde consultoria em TI, segurança, manutenção e as outras atividades também relacionadas pela, como serviços de TI.

Ainda assim, a atividade de desenvolvimento de *softwares* sob encomenda não vislumbra uma extinção precoce, justamente pelo fato do *software* ser uma inovação em si. A necessidade do desenvolvimento de códigos e parâmetros específicos aparecerá sempre que houver uma inovação, pois os *softwares* já existentes não contemplam as características requeridas pela nova tecnologia ou processo. Em Vitória algumas empresas já vêm se adaptando a essa inovação, além disso, os próprios clientes têm solicitado o desenvolvimento de seus sistemas em plataformas na nuvem. Isso denota perspectivas positivas para o desenvolvimento do segmento sob encomenda na capital do ES. O SINDINFO, por exemplo, ao longo de 2015 desenvolveu algumas atividades de estímulo ao empreendedorismo em TI. Os projetos incluíram: um *workshop* de aproximação Vitória-Vale do Silício; premiação para trabalhos acadêmicos na área; realização de conferências e encontros para articulação de faculdades, empresas, setor público e sindicato.

Iniciativas como essas impulsionam à atividade inovativa local e contribuem para a criação de uma cultura de inovação na firma. Essa cultura torna as empresas mais competitivas e é necessária para que a inovação seja um processo sistêmico. Como mencionado, deve haver um alinhamento das estratégias da empresa para acomodar a inovação e garantir que essa seja financiada e bem gerenciada para que os ganhos competitivos sejam realizados.

6 REFERÊNCIAS

ABES. Mercado Brasileiro de Software - Panorama e Tendências / edição 2015. Dados de 2014. Associação Brasileira de Empresas de Software. São Paulo, 2015. Disponível em:<http://central.abessoftware.com.br/Content/UploadedFiles/Arquivos/Dados%202011/ABES-Publicacao-Mercado-2015-digital.pdf>"

ARORA, Asish; GAMBARDELLA, Alfonso. The globalization of the software industry: perspectives and opportunities for developed and developing countries. National Bureau of Economic Research. Cambridge, 2004. Disponível em: <http://www.cmi.no/library/online/nberwp10538.pdf>. Acesso em: 01.12.2014

ARROW, Kenneth J. Limited Knowledge and Economic Analyses. The American Economic Review, Vol. 64, n. 1, p. 01-10. , 1974. Disponível em: http://www.researchgate.net/profile/Kenneth_Arrow/publication/4900553_Limited_Knowledge_and_Economic_Analysis/links/004635162f04ae93e3000000

ARUN, M. Innovations in an Emerging Software Cluster. In: Driving the Economy through Innovation and Entrepreneurship, pp. 499-509. Springer. Bangalore, 2013. Disponível em: <http://www.space-kerala.org/files/paper.pdf> Acesso em: 12.12.2015

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SOFTWARE – ABES. Mercado brasileiro de software: panorama e tendências. São Paulo, 2005 a 2013. Disponível em: <http://www.abessoftware.com.br/dados-do-setor/anos-anteriores>

BEBCZUK, Ricardo, N. R&D expenditures and the role of government Around the world. Estudios de Economía. Vol 9, n. 1, p. 109-121. Chile, 2002. Disponível em: http://www.captura.uchile.cl/bitstream/handle/2250/12537/Ricardo_N_Bebczuk.pdf?sequence=1 Acesso em: 27/07/2014.

BROWN, Tim et al. Design thinking. Harvard business Review, v. 86, n. 6, p. 84, 2008. Disponível em: http://www.innoscienc.com.br/wp-content/uploads/2016/06/IDEO_HBR_Design_Thinking.pdf. Acesso em: 10.07.2016

CAÇADOR, Sávio Bertochi; GRASSI, Robson Antonio. A situação da economia do Espírito Santo no início do século XXI: um estado desenvolvido e periférico?. Geografares, n. 14, p. 107-132. Vitória, 2013. Disponível em: <http://www.periodicos.ufes.br/geografares/article/download/4105/3927> Acesso em: 03.08.2016

CARLOMAGNO, Maximiliano Selistre; SCHERER, Felipe Ost. Práticas Dos Inovadores: Tudo Que Você Precisa Saber Para Começar a Inovar. Editora Atlas AS. São Paulo, 2013.

CERQUEIRA, Lucas Santos; FADUL, Elvia; VITÓRIA, Fabricio. Comercialização de produtos e serviços na indústria baiana de software: uma análise das potencialidades e entraves. Universitas: Gestão e TI, v. 3, n. 1. Salvador, 2013. Disponível em: <http://www.publicacoesacademicas.uniceub.br/index.php/gti/article/viewFile/2181/2035>

CHICK, Victoria. On open systems. Revista de Economia Política. Vol. 13, n.1, p. 3-16. São Paulo, 2004.

CORREIA, Josiane G; VASQUEZ, Felipe F; CARIO, Silvio A. Características da estrutura produtiva e do padrão de concorrência da indústria de software no Brasil. Textos de Economia, Vol. 11, n. 2, p. 108-140. Florianópolis, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/economia/article/viewFile/217>

COSTA, Fernando Nogueira da. Economia Positiva e Economia Normativa. Texto para discussão n. 190, IE/UNICAMP. Campinas, 2011. Disponível em: www.eco.unicamp.br/docprod/downarq.php?id=3093&tp=a Acesso em: 21.08.2014

DAVID, Paul; HALL, Bronwyn; TOOLE, Andrew. Is public R&D a complement or substitute for private R&D? A review of the econometric evidence. Department of Economics, Working Paper n. E99-269. UC Berkley, 1999. Disponível em: <http://escholarship.org/uc/item/1sz6g8bv> Acesso em: 29.07.2014

D'COSTA, Anthony P. India in the Global Software Industrie: Chapter 1, The Indian

Software Industry in the Global Division of Labour. Palgrave Macmillan. Bangalore, 2004. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.454.5570&rep=rep1&type=pdf#page=24> Acesso em 22.11.2015

DIAS, Dnilson Carlos; PINTO, Miriam de Magdala. Gestão da inovação e as particularidades da atividade de desenvolvimento de software: o caso da região da Grande Vitória/ES. Revista GEPROS, n. 3, p. 59-69. Vitória, 2006. Disponível em: <http://www.gepros.feb.unesp.br/index.php/gepros/article/viewFile/121/83>

DIEGUES JÚNIOR, Antonio Carlos. Dinâmica Concorrencial e Inovativa nas Atividades de Tecnologia de Informação (TI). Tese de Doutorado. Campinas, 2007. Disponível em: <http://geein.fclar.unesp.br/arquivos/teses/270907Antonio%20Carlos%20Diegues%20Junior.pdf>

DOSI, Giovanni. & Orsenigo, Luigi. Coordination and transformation: an overview of structures, behaviours and change in evolutionary environments. In: Dosi, G. et alii (eds.). Technical change and economic theory. London, Francis Pinter, 1988.

DOSI, Giovanni. Technical change and industrial transformation. St. Martin's Press, 338p. Nova York, 1984.

EVANS, Peter. Autonomia e parceria: Estados e transformação industrial. Rio de Janeiro: Editora UFRJ. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <http://xa.yimg.com/kq/groups/24184055/1134357182/name/Autonomia+e+parceria++Peter+Evans+Cap%C3%ADtulos+1+e+2.pdf>

FAGERBERG, Jan VERSPAGEN, Bart. Technology-gaps, innovation-diffusion and transformation: an evolutionary interpretation. Research Policy. Vol. 31 p. 1291–1304, 2002. Disponível em: <http://core.kmi.open.ac.uk/download/pdf/6750873.pdf> Acesso em: 25.07.2014

FELIPE, Ednilson Silva. Instituições e mudanças institucionais: uma visão a partir dos principais conceitos neo-schumpeterianos. Revista Economia, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://core.ac.uk/download/pdf/6336107.pdf> Acesso em 21.12.2014

FERNANDES, Bárbara Ádria Oliveira Farias. Análise dos fatores de competitividade que influenciaram a migração de valor entre as empresas Nokia e Apple no período de 2007 a 2012. Universidade Municipal de Caetano do Sul. Dissertação de Mestrado. São Caetano do Sul, 2014.

FERRAZ, Joao Carlos; KUPFER, David; HAGENAUER, Lia. The competitive challenge for Brazilian industry. CEPAL Review, v. 58, p. 145-173, 1996.

FONSECA FILHO, Clézio. História da computação: o caminho do pensamento e da tecnologia. EDIPUCRS. Porto Alegre, 2007. Disponível em: <http://www.pucrs.br/edipucrs/online/historiadacomputacao.pdf>

FREEMAN, Christopher. The 'National System of Innovation' in historical perspective. Cambridge Journal of Economics, n. 19, p. 5-24. Cambridge, 1995. Disponível em:

http://www.globelicsacademy.org/2011_pdf/Freeman%20NSI%20historial%20perspective.pdf
f Acesso em 30.07.2015

FREEMAN, Christopher; SOETE, Luc. *The Economics of Industrial Innovation*, Psychology Press. London, 1997. Disponível em: <http://users.dcc.uchile.cl/~cguetierr/cursos/INV/economics.pdf> Acesso em: 01.07.2015

GII, *The Global Innovation Index - Effective Innovation Policies for Development*, 2015. Disponível em: <https://www.globalinnovationindex.org/userfiles/file/reportpdf/gii-full-report-2015-v6.pdf>

GRIZENDI, Eduardo. *Manual de inovação para empresas brasileiras de TIC: orientações gerais sobre inovação para empresas do setor de tecnologia da informação e comunicação*. Publit, editada pela Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <http://www.softex.br/wpcontent/uploads/2013/07/Manual-Inova%C3%A7%C3%A3o.pdf>

IDST. Indian Department of Science and Technology. *Annual Report 2013-2014*. Nova Dehli, 2015. Disponível em: http://www.dst.gov.in/sites/default/files/annual-report-2013-14_0.pdf

KATZ, L. Michael. SHAPIRO, Carl. *Network Externalities, Competition, and Compatibility*. *The American Economic Review*, Vol 75, No. 3, pp. 424-440. 1985.

KUPFER, David. *Uma abordagem neo-schumpeteriana da competitividade industrial*. *Ensaio FEE*, Vol, n. , p. . Porto Alegre, 1991. Disponível em: http://www.ie.ufrj.br/gic/pdfs/1996-1_Kupfer.pdf Acesso em 01.08.2015

LAKATOS, Imre.; MUSGRAVE, Alan. *O Falseamento e a Metodologia dos Programas de Pesquisa. A Crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento [Falsification and a Methodology for Research Programs]*. *Coloquio Internacional sobre Filosofia da Ciência*, realizada em Londres, 1965. Editora Cultrix. São Paulo. 1979.

LEDERMAN, Daniel; MALONEY, William F. *R&D and development*. The World Bank, 2003. Disponível em: <http://library1.nida.ac.th/worldbank/fulltext/wps03024.pdf> Acesso em: 25/05/2014

LIMA, Eduardo Aparecido Mello de; GARCIA, Carlos Henrique Menezes. *Desigualdades entre trabalhadores da Economia da Informação: uma análise da relação de gênero no mercado de trabalho dos profissionais de TIC na área de gestão*. *Revista de Tecnologia FatecAM*, Vol 2, n 1, p. 78-94. Americana, 2014. Disponível em: http://fatec.br/revista_ojs/index.php/RTecFatecAM/article/download/12/17 Acesso em: 05.10.2016

MAIA, Marcel Maggon. *Limites de gênero e presença feminina nos cursos superiores brasileiros do campo da computação*. *Cadernos Pagu* Vol 46, p. 223-244. São Paulo, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cpa/n46/1809-4449-cpa-46-0223.pdf> Acesso em: 01.10.2016"

MALERBA, Franco. *Learning by Firms and Incremental Technical Change*. *Economic*

Journal, v. 102, n. 413, p. 845-59, 1992. Disponível em: <file:///C:/Users/Silvia/Google%20Drive/%23Mestrado/%23Disserta%C3%A7%C3%A3o/%23CAP%202/learning%20by%20firms%20Malerba.pdf>

MARINS, Luciana M. Economia, Tecnologia E Inovação: Da Teoria Da Firma À Gestão Da Inovação Tecnológica. Revista Eletrônica de Ciência Administrativa-RECADM. Vol. 6, n. 1, p. 1-14, Campo Largo, 2009. Disponível em: <http://189.16.45.2/ojs/index.php/recadm/article/viewFile/243/150> cesso em: 14.08.2014

MORESI, Eduardo et al. Metodologia da pesquisa. Universidade Católica de Brasília, 2003. Disponível em: http://ftp.unisc.br/portal/upload/com_arquivo/1370886616.pdf

NELSON, Richard R. The market economy, and the scientific commons. Research Policy, v. 33, p. 455-471. New York, 2003. Disponível em: <http://core.ac.uk/download/pdf/6491376.pdf>

NELSON, Richard R. WINTER, Sidney G. An Evolutionary Theory of Economic Change . Harvard University Press. Cambridge, 1982. 437 p. Disponível em: http://inctped.ie.ufrj.br/spiderweb/pdf_2/Dosi_1_An_evolutionary-theory-of_economic_change..pdf Acesso em: 05.07.2015

NEVES, José de Anchieta Semedo. Análise das práticas de desenvolvimento de software e capacitação competitiva das micro e pequenas empresas da Grande Vitória. Monografia, UFES. Vitória, 2004.

OLIVEIRA, Ariane. B. D. O desenvolvimento econômico da Finlândia: o papel das inovações tecnológicas e da educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Tese de Mestrado. Porto Alegre, 2011. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/40276/000826828.pdf?sequence=1>

PARTHASARATHY, Balaji. The computer software industry as a vehicle of late industrialization: lessons from the Indian case. Journal of the Asia Pacific Economy . Vol. 15, n. 3, 247-270. Bangalore, 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Balaji_Parthasarathy2/publication/232841666_The_computer_software_industry_as_a_vehicle_of_late_industrialization_Lessons_from_the_Indian_case/links/5482c62b0cf2e5f7ceac5e99.pdf Acesso em 20.05.2016"

PEREZ, Carlota. SOETE, Lucas. Catching up in Technology: entry barriers and Windows of opportunity. Francis Pinter Publishing, Londres. p. 458-479. 1988. Disponível em: <http://arno.unimaas.nl/show.cgi?fid=3536>. Acesso em: 15.08.2013

PEREZ, Carlota. The Double bubble in the turn of the century: Technological roots and structural implications. Cambridge Journal of Economics, 33, p. 779-805. Cambridge, 2009. Disponível em: <http://cje.oxfordjournals.org/content/33/4/779.full.pdf+html> Acesso em: 02.08.2013

PINTEC. Pesquisa de Inovação Tecnológica, 2008. Instituto Brasileiro de Pesquisa e Tecnologia. Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP e do Ministério da Ciência e Tecnologia. PINTEC, 2011 - Notas Técnicas. Disponível em: http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/METODOLOGIA/Notas%20Tecnicas/notas_tecnicas_pintec_2011.pdf Acesso em: 12.12.2015

PINHEIRO, Alessandro O. M. Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC), Inovação e Serviços Intensivos em Conhecimento: o que os indicadores retratam e o que poderiam revelar. Instituto de Economia da UFRJ. Tese de doutorado. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: http://www.ie.ufrj.br/images/pos-graduacao/ppge/Tese_completa_alessandro_orlando_maia_pinheiro.pdf

PRIGOGINE, Ilya. O fim das certezas: Tempo caos e as leis da natureza. Editora UNESP. São Paulo, 1996.

ROBINSON, Joan. (1953). Concorrência imperfeita reexaminada. Contribuições à economia moderna. Rio de Janeiro: Zahar, p. 198-214, 1979.

ROCHA, Frederico. As atividades produtoras de software no Brasil. 1998. Texto para discussão nº 603. Instituto de Pesquisa e Economia Aplicada – IPEA. Rio de Janeiro, 1998. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/2451/1/td_0603.pdf Acesso em: 12.12.2014

ROHLFS, J. A theory of interdependent demand for a communication service. Bell Journal of Economics and Management Sciences, 1974.

ROSELINO, José Eduardo. A indústria de software: o "modelo brasileiro" em perspectiva comparada. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. Campinas, 2006. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000380464> Acesso em: 27.11.2015

SÁENZ, Tirso W.; SOUZA PAULA, Maria Carlota de. Considerações sobre indicadores de inovação para América Latina. Interciencia, Vol. 27, n. 8, p. 430-437. Caracas, 2002. Disponível em: http://www.interciencia.org/v27_08/saenz.pdf

SANTOS, Rômulo Patrick Silva. Inovação em serviços - aspectos dos Knowledge Intensive Business Services - uma perspectiva para a inserção dinâmica do segmento de desenvolvimento de softwares da Grande Vitória. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, 2005.

SCHUMPETER, Joseph A. History of Economic Analyses. Taylor & Francis e-Library. Londres, 2006. Disponível em: <http://digamo.free.fr/schumphea.pdf> Acesso em 15.03.2015

SCHUMPETER, Joseph A. Teoria do Desenvolvimento Econômico. Editora Abril Cultura, 1982.

SCHUMPETER, Joseph A. The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle. Transaction Publishers, 1934.

SEREIA, Vanderlei. J.; Câmara, Márcia Regina G.; TSUJIGUCH, Fernanda. Y.; SOUZA, Luiz Gustavo G. A. Cooperação, Aprendizado E Inovação: o caso da rede de micro e pequenas empresas de software De Londrina (PR). XIII Seminários em Administração – SEMEAD. Área Temática: Empreendedorismo e Inovação. Londrina, 2010. Disponível em:

<http://www.ead.fea.usp.br/semead/13semead/resultado/trabalhosPDF/545.pdf> Acesso em:

SOETE, Lucas. WEEL, Bas ter. Schumpeter and the Knowledge-Based Economy: On Technology and Competition Policy. Maastricht Economic Research Institute on Innovation and Technology (MERIT). Maastricht, 1999. Disponível em: <http://edocs.uu.nl/loader/file.asp?id=105> Acesso em: 12.08.2013.

SRHOLEC, M. Structural adaptability of manufacturing in central european countries during the transition. Economic, Environmental, Regional and Social Aspects of the Czech Economy Transition (Projeto). Praga, 2002. Disponível em: <http://www.institut.info/images/stories/ksiazki_polecane/08_polityka_gospodarcza_5-6/r23.pdf > Acesso em: 21/07/2014

TEIXEIRA, Enise Barth. A análise de dados na pesquisa científica: importância e desafios em estudos organizacionais. Desenvolvimento em questão, v. 1, n. 2, p. 177-201, 2003. Disponível em: <https://revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/viewFile/84/41>

TIGRE, Paulo Bastos. Gestão da Inovação: a economia da tecnologia no Brasil. Editora Elsevier, 2ª Ed. Rio de Janeiro, 2014.

TOIVANEN, Hanes. Software Innovation in Finland. VTT, Group for Technology Studies. Working Paper n. 52/00. Otaniemi, 2000. Disponível em: <ftp://ns1.ystp.ac.ir/YSTP/1/1/ROOT/DATA/.../PDF/INNOVATION/WP52.PDF>

VERCELLI, Alessandro. Por uma Macroeconomia não Reducionista: uma perspectiva de longo prazo. Economia e Sociedade. Vol. 3. Campinas. 1994. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-31572005000400002&script=sci_arttext&tlng=es Acesso em: 05.06.2014

VILLASCHI FILHO, Arlindo. Anos 90: uma década perdida para o sistema de inovação brasileiro? São Paulo em Perspectiva, v. 19, n. 2, p. 3-20, São Paulo, 2005.

VILLASCHI FILHO, Arlindo. Paradigmas tecnológicos: uma visão histórica para a transição presente. Editora da UFPR. Revista de Economia, Vol. 30, n. 1. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/economia/article/view/2010/1671> Acesso em: 10.12.2014

YIN, Robert K. Estudo de caso: planejamento e métodos. Bookman, 2. ed. 205 p. São Paulo, 2001.

APÊNDICE I – Reprodução do questionário qualitativo

Pesquisa de Inovação: Mercado de *Software* sob encomenda Vitória – ES

- Pesquisa acadêmica para identificar o impacto das atividades de inovação no mercado de *softwares* sob encomenda de Vitória.
 - Todas as informações cedidas aqui são sigilosas. Os resultados serão apresentados em forma de indicadores para o setor e em nenhum momento mencionará ou comprometerá o nome da empresa.
 - Esta pesquisa deve ser respondida preferencialmente por um GESTOR.
-

BLOCO 1 - Identificação da Empresa

Nome	RESPOSTA
Razão Social	RESPOSTA

CNPJ	RESPOSTA
e-Mail	RESPOSTA
Telefone	RESPOSTA
Endereço	RESPOSTA

BLOCO 2 - Perfil da Empresa

1. Breve descrição do produto/serviço mais importante da sua empresa:	RESPOSTA					
2. Número de pessoas ocupadas:	0 a 19	20 a 50	50 a 99	Mais de 100		
3. Tempo de Mercado da Empresa:	Até 1 ano	1 a 3 anos	3 a 5 anos	5 s 10 anos	Mais de 10 anos	
4. Faturamento Anual Bruto:	De 0 (zero) a 60 Mil	Até 360 Mil	De 360 Mil a 3,6 Milhões	De 3,6 Milhões a 20 Milhões	De 20 Milhões a 50 Milhões	Acima de 50 Milhões
5. Sua empresa atende ao mercado:	Nacional		Internacional		Local (Grande Vitória)	
6. Se selecionado o mercado internacional, quais países ou blocos econômicos?	RESPOSTA					
7. Se selecionado o mercado nacional, que regiões ou Estados?	RESPOSTA					
8. Selecione os produtos/serviços ofertados pela sua empresa:	Desenvolvimento de <i>software</i> sob encomenda Desenvolvimento/Licenciamento de <i>Software</i> customizável Desenvolvimento/Licenciamento de <i>Software</i> não customizável Consultoria em TI Suporte técnico, Manutenção e outros serviços em TI Outro:					
9. Selecione setores da economia que são atendidos pelos serviços ou produtos da sua empresa:	Mineração / Extrativismo Construção Civil / Infraestrutura Indústria Bancos Finanças Transportes Turismo Comunicações Ciência e Tecnologia / Pesquisa Energia/Petróleo e gás Agricultura/Agronegócio Outro:					
10. Principais fontes de financiamento:	Fundos próprios (inclusive empréstimos) De instituições financeiras estatais (BNDES, BB, BANDES) Financiamento procedente do exterior Financiamento procedente do exterior De empresas estatais (ex: Petrobrás, Eletrobrás, etc.) De empresas, instituições e centros de pesquisa privados. Outro:					

BLOCO 3 - Inovação em Processo e Produtos/Serviços

A inovação se refere a produto e/ou processo novo (ou substancialmente aprimorado) para a empresa, não sendo, necessariamente, novo para o mercado/setor de atuação, podendo ter sido desenvolvida pela empresa ou por outra empresa/instituição. Pode resultar de novos desenvolvimentos tecnológicos, de novas combinações de tecnologias existentes ou da utilização de outros conhecimentos adquiridos pela empresa.

1. Sua empresa introduziu produtos e processos novos ou aperfeiçoados nos últimos 2 anos?	SIM	NÃO
---	-----	-----

Se selecionado NÃO siga para a próxima seção.	
1 a) Produto - Novo ou substancialmente aperfeiçoado Aperfeiçoamento de um produto já existente Novo para empresa, mas não para o país Novo para o país, mas não para o mundo Novo para o mundo	1 b) Processo - Novo ou substancialmente aperfeiçoado Aperfeiçoamento de um processo já existente Novo para empresa, mas não para o país Novo para o país, mas não para o mundo Novo para o mundo

BLOCO 4 - Atividades de Pesquisa e Desenvolvimento

Com base nos últimos dois anos (2012 - 2014) analise as perguntas e proposições:

1. Sua empresa destinou, nos últimos 2 anos, parte de seu rendimento para gastos com P&D?	SIM	NÃO
2. As atividades de P&D em sua empresa são:	CONTÍNUAS	OCASIONAIS
3. Dispêndio com P&D no ano de 2014:	RESPOSTA	
4. Qual a importância da atividade de P&D em sua empresa nos últimos 2 anos? 5. Qual a importância da aquisição externa de P&D? 6. Qual a importância da aquisição de conhecimentos externos (exclusive <i>software</i>)? 7. Qual a importância da aquisição externa de <i>softwares</i> ? 8. Qual a importância da aquisição de máquinas e equipamentos? 9. Treinamentos/capacitação? 10. Qual a importância das outras preparações para a produção/desenvolvimento e distribuição/difusão dos produtos ou serviços	0. Não relevante 1. Pouco importante 2. Importante 3. Muito importante	

BLOCO 5 - Impactos da Inovação

Nos últimos 2 anos, a empresa implementou inovações organizacionais ou de marketing?

Se selecionado NÃO siga para a próxima seção.

Avalie a importância das mudanças organizacionais para o ambiente da empresa;

Considere a escala: 0. Não relevante 1. Pouco importante 2. Importante 3. Muito importante

1. Novas técnicas de gestão ambiental para tratamento de efluentes, redução de resíduos, de CO ₂ , papel, água e etc.		
2. Novas técnicas de gestão melhoria de rotinas e práticas de trabalho, assim como o uso e a troca de informações, de conhecimento e habilidades dentro da empresa).		
3. Novos métodos de organização do trabalho para melhor distribuir responsabilidades e poder de decisão, como por exemplo o estabelecimento do trabalho em equipe, a descentralização ou integração de departamentos, etc.		
4. Mudanças significativas nas relações com outras empresas ou instituições públicas e sem fins lucrativos, tais como o estabelecimento pela primeira vez de alianças, parcerias, terceirização ou subcontratação de atividades.		
5. Mudanças significativas na estética, desenho ou outras mudanças subjetivas em pelo menos um dos produtos.		
6. Mudanças significativas nos conceitos/estratégias de marketing, como por exemplo novas mídias ou técnicas para a promoção de produtos; novas formas para colocação de produtos no mercado ou canais de venda; ou novos métodos de fixação de preços para a comercialização de bens e serviços.		
Para a empresa, nos últimos 2 anos (2013 - 2014), foi perceptível o impacto da implementação de inovações?	SIM	NÃO

Se selecionado NÃO siga para a seção seguinte.

2. Qual tipo de inovação imprimiu maior impacto na sua empresa?	Produto, Processo, Organizacional, Marketing, Outro.
Com base nos últimos 2 anos, analise relevância dos seguintes impactos da implementação de inovações:	
<p>1. Permitiu manter a participação da empresa no mercado:</p> <p>2. Ampliou a participação da empresa no mercado:</p> <p>3. Aumentou a capacidade de produção ou de prestação de serviços:</p> <p>4. Reduziu os custos de produção ou dos serviços prestados:</p> <p>5. Aumentou a flexibilidade da produção ou da prestação de serviços:</p> <p>6. Melhorou a qualidade dos bens ou serviços:</p> <p>7. Reduziu os custos do trabalho:</p> <p>8. Reduziu o consumo de água, energia ou o impacto sobre o meio ambiente:</p> <p>9. Permitiu controlar aspectos ligados à saúde e segurança no ambiente de trabalho:</p> <p>10. Permitiu o enquadramento em regulações e normas padrão relativas ao mercado interno ou externo:</p>	0. Não relevante 1. Pouco importante 2. Importante 3. Muito importante

BLOCO 6 - Fontes de Informação e Capacitação Social

Quanto ao quadro de funcionários, informe:	
<p>Número de funcionários pós-graduados:(Pós-graduação, MBA, especialização, mestrado, doutorado, PhD)</p> <p>Número de funcionários nível superior:</p> <p>Número de funcionários nível técnico:</p> <p>Número de funcionários nível médio:</p> <p>1. Sobre o total de pessoas ocupadas informe o percentual das mulheres do quadro de funcionários:</p> <p>2. Qual o “turnover” ou rotatividade de funcionários da empresa? (Estimativa do percentual de substituição de funcionários)</p> <p>3. Quantas horas/ano de treinamento e capacitações foram ofertadas no ano de 2014?</p>	RESPOSTAS DISCURSIVAS
4. Para a empresa, quais são as principais fontes de informação para se inovar:	Fontes internas à empresa, Fontes externas à empresa, Centros Educacionais e Institutos de Pesquisa, Outras.
Indique a importância atribuída a cada categoria de fonte de informação empregada entre 2012 e 2014, para o desenvolvimento de produtos (bens ou serviços) e/ou processos novos ou substancialmente aprimorados abaixo:	
<p>1. Departamento de P&D:</p> <p>2. Outra empresa do grupo:</p> <p>3. Fornecedores de máquinas, equipamentos, materiais, componentes ou <i>softwares</i>:</p> <p>Cientes ou Consumidores:</p>	<p>0. Não relevante 1. Pouco importante 2. Importante 3. Muito importante</p> <p>0. Não relevante 1. Pouco importante 2. Importante 3. Muito importante</p> <p>0. Não relevante 1. Pouco importante 2. Importante 3. Muito importante</p> <p>0. Não relevante 1. Pouco importante 2. Importante 3. Muito importante</p>

4. Empresas de consultoria ou consultores independentes:	0. Não relevante 1. Pouco importante 2. Importante 3. Muito importante	
5. Universidade e/ou outros centros de ensino:	0. Não relevante 1. Pouco importante 2. Importante 3. Muito importante	
6. Institutos de pesquisa ou centros tecnológicos:	0. Não relevante 1. Pouco importante 2. Importante 3. Muito importante	
7. Centros de capacitação profissional e assistência técnica:	0. Não relevante 1. Pouco importante 2. Importante 3. Muito importante	
8 - Instituições de testes, ensaios e certificações	0. Não relevante 1. Pouco importante 2. Importante 3. Muito importante	
9 - Conferências, encontros, feiras, exposições E publicações:	0. Não relevante 1. Pouco importante 2. Importante 3. Muito importante	
10. Redes de Informação (INTERNET)	0. Não relevante 1. Pouco importante 2. Importante 3. Muito importante	
11. Entre 2012 e 2014, a empresa esteve envolvida em arranjos cooperativos com outra (s) organização (os) com vistas a desenvolver atividades inovativas?	SIM	NÃO
Se selecionado NÃO siga para a seção seguinte.		
De que tipo?	Clientes ou Consumidores Fornecedores Concorrentes Empresa de consultoria Outras empresas do grupo APL - Arranjo Produtivo Local Universidades ou Institutos de Pesquisa Incubadoras Instituições de testes, ensaios Centros de capacitação profissional Outro:	

Fonte: Elaboração Própria (PINTEC, 2014). Questionário disponível em: <http://goo.gl/forms/kXmsBrI1mm>

4. Para a empresa, quais são as principais fontes de informação para se inovar: