

Departamento de Economia

O sector do software e serviços informáticos em Portugal. Crescimento económico à distância de um clique

Francisco Miguel Sousa

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Economia Portuguesa e Integração Internacional

Orientadora:

Professora Doutora Isabel Salavisa

Professora Associada, Escola de Ciências Sociais e Humanas, Departamento de Economia Política, ISCTE-IUL

Lisboa, Junho de 2013

O sector do SSI em Portugal. Crescimento económico à distância de um clique.

Resumo

No contexto de recessão económica e desemprego que vive a sociedade portuguesa, a presente discussão sobre soluções para a economia portuguesa assume particular importância. O sector do software e serviços informáticos, por sua vez, tem contribuído para o crescimento económico de muitas economias mundiais.

Neste sentido, este trabalho pretende retratar o conceito e analisar a evolução do sector do software e serviços informáticos em Portugal (SSI), assim como o seu estado actual a partir de diferentes ferramentas e os seus possíveis contributos para os diferentes cenários da economia portuguesa.

Recorreu-se à literatura já existente, bem como às bases de dados do Instituto Nacional de Estatística (INE) e da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento (OCDE) para compreender melhor a evolução do sector em Portugal como de outros países relevantes. Para a análise económica do sector, utilizaram-se os modelos de cadeia de valor, factores de produção, circuito económico, a teoria de 5 forças de Porter e a análise *SWOT*, através dos quais se procuraram identificar as mais diversas perspectivas sobre o mesmo sector. Posteriormente, criaram-se diferentes cenários sobre as incertezas mais relevantes que podem influenciar o impacto do sector no crescimento económico até 2020.

Concluimos que, independentemente dos cenários com base nos resultados do nosso questionário, na literatura como nos melhores casos práticos de sucesso fora de Portugal existem vários factores críticos de sucesso que podem desde já ser trabalhados pelos diferentes agentes económicos em Portugal para que o sector possa contribuir directamente para a economia portuguesa.

Palavras-chave: software, serviços informáticos, economia portuguesa, crescimento económico

Sistema de Classificação JEL:

- L84 - Personal, Professional, and Business Services
- L86 - Information and Internet Services; Computer Software

O sector do SSI em Portugal. Crescimento económico à distância de um clique.

Abstract

The current discussion on solutions for the Portuguese economy is particularly important in the context of the economic recession and unemployment of the Portuguese society. The sector of software and information services, in turn, has contributed to the economic growth of many other economies.

Thus, this work aims to portray the sector of software and other information services in Portugal. With different tools, this work will analyze the sector's evolution, the current situation, and the future possible contributions to the different possible scenarios of the Portuguese economy.

We use the existing literature, as well as the database of the Portuguese Institute for Statistics (INE) and the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) to better understand the evolution of the sector in Portugal and in other relevant countries. For the economic analysis of the sector, we used the models of the value chain, production factors, economic circuit, the theory of Porter's 5 forces and *SWOT* analysis, through which we sought to identify diversified perspectives on the same sector. Subsequently we set up different scenarios on the most relevant uncertainties that can influence the impact of the sector on economic growth by 2020.

We conclude that regardless of the different possible scenarios, based on our survey, the literature and the best case studies of success outside of Portugal, there are several critical success factors which can already be worked by different economic agents in Portugal so that the sector can contribute directly to the Portuguese economy.

Key words: software, information systems, Portuguese economy, economic growth

JEL Classification System:

- L84 - Personal, Professional, and Business Services
- L86 - Information and Internet Services; Computer Software

O sector do SSI em Portugal. Crescimento económico à distância de um clique.

Agradecimentos

Agradeço a todos os que puderam contribuir directamente para o árduo trabalho que envolveu este estudo. Com especial atenção aos que acederam a responder ao questionário e aos que participaram nas entrevistas pessoais, aos meus pais pela sua paciência, aos meus amigos com que tive o prazer de conviver pessoalmente durante a elaboração deste estudo nos cinco diferentes países em que residi, e à Professora Isabel Salavisa, pela sua dedicação e o seu tempo.

O sector do SSI em Portugal. Crescimento económico à distância de um clique.

O sector do SSI em Portugal. Crescimento económico à distância de um clique.

Dedicatória

Ao novo membro da família, Daniel.

O sector do SSI em Portugal. Crescimento económico à distância de um clique.

Índice

Introdução	1
Capítulo 1 – Sector do software e Sistemas de Informação (SSI)	3
1.1 Sector do software e sistemas de informação (SSI)	3
1.2 Evolução do mercado do sector do SSI.....	5
1.3 Evolução do processo de desenvolvimento de software	6
1.4 A internacionalização e transversalidade do sector do SSI	8
1.5 Relevância do Sector do SSI no produto interno bruto (PIB)	9
Capítulo 2 - A actual situação do sector do SSI.....	14
2.1 A cadeia de valor no sector do SSI.....	14
2.2 Os factores de produção no sector do SSI.....	18
2.3 O circuito económico no sector do SSI	22
2.4 As forças de Porter no sector do SSI.....	28
Capítulo 3 - Actual situação do sector do SSI em Portugal	33
3.1 Metodologia	33
3.2 Análise <i>SWOT</i> do sector do SSI em Portugal – Forças	36
3.3 Análise <i>SWOT</i> do sector do SSI em Portugal - Fraquezas	38
3.4 Análise <i>SWOT</i> do sector do SSI em Portugal - Oportunidades.....	43
3.5 Análise <i>SWOT</i> do sector do SSI em Portugal - Ameaças.....	56
Capítulo 4 - O futuro do sector do SSI em Portugal	63
4.1 Tendências gerais do sector do SSI a nível internacional	63
4.2 Cenarização do sector do SSI em Portugal.....	67

Conclusão	75
Bibliografia.....	79
ANEXOS.....	87
Glossário	109
Lista de siglas	115

Índice de Anexos

ANEXO A – Diferentes tipos de software segundo a sua função base	87
ANEXO B – Diferenciação do software relativamente à indústria tradicional.....	87
ANEXO C - O processo de software.....	88
ANEXO D - O processo de desenvolvimento de software - Modelo Cascata	88
ANEXO E - Ciclo de desenvolvimento de software de Heeks	89
ANEXO F - Tendência da dinâmica de desenvolvimento e do mercado de software	90
ANEXO G - Contribuição do investimento em software para o crescimento do PIB	91
ANEXO H - Top 10 das empresas de software a nível mundial em 2010	91
ANEXO I - Volume de importações e exportações de software em 2006 (OCDE, 2008).....	92
ANEXO J - Sector do SSI segundo CAE Rev. 2.1 entre 2004 e 2007.....	93
ANEXO K – Sector do SSI segundo CAE 3 entre 2007 e 2009 (INE).....	94
ANEXO L – A divisão da cadeia de valor em empresas de consultoria e empresas de desenvolvimento.....	95
ANEXO M – Volume de negócios e despesa em I&D na indústria do SSI em Israel de 1997 a 2006.....	96
ANEXO N – O Caso Prático de Sucesso da Irlanda	97
ANEXO O – O Caso Prático de Sucesso de Israel.....	98
ANEXO P – O Caso Prático de Sucesso do Brasil	99
ANEXO Q – Principais países na produção do SSI a nível mundial (2008).....	101
ANEXO R – Questionário aplicado aos agentes económicos sobre o sector do SSI.....	102
ANEXO S – Caso prático de internacionalização do sector do SSI indiano.....	104
ANEXO T – Iniciativa Startracking	105
ANEXO U - As incertezas críticas e os fenómenos pré-determinados até 2020.....	106
ANEXO V - Conjunto das incertezas críticas filtradas até 2020	107

O sector do SSI em Portugal. Crescimento económico à distância de um clique.

Índice de Quadros

QUADRO 1 – Número de empresas (N.º) e volume de negócios (€ - Milhares de euros) por actividade económica (classe - CAE Rev. 3) entre 2009 e 2011.	13
QUADRO 2 – Distribuição dos inquiridos por idade.	34
QUADRO 3 – Distribuição dos inquiridos por tipo de agentes económicos.	35
QUADRO 4 – Distribuição dos inquiridos por experiência profissional.	35
QUADRO 5 – Nível de escolaridade dos inquiridos (grau completo mais elevado).	35
QUADRO 6 – Opinião dos inquiridos sobre o futuro (3 a 5 anos) da economia Portuguesa.	35
QUADRO 7 – Opinião dos inquiridos sobre o futuro (3 a 5 anos) do sector do SSI em Portugal.	35
QUADRO 8 - Cenários do sector do SSI em Portugal para 2020.	68

O sector do SSI em Portugal. Crescimento económico à distância de um clique.

Introdução

Actualmente a sociedade atravessa um período intitulado de terceira revolução industrial, um termo socialmente aceite e que reflecte em parte a influência das tecnologias de informação e comunicação (TIC) nas mudanças de comportamento da sociedade.

Na declaração do *Millennium*, adoptada por 189 nações e assinada por 147 representantes de Estado durante o encontro *Millennium Summit* em 2000, encontra-se determinado como um dos objectivos mundiais para 2015: “a cooperação das nações com o sector privado, de forma a tornar disponíveis os benefícios das novas tecnologias – especialmente Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC)” (UNDP 2008; Newman e Ross, 2008:4). Como parte integrante do mundo das TIC, o sector do software e outros serviços informáticos (SSI) é dos que mais tem contribuído para a inovação a nível mundial. Mas que relevância tem então este sector em Portugal na economia portuguesa e na economia mundial? Será que este SSI tem impacto directo noutros sectores e é relevante para a dinamização da economia Portuguesa? Se sim, quais são os factores fundamentais para aumentar o sucesso deste sector na economia portuguesa nos próximos anos?

O objectivo desta dissertação é compreender a influência que o sector do SSI pode ter no crescimento económico de Portugal, no contexto da actual recessão económica. Este tema será aprofundado e sustentado teoricamente, estudando os conceitos base dos produtos e serviços de software e a sua influência no crescimento económico e emprego em Portugal (capítulo 1); analisando e simplificando a ideia da actual cadeia de valor, da importância dos seus factores de produção e da influência que cada agente económico tem para o sector (capítulo 2); elaborando uma análise *SWOT* do sector do SSI em Portugal (capítulo 3); enumerando as possíveis tendências do sector do SSI a nível mundial e criando os possíveis cenários do sector para 2020 (capítulo 4). Por fim, haverá um resumo conclusivo, abrangendo as principais considerações que poderão servir de orientação para estudos futuros.

Como opção metodológica, foi elaborado um trabalho de pesquisa e investigação bibliográfica e documental como mote para a contextualização do tema. Assim, o autor foi ao encontro de respostas na literatura portuguesa mas, ao contrário da literatura proveniente dos países nórdicos europeus, ou outros como a Irlanda, Índia, China, Rússia, Israel, EUA ou até mesmo países dos Balcãs, a literatura portuguesa é pouco significativa e quase inexistente nesta matéria. Além disso, foram revistos casos práticos de sucesso, tanto na literatura como no terreno europeu, Quénia ou mesmo Qatar, que podem ser aplicados em Portugal, e

procedeu-se à elaboração de um questionário e entrevistas pessoais complementares sobre o estado actual e futuro do sector do SSI.

Em suma, não sendo exaustivo, o estudo procura demonstrar a importância do sector do SSI na economia portuguesa, assim como a capacidade de acção que cada agente económico pode vir a ter neste sector. Por outro lado, sendo impossível prever determinadas premissas visto que a conjuntura económica engloba muitos factores e estamos a falar de uma parte de um todo, as considerações finais, embora não possam ser tomadas como verdades absolutas, são considerações válidas da literatura internacional assim como as perspectivas dos agentes económicos intervenientes no sector do SSI e na economia portuguesa.

Capítulo 1 – Sector do software e Sistemas de Informação (SSI)

1.1 Sector do software e sistemas de informação (SSI)

Hoje em dia, “é difícil definir a indústria da engenharia de software” (Lippoldt e Stryszowski, 2009:8) e o maior desafio para a definição do sector do SSI encontra-se na explicação do seu próprio limite.

Na literatura, o conceito de software é complexo, o mesmo não acontecendo à sua importância. É praticamente unânime, que o software “tem um papel significativo na vida dos indivíduos e na feroz competição entre empresas” (Kalermo e Rissanen, 2002:8), mas a complexidade desse dificulta a sua tipologia. Lippoldt e Stryszowski (2009:7), assim como outros como Emiroğlu (2007:18), apresentaram uma tipologia de software com base no seu grau de operacionalidade: sistema operativo, middleware e software de aplicações (anexo A).

Sendo o software um produto generalizado e complexo, é importante defini-lo mediante diferentes categorias de fácil leitura, que variam consoante as diferentes perspectivas dos autores e dos agentes participativos no software. A categoria de software mais referenciada na literatura está directamente relacionada com o nível de customização, tanto na óptica de produção como na óptica de consumo. No que diz respeito à produção de software, a literatura separa o software de customização do software de pacote ou *package software*. Já em relação ao consumo, o software pode ser personalizado de acordo com as necessidades do capital humano e direccionado aos computadores pessoais, como também de acordo com as necessidades do capital físico como é o caso do software incorporado ou *software embedded*. Por último, vários autores têm-se focado em diversos tipos de software segundo a categorização pelo tipo de utilizador, ou função final, como o software de engenharia, software científico, software de inteligência artificial e o software de negócios como o Enterprise Resource Planning (ERP), Customer Relationship Management (CRM) e Supply Chain Management (SCM).

A literatura tem dado cada vez mais importância à categorização segundo a disponibilidade dos dados produzidos, criados e geridos pelo software, e também, à rapidez do seu processo. De acordo com a disponibilidade de dados, o software pode ou não encontrar-se disponível ou baseado na internet. Este último é o chamado software baseado na internet. Este tipo também pode processar os dados em tempo real. No que diz respeito à rapidez do processamento dos dados, há uma distinção entre software em tempo real e os outros tipos de software.

O conceito de sector do SSI encontra-se assim ligado a outros conceitos, como o da “indústria do software” (Rossiter, 2011:31) ou mesmo o *cluster* de software. Para Rossiter (2011:31), a “indústria de software pertence à indústria de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC)” e revela mesmo uma prevalência de empresas de menor dimensão comparativamente com empresas de outros sectores na área das TIC, como os de equipamentos de comunicações e electrónica, ou sistemas e componentes. A indústria de software inclui assim “um grupo de empresas com capacidades necessárias para fornecer serviços relacionados com o desenvolvimento de software” (Burzynski et al., 2010:503), ou de comércio de serviços de software desenvolvido por solicitação, do sector privado e público, ou como um produto finalizado (Roselino, 2006:35).

A heterogeneidade dessas empresas dificulta a análise do sector como um todo, o que torna imprescindível a distribuição das empresas de software em diferentes tipos. Roselino (2006:35) diferencia mesmo o software pelo mercado de destino, distinguindo o software horizontal do software vertical.

Tal como já referido anteriormente, a dificuldade de mensurar o sucesso do sector do SSI deve-se à dificuldade em definir os seus próprios limites em relação a outros sectores. Mesmo no início da indústria de software, nos anos 50, a tipologia já considerava *software contractors*, *packaged-software* e *personal computer software* (Campbell-Kelly, 1995:76).

Muitos países têm então seguido as nomenclaturas norte-americanas. No ano de 2002, no âmbito da monografia sobre o *cluster* de software para o Conselho de Ministros, o Proinov (2002:35) agrupou no *cluster* o software de pacote ou *package software*, *software-as-a-service* ou software como serviço e o software incorporado. O conceito de software de pacote, surgiu no final dos anos 60 nos EUA (Campbell-Kelly, 1995:86) e a sua distribuição “assemelha-se à dos livros ou dos periféricos para computadores” (Proinov, 2002:35). Quanto ao serviço feito à medida ou *customized software*, o Proinov referia que este “se destina a um utilizador único” (Proinov, 2002:35).

Posteriormente, alguns autores, tanto em Portugal como no estrangeiro, também consideraram relevante incluir no sector SSI organizações cuja actividade relacionada com o software é secundária. Os limites do sector do software incluiriam assim “outros serviços informáticos não relacionados” (Matoso, 2008:4). A não distinção entre empresas que desenvolvem software e as que fornecem serviços de software tornou-se assim importante pois estas têm razões, oportunidades e desafios semelhantes (Burzynski et al., 2010:504).

Inúmeras empresas especializadas na produção de software para o mercado comercial, “encarnam ainda a indústria de software tradicional” (Lippoldt e Stryzowski, 2009:8). Todavia, o sector tem vindo a abranger outras indústrias e operadores do mercado tradicional que estão envolvidos no desenvolvimento de software, como a electrónica, as finanças, os governos, bem como algumas instituições académicas e de instituições sem fins lucrativos.

1.2 Evolução do mercado do sector do SSI

Apesar de a indústria de software ter “surgido em meados da década de 50, até aos anos 70 a atenção sobre esta foi pouco significativa” (Campbell-Kelly, 1995:73). Nos anos 70, a indústria envolvente do software sofreu mesmo uma crise, pois o seu “desenvolvimento era consistentemente demasiado custoso e demorado” (Yuan, 2009:19). Contudo, foi a partir dos anos 80, com o crescimento da utilização do computador pessoal, que o mercado de software alcançou outro patamar, dando origem a outros processos como a standardização do software de pacote e os sistemas de software operativos.

Segundo a UNCTAD (2002), na década de 90 houve um aumento significativo da indústria de software, em parte influenciado pelo aumento da sua procura (Rossiter, 2011:30). A disponibilidade do software, pela sua flexibilidade e facilidade de uso, influenciou o ritmo de adopção das TI e, conseqüentemente, a realização dos ganhos de produtividade associados a esta tecnologia (Mowery, 1996:304). Este fenómeno foi complementado depois com a massificação da utilização da internet e com o comércio electrónico, originando novas práticas de negócio como software incorporado e de customização, tanto no mercado interno como externo (Rossiter, 2011:30). O mercado de software apresentava assim um ritmo muito rápido de crescimento, com especial atenção para o software incorporado (Lippoldt e Stryzowski, 2009:41).

O software tornou-se cada vez mais disponível via internet, através de diferentes modelos de *cloud computing*. O *cloud computing* “é uma nova tecnologia baseada na internet para uso geral, através da qual as informações são armazenadas em servidores e é fornecido como um serviço a pedido dos clientes” (Etro, 2009:1). Com o *cloud computing*, surgiu assim o processo de massificação na utilização dos dados, através de software de aplicações como o *dropbox*, permitindo aos utilizadores o armazenamento de dados via internet à distância de um clique. Segundo Delgado (2010:7), o *cloud computing* pode ser classificado em três diferentes grupos de modelo de serviço descritos de acordo com o tipo de serviço prestado:

software como serviço ou *software-as-a-service (SaaS)*, *platform-as-a-service (PaaS)* e *Infrastructure-as-a-Service (IaaS)*.

No que diz respeito às divisões de software formalizadas internacionalmente como o software de pacote, software de customização e software como serviço, este último foi o que sofreu uma evolução mais positiva nos últimos anos. Lippoldt e Stryszowski (2009:39) reconheceram que, embora o *SaaS* ainda se encontrasse num estágio inicial de adopção pelo mercado, este tipo de software mostrava sinais de ganhar quota de mercado nos anos seguintes. Esse crescimento esperado seria alimentado pela vantagem de capacidade de entrega de aplicações de software, sem que os clientes incorressem em despesas. Neste tipo de aplicações estariam incluídas as licenças de aplicativos, instalação de software, operações de implementação, manutenção e actualização, e outros recursos *on-site*. Actualmente, o *SaaS* permite um pagamento de acordo com as necessidades do momento e é o próprio fornecedor o responsável pela estrutura e pelas actualizações do software. Em 2007, os seus serviços baseados na *cloud* encontravam-se na fase inicial de desenvolvimento, tendo sido antecipado um largo número de vantagens, como a flexibilidade, o custo-benefício, a facilidade de economias de escala e o fácil acesso a diferentes funcionalidades (Lippoldt e Stryszowski, 2007:39). Este cenário é hoje uma realidade, contudo existem factores técnicos, económicos e legais que podem colocar limites sobre a adopção e crescimento do *cloud computing* (Delgado, 2010:16).

1.3 Evolução do processo de desenvolvimento de software

Não foi apenas o mercado de software que evoluiu nestes últimos anos, o seu processo de desenvolvimento também teve mudanças significativas, distinguindo-se cada vez mais da restante indústria. A comparação da indústria de software com a indústria tradicional de produtos físicos foi assim referida por vários autores como Karlström (2004:24), que afirmou que o processo de desenvolvimento de software tem características únicas pois, ao contrário da indústria tradicional, o software é produzido de uma só vez, tem um processo de produção de baixo custo, é flexível e intangível e tem um alto custo de manutenção (anexo B). Karlström (2004:20) define o conceito de processo de desenvolvimento de software de forma elementar (anexo C). Esse processo de software depende essencialmente de dois factores fundamentais para finalizar o seu produto: a ideia do próprio produto e os recursos empregues no processo.

Mais tarde, Lippoldt e Stryszowski (2009:34) consideraram que o processo de desenvolvimento de software é constante e cumulativo e sofre de curtos ciclos de vida, contribuindo para o lançamento relativamente frequente de novos produtos. Os modelos de desenvolvimento de software são assim complexos e difíceis de definir, mas muito importantes para o entendimento da evolução do próprio sector.

Royce (1970, referido por Arora e Arunachalan, 2000:16), já defendia que o desenvolvimento de software envolve uma série de etapas: análise de conceitos, análise de requisitos, *design* de alto nível, de baixo nível, codificação, testes e suporte que correspondem aproximadamente aos diferentes estádios do modelo em cascata (anexo D). Este modelo foi formalizado por Pressman em 1994 e dez anos depois ainda era o modelo mais popular dentro dos processos de criação de software (Karlström 2004:20). Este é um modelo baseado no planeamento conhecido como *plan-driven* (Petersen, 2010:39), e baseia-se nos sistemas de engenharia num processo faseado de análise, *design*, codificação, teste e, por último, a manutenção do próprio software (anexo D).

Mutlu (2008), investigou diferentes modelos de personalização do próprio processo de desenvolvimento de software, sustentando que a sua evolução não depende de um processo único, mas sim de cada projecto, e que cabe a cada organização dever seguir o seu ciclo de desenvolvimento de software de acordo com a sua experiência e os seus tipos de projecto.

A evolução dos processos de melhoria de software acompanhou constantemente as mudanças “tanto no tipo, como no tamanho e na complexidade do software desenvolvido” (Karlström, 2004:13). Por outro lado, o aumento do número de pessoas a executar os processos de software, tal como a variedade dos diferentes tipos de software, tornaram o seu sistema de desenvolvimento ainda mais complexo. Hoje em dia não só existem processos de desenvolvimento baseados no planeamento, cada vez menos acreditados, como também vários outros processos de desenvolvimento de software, como são os casos do software livre, o *extreme programming*, e o processo *agile*.

Mais baseado na colaboração do que na competição, o software livre disponibilizou uma nova dinâmica no uso e no desenvolvimento dos sistemas de software. Esta abordagem tem um potencial de impacto a nível legal, social e mesmo económico no sector do SSI, tendo tido origem no sistema operativo Linux, servidores web apache ou no *browser* Mozilla Firefox com muito impacto na Ásia e Pacífico (Yuan, 2009:i).

O outro método conhecido é o *extreme programming*, que introduz uma mudança de paradigma na gestão de projectos. Neste método todas as partes do processo de

desenvolvimento de software são revistas com o objectivo de melhorar a eficácia das actividades e a eficiência na finalização dos seus processos. A estrutura de gestão de desenvolvimento de software é assim “*focada no cliente e não no gestor da empresa de SSI*” (Mutlu, 2008:52).

O manifesto *agile* de 2001 segue princípios que se baseiam no conhecimento e comunicação (Kalermo e Rissanen, 2002:10). Segundo Karlermo e Rissanen (2002:36 e 39) este manifesto realçou os princípios e a importância (1) dos indivíduos e das interacções que superam os processos e ferramentas; (2) do trabalho de desenvolvimento do software para além da documentação para a sua melhor compreensão; (3) da colaboração dos clientes no desenvolvimento de software para além de uma mera negociação de contratos; (4) da capacidade de resposta a mudanças, mais do que seguir meramente um plano.

Por sua vez, Heeks (1996) deu um contributo importante na identificação do processo de desenvolvimento de software (anexo E), dividindo-o em três grandes fases: inovação, produção e marketing. O autor reconheceu nas fases de inovação o maior valor acrescentado, desde a identificação do problema até ao desenho detalhado do software desejado. Este processo é elaborado geralmente nos países de origem das empresas, como por exemplo os EUA. A segunda fase, do *design* explícito ao processo de teste, é gerida pelas operações de produção que, segundo Heeks, é terciarizada para países de baixo custo, de forma a diminuir os custos de produção. São disso exemplos a Índia, Filipinas e China. Por último, a fase final da entrega e gestão do software inclui as vendas e as operações pós-vendas, cujas actividades são de baixo valor acrescentado, e são executadas em mercados-nicho de proximidade.

Em suma, a divisão do mercado global de trabalho no ciclo de desenvolvimento parte das “regiões” de origem como detentoras da inovação e de todo o processo de elevado valor acrescentado, delegando para as outras regiões a terciarização do processo de baixo valor acrescentado.

1.4 A internacionalização e transversalidade do sector do SSI

A possibilidade de produção de software à distância potencia a internacionalização dos produtos de software (Guo, 2011:1). A conjugação da tendência crescente para a maturidade em nichos de mercado do software como serviço, com outros factores, como o processo de crescimento de software disponível internacionalmente via *cloud computing*, levaram a que o sector de software se tornasse cada vez mais flexível e de acordo com as necessidades do conjunto do mercado. Ou seja, não é apenas o processo de desenvolvimento de software que,

devido aos seus custos, tem evoluído internacionalmente e repartido em diferentes regiões globais.

A tendência global do aumento da procura de software deve-se (1) a uma crescente difusão das TIC no sistema produtivo; (2) a uma maior internacionalização das actividades utilizadas intensivamente neste género de tecnologias; e (3) à transformação na organização da produção e no desenvolvimento de software pelas empresas globais do sector. Esta difusão crescente, tanto do sistema produtivo como do mercado de software (Mowery, 1996:304), leva a uma percepção de que o software, em especial o software como serviço pela rapidez de resposta às múltiplas necessidades, tem vindo a acompanhar cada vez mais a evolução dos seus clientes e, em consequência, os seus sistemas produtivos. O mercado do software acaba assim por ser transversal a outros sectores, manifestando a sua omnipresença nas diversas cadeias produtivas.

As actuais transformações na organização internacional da produção nas mais diversas actividades económicas implicam também efeitos sobre a indústria de software, impulsionando a internacionalização da sua estrutura e dos processos de produção. Segundo Roselino (2006:55) o processo de internacionalização da indústria de software pode ser assim um “determinante passivo”, consequente das tendências dos mercados de destino, ou “activo” emergindo pelas suas próprias transformações organizacionais e produtivas.

No que diz respeito a países periféricos no sector, vários autores referem dois grandes grupos. Por um lado, economias de países com recursos humanos de baixo custo como a Rússia, Índia, Argentina, China ou Filipinas e, por outro lado, países como os 3 Is (Israel, Índia e Irlanda) (anexo F), que têm beneficiado da sua ligação histórica com os EUA e o Reino Unido devido às suas fortes comunidades de expatriados a trabalhar para os produtores de TIC e/ou ao número elevado de utilizadores como as instituições financeiras. Essas ligações têm contribuído para o fluxo de capital, ideias, modelos de negócios e tecnologias (Emiroğlu, 2007:47).

1.5 Relevância do Sector do SSI no produto interno bruto (PIB)

Como já referenciado, em muito devido à sua transversalidade e internacionalização, a maior dificuldade da análise do sector SSI encontra-se na sua heterogeneidade e na dificuldade de definir os seus limites. A medição do sucesso do seu impacto pode assim ficar em causa, mesmo em indicadores simples como o do PIB ou da taxa de emprego associada.

Para facilitar o processo de identificação, diferentes organizações têm a sua forma de classificar cada sector de TI. As Nações Unidas, por exemplo, têm contribuído constantemente com literatura como a de Ojo et al. (2008:1) no sentido de resolver esse problema e clarificar o impacto que o sector do software tem nas economias. A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) avalia a importância deste sector através das taxas estimadas de penetração no mercado, da análise da distribuição de alguns tipos de software por canais não tradicionais, e da aplicação de questionários.

Apesar das dificuldades, a OCDE tem procurado avaliar o impacto do investimento em software do PIB. Na segunda parte da década de 90, a OCDE (2007) verificou que a contribuição do investimento em software para o crescimento do PIB foi significativa (anexo G) e o contributo do investimento em software para o crescimento do PIB foi o maior. Segundo Heeks, com maior relevância para os “países de inovação” como a Suécia, Japão, Dinamarca, França e Reino Unido (Emiroğlu, 2007:20). Curiosamente, o contributo para o crescimento do PIB irlandês não é tão significativo quanto o esperado para um país de referência na exportação de software.

Embora a indústria de hardware exija uma importante quantidade de capital e manutenção nas fases de produção, serviços e marketing, a indústria do software não exige tal montante de capital e esse factor foi importante na aceleração do sector. A indústria de software tem mesmo atingido taxas de crescimento atraentes, rondando os 14% de média anual no período 1997-2000. Esse sobreaquecimento dos investimentos num sector que demonstrava rápidos retornos levou ao “estouro da bolha” da indústria de TI e a uma posterior desaceleração do crescimento nos três anos seguintes (Roselino, 2006:58).

Segundo a OCDE (2004, referido por Rossiter, 2011:32), nas últimas duas décadas, a indústria de software tornou-se cada vez mais globalizada, conduzida pela necessidade das empresas internacionalizarem o seu acesso aos mercados, capacidades e tecnologias. Entre 2000 e 2004, a indústria mundial de software cresceu a uma taxa de crescimento anual média de 10,3%, atingindo vendas de 1091,4 mil milhões de dólares em 2004 (Emiroğlu, 2007:15). Em 2004, a indústria global de software era dominada pelos EUA e pelos Estados-Membros da UE. Ojo et al. (2007:4, referido por Rossiter, 2011:32) estimaram que, em 2004, a indústria de software mundial rondaria os 783 mil milhões de dólares americanos, tendo as empresas norte-americanas cerca de 40% da indústria global de software, e a União Europeia (UE) cerca de 30%.

McManus e Floyd (2005:26, referido por Rossiter 2011:32) indicaram mesmo que 90% das exportações mundiais em software, em 2005, teriam origem dos EUA e da Europa.

Apesar dos processos de desenvolvimento de software sofrerem uma expansão extensiva devido aos seus ciclos de inovação serem curtos, as primeiras empresas líderes de mercado mantiveram a respectiva liderança. A concentração do poder empresarial no software acabou por ser uma realidade no início do século XXI. Um estudo realizado pelo DTI (2007) indica que as três principais empresas de software empresarial sediadas nos EUA (IBM, Oracle e Microsoft) foram responsáveis por 83% do mercado mundial em sistemas de gestão de base de dados e por 27% do mercado global de software em 2002 (Rossiter, 2011:33).

Em 2010, os EUA lideravam o mercado mundial de software e as empresas multinacionais norte-americanas dominavam o sector mundialmente (anexo H). Das empresas top 10 com maior volume de receitas em 2010, quatro tinham sede internacional nos EUA¹ e, em 2005, eram oito as empresas norte-americanas com maior receita.

Segundo Arora e Gambardella (2004, citado por Rossiter, 2011:32), a maioria das empresas multinacionais de software dos EUA, e em particular a Microsoft, beneficiaram do facto de serem pioneiras na liderança tecnológica dentro da indústria e, por isso, tinham uma posição dominante no mercado mundial. Os mesmos autores (2004:3) abordaram outra perspectiva, não menos interessante, sobre a indústria do software a nível mundial, comparando os países orientados para a exportação, como os três Is, com os que detinham um mercado de escala significativa e uma indústria de software pouco virada para o exterior (China e Brasil), e os países líderes na indústria de software: EUA, Japão e Alemanha. De acordo com os dados, o volume das receitas do software do Brasil e China não era tão distante quanto isso, cerca de 7700 e 13300 mil milhões de dólares respectivamente, enquanto a Irlanda era um caso diferente. Este país, sendo uma das grandes potências da economia mundial em software, tinha 13900 mil milhões de dólares de receitas, das quais 12300 mil milhões de dólares provenientes de empresas multinacionais. Por outro lado, os 3 Is tinham maiores índices de vendas de software no PIB. Israel de 3,7%, Irlanda de 11,4% (interno e externo) e a Índia de 2,5%. Curiosamente, sendo a Índia um dos principais países de exportação de serviços de software, as suas vendas apenas atingiam 2,5% do PIB.

Portugal, até hoje, nunca foi um país de referência na área de software. Em 2006, o volume de importação de software em Portugal era pouco significativo e o seu nível de exportação muito reduzido (anexo I). A monografia elaborada pelo Proinov (2002) ilustrou a

¹ Software Magazine, 2010.

importância deste sector na economia portuguesa, revelando que em Portugal o sector do SSI representava em 2002 mais de 2200 empresas². Tinha um volume de negócios de 700 milhões de euros, contra 170 milhões em 1990³, e empregava 16 mil pessoas (Proinov, 2002:13).

O Instituto Nacional de Estatística (INE), por sua vez, alterou a sua metodologia no que diz respeito à medição deste sector. Entre 2004 e 2007, o INE reconheceu as actividades do sector de software e serviços informáticos na CAE 72 Rev 2.1 como “Actividades informáticas e conexas”, actividades essas desagregadas em 6 grupos (anexo J). O número de empresas deste sector, em 2007, era assim inferior ao de 2004. Contrariamente, tanto o número de pessoas ao serviço como o volume de negócios aumentaram, com ênfase no acréscimo de mais de 50% das vendas. Portugal, durante estes anos, seguia então a tendência internacional para a maturidade do sector. Por outro lado, o número de empresas com actividades de consultoria em equipamento informático, consultoria e programação informática e as actividades de bancos de dados e disponibilização de informação em contínuo aumentaram em 2007 relativamente a 2004. As outras actividades conexas à informática aumentaram o volume de negócios em mais de 300% no mesmo intervalo de anos. Em Maio de 2007, o INE alterou o sistema classificação das actividades económicas da CAE Rev. 2.1 para um novo processo de agregação CAE Rev. 3. O sector de software e serviços de informação tornou-se assim parte integrante de grupo de “Actividades de Informação e Comunicação”. O sector do SSI, segundo a CAE 3, entre 2007 e 2009 aumentou em cerca de 12% do volume de negócios e 16% do número de trabalhadores e a tendência de redução do número de empresas continuou (anexo K). Neste espaço de tempo é de salientar o significativo acréscimo do volume de negócios dos portais web; o contraste entre a redução do número de empresas com o aumento do volume de negócios nas actividades de programação informática, actividades de consultoria em informática e nas actividades de processamento de dados, domiciliação de informação e actividades relacionadas; a inserção das actividades das agências de notícias dentro dos serviços de informação.

Ainda neste período, o estudo sobre o sector do SSI em Portugal de 2008 do Departamento de Prospectiva e Planeamento e Relações Internacionais fez uma breve análise sobre estes indicadores. Segundo o estudo (Matoso, 2008:3), as actividades de SSI em Portugal teriam atingido no ano de 2007 um volume de negócios estimado em cerca de 2957 Milhões de Euros, envolvendo 4477 empresas (sociedades) e 30214 empregados, além de 843

² INE – “Estatísticas das empresas” 1997 e 1998

³ E. Beira, “Evolução dos mercados ibéricos de tecnologias e sistemas de informação (anos 90), comunicação à 6ª conferência ANETIE “As tecnologias de informação – o Estado da Nação”, Lisboa, 25 de Outubro de 2001.

Negócios Individuais⁴. Neste estudo, foram referidas a maior parte das empresas integradas na CAE72 e outras empresas registadas e presentes na base de dados da Informa D&B Portugal que exercem como actividade principal e secundária, segundo a Standard Industrial Classification, o SSI.

Já em relação ao período entre 2009 e 2011, período de recessão económica em Portugal, as actividades de programação informática aumentaram de forma consistente o volume de negócios e apenas os portais web aumentaram de forma consistente o volume de negócios e o número de empresas (quadro 1). Em relação ao emprego, convém reforçar que os únicos valores positivos do índice bruto de emprego nos serviços (base de 2005) eram as actividades de informação e comunicação, consultoria e programação informática e actividades relacionadas, e actividades dos serviços de informação⁵. Consequentemente, devido à sua transversalidade dos seus produtos e serviços, este sector merece um lugar de destaque.

Quadro 1 – Número de empresas (N.º) e volume de negócios (€ - Milhares de euros) por actividade económica (classe - CAE Rev. 3) entre 2009 e 2011.

Actividade Económica (Classe – CAE Rev.3)		2009	2010	2011
620 Consultoria e programação informática e actividades relacionadas	N.º	8.685	8.394	8.485
	€	3.105.514	3.103.193	3.078.203
6201 Actividades de programação informática	N.º	4.716	4.379	4.155
	€	406.574	420.693	445.927
6202 Actividades de consultoria em informática	N.º	1.921	2.037	2.364
	€	1.324.545	1.350.894	1.332.743
6203 Gestão e exploração de equipamento informático	N.º	168	167	165
	€	339.475	312.705	307.863
6209 Outras actividades relacionadas com as tecnologias da informação e informática	N.º	1.880	1.811	1.801
	€	1.034.920	1.018.901	991.670
63 Actividades dos serviços de informação	N.º	744	747	820
	€	375.437	406.080	407.533
6311: Actividades de processamento de dados, domiciliação de informação e actividades relacionadas	N.º	399	369	411
	€	276.113	289.829	296.267
6312: Portais web	N.º	131	168	202
	€	17.418	22.868	42.906
6391: Actividades de agências de notícias	N.º	86	82	75
	€	48.091	52.183	51.930
6399: Outras actividades dos serviços de informação, n.e.	N.º	128	128	132
	€	33.815	41.200	16.429
Total (N.º)	N.º	9.429	9.141	9.305
Total (€)	€	3.480.951	3.509.273	3.485.736

Fonte: INE – Sistema de contas integradas das empresas

⁴ Informa D&B Portugal.

⁵ INE, Índices de volume de negócios, emprego, remunerações e horas trabalhadas nos serviços.

Capítulo 2 - A actual situação do sector do SSI

Compreendidos os conceitos, os limites e a evolução do sector do SSI, é importante analisar a actual situação do sector do SSI. Essa análise apresentará uma perspectiva global do próprio sector, segundo diferentes modelos e perspectivas. Primeiramente, a dissertação irá procurar entender a actual cadeia de valor do sector e o impacto que os factores de produção têm nela. Posteriormente, será importante entender que impacto tem cada agente económico no circuito económico envolvente do sector do SSI e, partindo de casos práticos de sucesso, como este poderá ser otimizado. Por último, o processo produtivo do sector será analisado segundo o modelo das 5 forças de Porter.

Embora o capítulo se focalize na perspectiva global do sector, este terá em conta a importância e o impacto que o sector tem como contributo para o crescimento económico e emprego de uma economia pequena e aberta sujeita a forte mobilidade de capitais como a portuguesa.

2.1 A cadeia de valor no sector do SSI

Desde a introdução do conceito de cadeia de valor de Michael Porter (1985, referido em Ankli, 1992:231) que o modelo de cadeia de valor tem sido abordado por diversos autores para entender as actividades de valor acrescentado de certas indústrias ou sectores.

Num sector tão complexo como o do SSI, a literatura não é consistente na descrição da sua cadeia de valor, talvez devido aos elevados riscos de generalização de um processo que nem sempre é linear ou sequencial dentro do sector do SSI. Vários autores em consequência sugeriram outras abordagens ao desenvolvimento de software (Hayes, 2009:17).

Porém, a definição de cadeia de valor no sector do SSI tem um papel fundamental, senão mesmo crucial, para a sua análise, pois permite entender o posicionamento que o sector do software em Portugal tem nessa cadeia e, mais importante, entender quais os processos de maior valor acrescentado que diferenciam as empresas e as economias com maior sucesso a nível mundial.

A OCDE, através de Lippoldt e Stryzowski (2009:31-32), ou Hochtberger (2005:5), refere outros desafios actuais para a análise da criação de valor como o facto de o software ser dificilmente captado pelas estatísticas e ter um elevado grau de dinamismo. Lippoldt e Stryzowski (2009:31-32) enumeram ainda outros desafios, como (1) o de haver imensos processos de inovação de desenvolvimento de software; (2) os modelos de negócio do sector

interagirem com processos de inovação; (3) a inovação do software ser intensiva em capital humano; (4) factores técnicos, legais, de regulação, de propriedade intelectual serem importantes para o processo de inovação de software. Também há autores que referem a importância do custo elevado de marketing para a distribuição efectiva do software (Joseph e Harilal, 2001:14), uma das razões de certa forma apontadas para não haver um sucesso elevado do software livre (Working Group on Libre Software, 2000:13-14).

Outros autores, como Jenz Dieter (2003:1), indicam o mesmo problema na identificação de uma cadeia de valor, exemplificando mesmo que processos de desenvolvimento de software como o *agile* ou *extreme programming* são parte da solução, mas não integrante de todo o processo. Dieter (2003:1) adiantou que o problema reside na forma como “os não especialistas de TI e os especialistas de TI comunicam entre si com entendimento e segundo a mesma língua”. Naeem et al. (2008:51) foram mais longe, descrevendo a discrepância de conhecimento e comunicação entre analistas de sistemas e utilizadores de software, devido à não-cooperação de ambos e à falta de disponibilidade dos utilizadores.

Esta dificuldade é constante em toda a cadeia de valor, principalmente em empresas que envolvem todo o processo de desenvolvimento de software. De modo a facilitar a análise da cadeia de valor, o estudo do Projecto CARDS (CARDS, 2002) dividiu o sector do SSI no grupo de empresas de desenvolvimento de software e no das empresas de consultoria e comercialização de software. Divisão reforçada por Rönkkö et al. (2008:16) no seu estudo sobre o tecido empresarial finlandês de software. Avançamos assim com uma ilustração sobre a ideia da divisão entre o mundo da consultoria e o mundo do desenvolvimento de software, como também a dificuldade em estabelecer o limite entre os dois mundos (anexo L).

Análise da cadeia de valor nas empresas de desenvolvimento de software

As empresas de desenvolvimento de software distinguem-se por terem um número considerável de programadores e “especializam-se nas tarefas mais rotineiras de digitação, geração de códigos (codificação) dos programas de software” (Roselino, 2006:38). Essas tarefas são solicitadas por processos de consultoria da mesma empresa ou por empresas responsáveis pela engenharia ou consultoria de software. Segundo Rapp (1997:13), ao contrário da reprodução e empacotamento de software que tem custos reduzidos e variáveis, o desenvolvimento de software tem custos elevados e fixos devido a factores críticos de sucesso como a eficiência e qualidade dos programadores ou o número e comprometimento dos utilizadores de software. O sucesso dos programadores é assim mensurável de forma directa

pelo número mínimo de horas, em que executam as suas tarefas e indirecta pelo valor acrescentado que criaram ao software e o número de horas posteriores que lhes é exigido para corrigir erros no software final.

Um dos pontos fortes no desenvolvimento de software é o facto de os programadores serem considerados especialistas em TI com profundo conhecimento e experiência. Como essa evolução é constante, cumulativa e sofre de curtos e constantes ciclos de vida, os programadores vão adquirindo um maior conhecimento empírico, também relevante para a melhoria do software.

Nguyen (2006:176), por ordem de prioridade, refere que a satisfação do cliente, a qualidade do software, o cumprimento do prazo e os projectos ficarem dentro do orçamento são os elementos mais importantes para o sucesso das empresas no processo de desenvolvimento de software. Meyer (2003:7) afirma que o maior problema deste processo é a dificuldade de produzir software industrial com um nível constante de qualidade.

De forma a entender melhor os factores mais relevantes na indústria de software, Lippoldt e Stryszowski (2009:65) elaboraram um questionário às empresas que se envolviam directamente com o processo de desenvolvimento de software. Uma das perguntas mais relevantes pretendia entender, por ordem, o tipo de factores que as empresas consideravam mais importantes para as operações de desenvolvimento de software. Por ordem do mais importante ao menos importante, os principais factores destacados foram (1) a formação do capital humano; (2) a qualidade dos requisitos dos clientes; (3) o custo dos requisitos dos clientes; (4) a segurança dos requisitos dos clientes; (5) a protecção dos direitos de propriedade intelectual; (6) o ambiente legal, de regulação e administrativa; (7) os requisitos dos clientes em termos de interoperabilidade; (8) os tópicos gerais de segurança; (9) a capacidade financeira dos clientes; (10) a infra-estrutura tecnológica e de transporte; (11) a língua e cultura; (12) os impostos e taxas e a distância dos clientes.

Análise da cadeia de valor das empresas de consultoria de software

O conceito de cadeia de valor facilita a demonstração de que os recursos humanos são o factor-chave na criação de valor (CARDS, 2002:5). Em geral, as empresas que se concentram nos processos de consultoria, integração e customização de aplicações e sistemas de software não desenvolvem software. O seu papel é entender o cliente e as necessidades das aplicações, a fim de ser capaz de fornecer a solução mais adequada. Esse papel é fundamental na

melhoria de qualidade do software, que tem uma característica muito mais evolucionária que revolucionária (Rapp, 1997:21).

O mundo da consultoria é assim complexo, porém os seus processos de criação de valor são de modo geral muito semelhantes e resumem-se em (1) identificar o sistema de software ou aplicativo do cliente e os requisitos na arquitectura de um novo software e/ou aplicação/funcionalidade; (2) seleccionar o software ou a aplicação certa a desenvolver, de modo a conceber uma solução para a integração do software para o ambiente dos clientes; (3) construir e testar as interfaces da solução do utilizador; (4) integrar o aplicativo ou *package software*; (5) implementar o novo software na unidade funcional após a aprovação dos clientes; (6) suportar a função e treinar o pessoal que irá utilizar o novo sistema (CARDS, 2002:26). Estes processos de consultoria de software são aplicáveis aos segmentos de serviços de tecnologias de informação identificados como integração do sistema, tal como à consultoria e integração de aplicativos e instalação de software e suporte (Rönkko et al., 2008:9).

Quanto ao impacto dos serviços de consultoria de software no processo de desenvolvimento de software para o cliente final, este resume-se essencialmente em seis factores: poupança de tempo, redução do custo, aumento de lucro, suporte na decisão, seguir as tendências, interacção de aprendizagem (Guo, 2011:29).

Para facilitar a distinção do grau de valor acrescentado por parte das empresas de consultoria, Roselino (2006:36-43) diferencia assim os serviços de consultoria em software de baixo valor e os de alto valor. As empresas de consultoria tradicionalmente desenham software internamente e fazem *outsourcing* de código e de suporte. Todavia, “têm garantido de forma crescente todos os processos de desenvolvimento de software” (Arora e Arunachalan, 2000:16).

Ligação entre empresas de consultoria e empresas de desenvolvimento

A ligação entre as empresas de consultoria e as empresas de desenvolvimento é crucial na cadeia de valor do sector. Para minimizar o tempo de desenvolvimento com a garantia de uma análise de requisitos, clara especificação de requisitos, testes, *design* e documentação, as empresas de software geralmente conduzem o projecto de consultoria e desenvolvimento de software mesmo nas instalações dos seus clientes.

A necessidade de aproximação com os clientes acaba por otimizar o esforço de teste após a conclusão do protótipo do software ser desenvolvido. Caso contrário, o risco de falhas

detectadas no final do ciclo de desenvolvimento iria provocar revisões excessivas do software, a fim de localizar o erro, o que necessitaria de acções correctivas em todas as fases de desenvolvimento.

2.2 Os factores de produção no sector do SSI

Capital físico

Contrariamente ao sector do hardware, o sector do SSI produz ou serve um bem não-físico, o software. Por essa mesma razão, a literatura não dá muita importância ao capital físico como factor de produção fundamental para o sucesso do sector. Lippoldt e Stryszowski (2009:32), por exemplo, apontaram os desafios mais importantes do sector e o capital físico não se encontra directamente ligado a praticamente nenhum, o que demonstra uma quase irrelevância do capital físico no sector. Krijthe (2008:6) refere mesmo que o principal factor de produção é essencialmente o capital humano altamente qualificado e não o físico. O que leva a que os factores de produção da indústria de software possam ser considerados quase como perfeitamente móveis, devido ao elevado dinamismo da indústria de software, especialmente em locais cujo sector sofre de uma tendência centrífuga como São Francisco⁶.

É importante frisar que a facilidade da mobilidade do capital humano deve-se também à facilidade de acesso, tanto do capital físico como dos produtos/serviços de software que não exigem logística e encontram-se, via internet, praticamente à distância temporal de um clique.

Segundo Bulutay (1995), a interacção entre capital físico e capital humano no sector do SSI não é substituível, mas complementar, pois sem *hardware* o capital humano não poderia exercer as suas funções (Kahraman, 2008:45).

Capital humano

A par da infra-estrutura de comunicação e a capacidade financeira, Arora et al. (2001), descreveram no seu estudo o capital humano como o factor mais importante para produção do sector. Segundo Lippoldt e Stryszowski (2009:14 e 65) “o sector do software é altamente dependente do capital humano” e o factor mais relevante para o sucesso das empresas de desenvolvimento de software é mesmo a sua formação, o que se traduz numa constante procura de novas capacidades nos seus recursos humanos. A transversalidade do sector torna-o altamente dependente da disponibilidade de talento, que deve ser tão versátil como

⁶ <http://money.cnn.com/2012/03/14/technology/microsoft-google-rant/index.htm> (Goldman, 2012)

especializado nos diferentes nichos de mercados. A oferta desse talento é então o maior desafio para a maioria das economias.

Os profissionais do software assumem um papel de gestão com muitos desafios (Cornut, 2009:190). Estão sempre sob pressão para desenvolver uma pronta resposta às exigências de entregar um software com mais qualidade, mais rápido e menos dispendioso, enfrentando uma procura mais exigente por parte dos clientes de produtos mais sofisticados.

O caso extremo de adaptação do software às necessidades dos clientes é o software como serviço (SaaS). Este tipo de fornecimento de software tem sido disponibilizado de várias formas, o que o torna cada vez mais flexível e orientado para as necessidades dos clientes (Delgado, 2010:6) devido ao maior nível de intensidade de trabalho existente, o que, por outro lado, confirma a tendência do software de produto em usufruir condições mais interessantes nas economias de escala do que o SaaS (Roselino, 2006:60). Para Lippoldt e Strykowski (2009:38-39) no caso do software como serviço, os utilizadores pagam adiantado, um género “*pay as you go*” para a licença. O capital humano das empresas produtoras é assim detentor de todo o processo, pois são os produtores de software que detêm o software nos seus equipamentos e são responsáveis pela sua manutenção.

O nível de exigência de capital humano, quer pela qualidade como pela quantidade de recursos humanos, levou a uma forte necessidade por parte dos Estados de intensificar o investimento na formação e de abrir as fronteiras ao fluxo transfronteiriço de trabalhadores altamente qualificados em TI. Em consequência, as empresas do sector do SSI tenderam a concentrar-se nos espaços geográficos de residência do capital humano mais qualificado. Em alguns casos, este agrupamento tem sido influenciado por centros de I&D, financiados pelos governos, em locais próximos das universidades (Lippoldt e Strykowski 2009:14; Joseph e Harilal, 2001:28). Noutros casos, tem sido influenciado por políticas de educação que acabam por restringir a abundância de profissionais de software a fim de manter os salários elevados associados à inovação de software (Banuri, 2007:4).

Por sua vez, Roselino (2006:48) considera que as empresas com elevada intensidade de capital humano sofrem uma maior descentralização geográfica para países como a Índia, cujos custos salariais são bastante inferiores.

No que diz respeito ao capital humano diferenciado, outra condição relevante para a deslocalização das empresas do sector do SSI é a qualificação linguística, com especial destaque para o inglês. A literatura aponta que Estados como os 3 Is - Israel, Irlanda e Índia - tornaram-se potências no sector de software mundial devido ao elevado número de recursos

humanos qualificados de língua inglesa presentes nestas regiões (Ó Riain, 1997:183-187). Teoria reforçada por Arora e Athreye (2001:17) em relação à Índia.

O Estado de Israel, que tradicionalmente dá grande importância à educação, especialmente na I&D (anexo M) e à formação e manutenção de talentos na área de software, tem investido intensivamente no inglês como segunda língua (Lippoldt e Stryszowski 2009:110). Na Europa, existem evidências de que países secundários na relevância do sector, como a Croácia (CARDS, 2002:6) ou Bulgária (Bulgarian State Agency for ITC, 2007:12), seguiram esse exemplo na adopção de políticas de formação intensiva de inglês nos seus recursos humanos do sector do SSI.

A complexidade das funções ocupadas pelo capital humano no processo de desenvolvimento de software dificulta a sua própria identificação e mensuração. Os analistas de software, por serem a ponte entre os projectos dos *stakeholders*, e a equipa de desenvolvimento de software, assumem o papel mais crítico no projecto de software e na cadeia de valor de desenvolvimento do software (Dieter, 2003:4).

Ahmed et al. (2011:569) provaram que, em cerca de 50% dos casos, as competências como a comunicação, trabalho de equipa, capacidade de resolver e analisar os problemas são as mais requisitadas para os cargos que envolvem a engenharia do software, ao passo que outras têm menor procura, como a capacidade de trabalhar independentemente, capacidade de rápida aprendizagem e de abertura a adaptação a mudanças. Richard Heeks (2006:6), deu mesmo ênfase à aprendizagem pela experiência como um dos maiores factores diferenciadores a ter em conta no desenvolvimento das capacidades do capital humano.

A localização

Contrariamente ao hardware, sendo o software um produto não-físico, as preocupações com a logística são praticamente nulas na sua cadeia de valor. Todavia, factores relacionados com o clima e a posição geográfica já podem ter alguma relevância. No que diz respeito a aspectos geográficos, tal como já foi referido, as empresas do sector tendem a concentrar-se em espaços geográficos com centros de I&D, financiados pelos governos em locais próximos das universidades. A Bulgária é um bom exemplo de concentração de I&D quase por completo na sua capital (Bulgarian State Agency for ITC, 2007:12-71). Rönkko referiu que a descentralização das infra-estruturas na Finlândia não levou a que o capital humano se movesse para diferentes pontos do país, insistindo mesmo em localizar-se nas grandes cidades

(Rönkkö et al., 2008:22), o que leva a assumir que a preferência de residência do capital humano é fundamental para a especialização geográfica.

A cidade de Wuhan na China, por exemplo, tem investido em infra-estruturas de base para otimizar a abundância do capital humano especializado para o sector do SSI, de forma a potencializar as vantagens competitivas, tanto geográficas como dos recursos humanos, nos serviços de baixo custo (Zongjun, 2009:254). O oposto, curiosamente, acontece com as cidades chinesas de Xangai e Jinan, que, tendo boas infra-estruturas, investem na educação de engenheiros de software em massa para diminuir os custos dos serviços e criar mais emprego associado ao aumento de procura (Tschang e Xue, 2003:5). A relevância do sector de software ocorre assim de modo geograficamente distinto. Relativamente ao caso chinês, Xangai é líder em indústrias de alta tecnologia, incluindo electrónica e semicondutores, Xian tem um forte centro industrial, em muito orientado para as exportações e Shenzhen e Guangdong são centros um pouco mais secundários de software e de alta tecnologia (Tschang e Xue, 2003:5).

Holm e Østergaard (2010:19) estudaram a importância da geografia no sector de TIC. Concluíram que os sectores de serviços de TI e software são mais resistentes que outros sectores e são relativamente pouco afectados pelos ciclos de produção de TIC. As regiões com maior concentração e diversificação de empresas no sector suportam melhor o ciclo de negócios global, e a disponibilidade de capital humano limita também o crescimento do sector a nível regional. Os autores vão mais longe, demonstrando que a taxa regional de crescimento do emprego no sector TIC é pró-cíclica comparativamente com o ciclo de negócios das TIC, embora possa ser tanto pró como anticíclica relativamente ao ciclo global negócios, dependendo do estado do ciclo de negócios.

Globalmente, em termos geográficos, o sector do SSI pode dividir-se em três áreas: Irlanda, Índia e Israel, como importantes produtores e exportadores de software em muito ligados à primeira onda da globalização de indústrias de software mais maduras como as dos EUA ou Alemanha; a China e a Rússia, com indústrias de crescimento acima da média, os países emergentes, com elevado número de exportações; e, finalmente, as "*indústrias de exportação infantis*" (Pianna et al., 2011:2), onde Portugal se enquadra.

O caso prático de sucesso da Irlanda (anexo N) é interessante por encontrar-se num posicionamento geográfico face à Europa semelhante ao português, e o de Israel (anexo O) por ter investido na qualificação de recursos humanos num nicho específico do sector do SSI, a segurança.

A Índia, como a China, a Rússia ou o Brasil, é por sua vez caracterizada por um número elevado de utilizadores e de recursos humanos. A China é caracterizada pelas suas fortes restrições legais e linguísticas em relação ao exterior. Porém, a indústria de software chinesa tem sido beneficiada pelo acompanhamento de inovação da indústria nacional de hardware (Tschang e Xue, 2003:2; Yin, 2005:97), mas limitada ainda por vários factores como a imaturidade dos utilizadores de software (Ji e Dara, 2009:6). A Rússia, por seu lado, embora com menor expressão, tem uma indústria de software de grande dimensão com mão-de-obra qualificada sujeita a salários mais baratos (Bardhan e Kroll, 2006:92), mas com fracos níveis de inglês (Newman e Ross, 2008:12).

2.3 O circuito económico no sector do SSI

O modelo de circuito económico traduz-se numa “representação dos principais sujeitos económicos na economia e das principais transacções entre esses sujeitos que reflectem comportamentos de natureza económica” (Carvalho e Ribeiro, 2007:10). Este modelo é importante para o estudo, pois permite saber qual a participação de cada agente económico no sector do SSI e como a sua acção pode influenciar directamente o sucesso do mesmo. Nesta análise iremos retirar o resto do mundo e centralizar as atenções na influência interna que cada agente pode ter no sector em Portugal.

Empresas não financeiras de outros sectores

As empresas não financeiras de outros sectores são muito importantes para as empresas do sector do SSI ou mesmo do sector das TIC, e vice-versa.

O comportamento de compra de software por parte das empresas não financeiras de outros sectores é sem dúvida a sinergia mais relevante com as empresas do sector do SSI. Este comportamento tem sofrido alterações significativas nos últimos anos, em muito devido aos fenómenos de *cloud computing* e de software livre.

Com este tipo de fenómenos, o acto de compra ou utilização de software tornou-se cada vez menos um acto isolado, sendo antes um comprometimento a médio ou longo prazo. Não só no consumo como na participação próxima e directa das empresas consumidoras em dar *inputs* válidos para o melhoramento e actualização do software às empresas fornecedoras de software. Para que essa relação seja perfeita, é importante que haja uma sinergia de co-inovação de ambas as partes. Essa sinergia pode mesmo levar a uma maior produtividade (Huang, 2010:145) e centralizar as actividades de empresas de software para nichos de

mercado muito específicos (Mishra, 2004:19), muitas vezes fornecendo software para apenas um só cliente.

Em Portugal, os três tipos de software mais utilizados pelas PME são os Enterprise Resource Planning (ERP), o Customer Relationship Management (CRM) e o Supply Chain Management (SCM) (Martins, 2009:9) O mesmo estudo concluiu que para os gestores das PME, os principais critérios de escolha de software de aplicação empresarial eram o preço e a sua funcionalidade, e os benefícios e contrariedades mais relevantes eram, respectivamente, a melhoria dos processos de negócio e a resistência interna à mudança (Martins, 2009:64-65).

Estado (nível nacional, regional ou local), excepto sistema de ensino

A intervenção do Estado no sector do SSI pode ajudar a reforçar as externalidades positivas existentes, assim como acelerar as possíveis mudanças técnicas (Economides, 1998:1). A história assim o ditou, mesmo em países que seguiam um princípio não intervencionista, como os EUA na década de 60 (Roselino, 2006:50; Campbell-Kelly, 1995:105), em Israel ao investir no software de defesa, ou mesmo na Irlanda nos programas de fomento a novas *start-ups* irlandesas no sector.

As políticas públicas deveriam centralizar os esforços de promoção na consolidação das suas empresas nacionais para que estas se tornem maiores, dinâmicas e estratégicas (Roselino, 2006:201). Este tipo de políticas nacionais e estratégias tem como objectivo obter vantagens sobre a eficiência, produtividade e também bem-estar (Emiroğlu, 2007:95). Porém, as políticas podem ter igualmente efeitos negativos. É o caso das políticas no sector do SSI observadas por Botelho et al. (Botelho et al., 2005, referidos por Rossiter, 2011:43) no Brasil, na década de 70 e 80, que provocaram um padrão de forte concentração de empresas brasileiras de software nas regiões do Sul e do Sudeste, correspondendo a mais de 80% do total.

Para entender que tipo de posicionamento pode dar/receber o Estado no sector de software é importante perceber que tipo de modelo corresponde ao sector de software português. Portugal de facto não se focalizou nem na exportação de serviços de baixo valor, como a Índia (Huang e Li, 2003:872), nem na exportação de serviços de alto valor, como a Irlanda e Israel (Pianna et al., 2011:3). Como se referiu no capítulo anterior, Portugal não tem exportação relevante que, embora tendo crescido nos últimos anos, ainda se move em nichos de mercado muito específicos e deve-se bastante aos países próximos em termos linguísticos como Angola, Brasil ou Moçambique.

Na literatura existem recomendações dos estudos aos seus Estados para formarem um forte *cluster* no software, centros de I&D e formação, bem como o apoio financeiro que aumentaria a disponibilidade das empresas de software para aumentar o seu *know-how*. É o caso do estudo do projecto CARDS (2002:3) na Croácia, Kesidou e Jomijn (2005:22) no Uruguai e o de Emiroğlu (2007:93) para o investimento de I&D na Turquia. Como caso prático de sucesso mundial nesta área são os investimentos do Estado indiano no *cluster* de software, com destaque para Bangalore em 1990 (Joseph e Harilal, 2001:8), que acabou por ser um *cluster* de sucesso num país em vias de desenvolvimento que promove o emprego qualificado (Metiu e Kogut, 2004:52).

Pela questão de comprometimento a médio prazo atrás referido, o papel das compras de software do Estado é bastante importante para o sector do SSI a nível nacional, desde que o quadro legal o permita. O mercado vertical do Estado abrange um enorme grupo de produtos e serviços de software, tanto na gestão do conhecimento como da informação e geralmente integra o *e-government* (CIIERC, 2006:145). Segundo a instituição europeia NESSI (2008:10), a realidade por toda a Europa é que o sistema de compras do Estado ainda é muito fraco e não usufrui das potencialidades do software. A existência de uma forte infra-estrutura de comunicações, redes, especialmente de banda larga e sem fios, assim como a existência de marcos legais, normas técnicas e direitos de propriedade intelectual, são favoráveis à inovação do software. Lippoldt e Stryzowski (2009:26-28) afirmam mesmo que o desenvolvimento de software baseia-se na existência de infra-estruturas. As políticas do Estado podem também ter um papel acelerador na inovação do software, e vários foram os países que adoptaram programas para este tipo de investimento de infra-estruturas.

Entre 2000 e 2006, o investimento com fundos privados, públicos e comunitários da Irlanda em infra-estruturas (Lippoldt e Stryzowski, 2009:113) foi muito importante para o país acompanhar as tendências do sector, principalmente no que diz respeito às comunicações e à internet de banda. Em 2000, o Estado de Singapura investiu 1,5 mil milhões de dólares (Gartner DataQuest, 2000) num programa de 5 anos para melhorar a usabilidade de TI por parte do Estado e dos 4 milhões de habitantes (Yuan, 2009:4). Em 2009, já possuía um dos maiores sectores SSI do Sudoeste asiático com mais 111 400 trabalhadores do que em 2003 (Yuan, 2009:4). China foi um bom exemplo de alguma forma no insucesso deste tipo de investimento. Segundo Saxenian (2003, referida por Roselino, 2006:97), desde o início dos anos 90 que a China aumentou significativamente o número de doutorados nas áreas de engenharia e tecnologias, ultrapassando os números da Índia a partir da segunda metade

daquela década. Mas o problema da China, segundo Ji e Dara (2012:8), é, entre outros, que (1) o seu capital humano ainda fala pouco inglês; (2) ainda existe imaturidade nos utilizadores de software; (3) o Governo centraliza os esforços no sector de hardware; (4) existem problemas de protecção à propriedade intelectual. O que torna a Índia em parte muito mais apetecível ao investimento directo estrangeiro (IDE) norte-americano num sector tão dependente de conteúdos como o do SSI. Assim, as empresas indianas migram cada vez mais para a China (Roselino, 2006:98; Tschang e Xue, 2003:1), pois a Índia tem por objectivo centralizar internacionalmente os processos e serviços de software (Crow e Muthuswamy, 2003:32). Esse papel secundário no sector do software na China só não tem sido ultrapassado pelo software incorporado, onde o Estado está agora a reforçar as suas políticas (Yin, 2005:98-101).

O Estado também tem um papel importante como colaborador na atracção do IDE. Atrás foi referido que o IDE no sector de software pode ser uma via para aumentar o crescimento e o emprego mais qualificado em Portugal. Para tal, é necessário atrair as empresas multinacionais de referência que na maioria trabalham com software de produto, e/ou PME que seguem um processo de internacionalização. Dos países semelhantes a Portugal que mais possam servir de exemplo no sector de software, a Irlanda encontra-se, sem dúvida, no topo e o seu principal factor de atracção de IDE é simplesmente a sua natureza fiscal (Roselino, 2006:93).

Hoje em dia, a internacionalização das empresas de software em Portugal também tem recebido algumas atenções, tanto por parte do Estado, como por parte das instituições sem fins lucrativos. É o caso do estudo de Lemos et al. (2011) às empresas de TIE, elaborado em 2011, para entender o actual posicionamento das empresas face a esta realidade. Esta atenção tem um motivo muito interessante: muitas das PME portuguesas do sector do SSI nasceram e afirmaram-se no sector, fornecendo software para nichos específicos de mercado. Este processo foi ocorrendo ao longo do tempo até aos dias de hoje e a tendência das empresas em tornar o software como serviço *via web*, através do processo *cloud*, acabou por facilitar o processo de internacionalização do próprio software, devido à capacidade de ser comprado à distância de um clique pela internet. Essa urgência na internacionalização intensificou-se com o facto de o software possuir características de “quem vende primeiro, leva o cliente” e de algumas barreiras às novas entradas fundamentadas mais a frente. O papel do Estado em colaborar com o processo de internacionalização das empresas nacionais é assim fundamental. Caso contrário, as economias de escala e os processos de inovação das empresas não

acompanhariam outras regiões mais competitivas e mais avançadas. Emiroğlu (2007:96-97) reforça mesmo que só tem sentido haver uma estratégia da indústria de software nacional, se esta tiver um carácter de complementaridade com os mercados de exportação.

O caso prático do Brasil (anexo P) é curioso neste aspecto, pois encontra-se entre os países que geram mais valor no sector do SSI internamente. O mesmo não acontece internacionalmente, e o processo de internacionalização das empresas brasileiras de software é actualmente uma incógnita. Um dos factores críticos de sucesso será a aceitação da UE em receber software brasileiro e, neste aspecto, Portugal pode ter um papel muito importante. Não só pelas afinidades linguísticas, mas também por outros aspectos como a proximidade horária, competitividade, aproximação em termos legais e administrativos à UE e as boas condições de infra-estruturas e equipamentos.

O caso irlandês também tem interesse, pois é o símbolo de um país com fortes níveis de IDE no sector de software, maioritariamente por empresas norte-americanas, mas onde o tecido empresarial de nacionalidade irlandesa não tem tido expressão de maior. Para melhorar este aspecto, o “Enterprise Ireland” que ofereceu (1) financiamento para investimentos, contratação e formação, I&D e activos fixos; (2) consultorias e suporte de tecnologia para empresas irlandesas, geralmente PME; (3) assim como a “promoção da internacionalização das empresas irlandesas, com a montagem de uma estrutura própria nos EUA, bem como o apoio à participação das empresas em eventos e negócios no exterior” (Roselino, 2006:93).

Para promoção de emprego e crescimento, uma economia como a portuguesa necessita de criar valor acrescentado. Como o valor acrescentado no sector do SSI provém essencialmente de capital humano qualificado, caso este possua uma perspectiva empreendedora, muito facilmente se afirmará neste sector tão dinâmico e flexível. Rossiter (2011:49-50), reforçou que, no caso brasileiro, a educação de empreendedorismo nas universidades é essencial para competitividade das empresas nacionais face às internacionais. De facto, o fomento ao empreendedorismo pelo Programa brasileiro SOFTEX (anexo P) é um exemplo a seguir no incentivo à criação de novas ideias no sector (Roselino, 2006:183), algumas destas actualmente com um papel fundamental a nível nacional e internacional. Roselino aposta que os casos de jovens empreendedores de sucesso são a prova viva que este sector mesmo jovem, poderá ter um enorme impacto globalmente (Roselino, 2006:15).

A OCDE afirma, após o questionário às empresas, que o capital humano é considerado como um factor crucial para o desenvolvimento de software e reforça que, para se tornarem competitivos internacionalmente, também há uma forte necessidade dos Governos para

aumentarem a formação de capital humano qualificado, principalmente em concentrações geográficas (Lippoldt e Stryszowski 2009:14 e 23).

Como o sector do SSI é intensivamente ligado ao capital humano, para Portugal ter uma economia com alto valor acrescentado no sector do SSI o Estado deve ter um papel fundamental na atracção do mesmo.

Sistema de ensino público e privado

O sistema de ensino, público ou privado, é essencial para o sucesso do sector do SSI como educador do futuro capital humano e como comprador de software. Principalmente em conteúdos multimédia como *e-learning* ou *e-research* (CIIERC, 2006:109). Neste sentido, a Irlanda e a Índia detêm bons modelos de aproximação entre o Ensino e o sector incentivando a criação de empresas através de ajuda financeira ou de conhecimento de mercado. Estimulando assim *spin-offs* de projectos de inovação nascidos no meio académico por meio de suporte de mercado, técnico e linhas de financiamento (Roselino, 2006:92).

O sistema de ensino tem um papel fundamental na educação dos cidadãos como utilizadores de software, o que eleva a fasquia do desafio das empresas multinacionais detentoras de software de pacote em levar os seus produtos de software ao sistema de ensino⁷. O poder da compra de software por parte do sistema de ensino é assim crucial para o futuro da literacia informática. Internacionalmente o melhor caso de sucesso é o uruguaio, pois tiveram resultados muito rápidos e interessantes de literacia informática, conseguindo mesmo atingir um dos mais altos níveis da América latina (Kesidou e Jomijn, 2005:10).

No caso português, para uma afirmação do sector do SSI a nível global, é importante que o capital humano crie alto valor acrescentado. Como tal, é necessário que haja especialistas a nível técnico (Emiroğlu, 2007:93) orientado para os resultados, com espírito empreendedor, assim como capital humano especializado em marketing e recursos humanos com algum conhecimento técnico, espírito empreendedor e com diversas capacidades linguísticas.

Empresas financeiras

Como compradoras de software, as empresas financeiras foram importantes no crescimento do sector do SSI, e muitas vezes determinantes para nichos específicos de

⁷ <http://www.publico.pt/Tecnologia/magalhaes-microsoft-fez-pessoas-para-que-nao-fosse-possivel-escolher-outro-sistema-operativo-1427662>

especialização de software de aplicativos que exigem métricas complexas de ordem técnica. Foi o caso do Uruguai (Kesidou e Jomijn, 2005:10), Israel ou EUA.

As empresas financeiras como financiadoras do sector do SSI, por seu lado, não têm tido um poder significativo, pois este sector não carece de financiamento inicial de capital físico e o capital humano pode ser flexível, consoante o número de projectos do sector.

Instituições privadas sem fins lucrativos

As instituições privadas sem fins lucrativos têm tido um papel relevante no sector do SSI, essencialmente como compradoras de software e como representantes do sector. Como compradoras, porque o software conduz a uma maior eficiência dos recursos na organização e estrutura das instituições. Algumas das instituições têm mesmo servido como teste para a eficiência da produção do software e como divulgadores da marca do software em troca de software grátis. Como representantes do sector do SSI, pelas mais diversas formas para poder intensificar a influência dos seus representados e dinamizar o sector.

Famílias

As famílias têm essencialmente uma relação com o sector como “fornecedoras” dos recursos humanos e como fortes clientes de software direccionado aos computadores pessoais e software incorporado nos equipamentos electrónicos.

2.4 As forças de Porter no sector do SSI

Após a leitura da cadeia de valor, dos factores de produção mais importantes e da influência que cada sujeito económico tem no sector, o modelo das 5 forças de Porter é um excelente modelo de estudo. Auxilia não só os gestores a analisar as 5 forças competitivas da organização (Hiriyappa, 2008:55), como a compreender e a lidar com a concorrência (Porter, 2008:1-2) de uma forma mais simplificada.

Poder dos fornecedores

O sector em estudo depende significativamente da estratégia de preços adoptada pelos fornecedores, porque a maioria dos seus serviços tem um papel fundamental no decorrer do ciclo contínuo de produção de software e traduz-se em constantes e elevados custos fixos. É o caso fornecedores de infra-estruturas informáticas, de sistemas operacionais, de ferramentas de desenvolvimento de software e das licenças (CARDS, 2002:40-41). O poder dos fornecedores, com especial atenção aos fornecedores de hardware, tem diminuído ao longo do

tempo devido à saturação do mercado (CARDS, 2002:40-41). Por sua vez, a diferença dos seus custos em relação aos preços adoptados pelo sector do SSI é significativa, o que deixa margem para apostar numa política de custos flexíveis, essencialmente em capital humano.

Barreiras à entrada

Giarratana e Fosfuri (2007:1), baseando-se em Covin and Slevin (1989), Schmalensee (2000) e Klepper (2002), afirmam que o sector ainda se encontra numa fase inicial em que as barreiras às entradas e saídas são bastante pequenas, as economias de escala são marginais e a produção de novos produtos é bastante rápida. Para Barbara Von Halle (2002), são as próprias empresas do sector que constroem as suas barreiras à mudança (Naeem et al., 2008:26).

Num mercado bastante competitivo como o do SSI, uma entrada de um novo produto ou serviço tem uma forte e directa influência na rentabilidade média da indústria de software. Ou seja, as empresas recém-chegadas podem mudar toda a perspectiva sobre a gestão de conteúdos e levar a novas tendências. Assim, para ter sucesso, as empresas do sector têm de estar sempre à altura das necessidades dos seus clientes cada vez mais globais e exigentes. Para maximizar o seu lucro é importante assim chegar rapidamente ao mercado antes da concorrência (Krijthe, 2008:3). Neste sector, a maximização da interacção e do comprometimento com os seus clientes é uma das formas, senão a maior, das empresas se protegerem dos possíveis novos concorrentes. Em consequência, as empresas do sector fornecem software cada vez mais customizado e especializado para os seus nichos de mercado. Essa relação de proximidade e focagem acaba por levar a uma maior identificação dos clientes com o software e abertura em fornecer constantemente *feedbacks* no sentido do melhoramento das funcionalidades do próprio software. Lippoldt e Stryszowski (2009:16) aprofundaram a questão do comprometimento do cliente e apontaram seis aspectos importantes para protecção das empresas do sector perante novos entrantes: reabilitação, mobilidade, inter-operacionalidade, acessibilidade, segurança e privacidade.

As barreiras às novas entradas das empresas de desenvolvimento de software são distintas das empresas de consultoria. O estudo do projecto CARDS (2002:34-39) aponta que as necessidades iniciais de investimento nas empresas de desenvolvimento são bastante baixas, muitas vezes até apoiadas financeiramente pelas grandes empresas monopolizadoras como a Microsoft ou Oracle. Já em relação às empresas de consultoria, para se afirmarem, necessitam de ser certificadas pelos fornecedores parceiros de software, tais como a

Microsoft, IBM, Oracle e SAP. Ou mesmo outros modelos de certificação como a certificação ISO (Meyer, 2003:1) ou certificação de qualidade.

Também importa analisar o caso particular das barreiras às novas entradas das empresas produtoras de software de produto, com especial atenção ao software operativo direccionado aos computadores pessoais. As poucas empresas produtoras de software operativo (Roselino, 2006:44-45), maioritariamente norte-americanas com um carácter monopolístico e dominante (Roselino, 2006:47), têm um custo de operacionalidade elevado e as barreiras às novas entradas são enormes, “proporcionais ao valor absoluto dos custos de concepção do produto. Em outros termos, quanto maior o montante a ser despendido como custo fixo preliminar à introdução de um produto concorrente, e quanto maior a parcela do mercado potencial total já ocupada pela empresa dominante, maiores as dificuldades à entrada de novos competidores” (Roselino, 2006:11). A força deste tipo de empresas depende assim do número de utilizadores do seu software, da diversidade de clientes que utilizam o seu produto e da estrutura do acompanhamento das tendências gerais de software. Uma realidade totalmente contrária às empresas detentoras de software de serviço, cujas barreiras às novas entradas divergem de acordo com os valores da propriedade intelectual assim como dos custos e do comportamento do seu capital humano.

Por último, como o software livre pode ser copiado, modificado e distribuído por quem pode assim desejar (Edwards, 2003:21), este tipo de software tem as barreiras às novas entradas reduzidas quase a zero. Este tipo de processo, proporciona às empresas uma maior redução de custos e um maior controlo tanto no processo de customização do seu software como na correcção das falhas após a sua detecção, levando assim a uma maior qualidade e transparência dos seus processos (Yuan, 2009:51-52). Por outro lado, também tem as suas limitações, como a ausência da garantia de desenvolvimento contínua e a falta de publicidade e responsabilidade por parte da entidade que promove o seu desenvolvimento (Yuan, 2009:52). O fraco dinamismo do software livre pode levar à tendência de se tornar obsoleto (Yuan, 2009:61). Porém, Yuan (2009:64) refere que o software livre teve, até os dias de hoje, um ciclo de tecnologia bem diferente do normal e está para ficar. Tiemann (2006:1-3), vice-presidente da maior empresa global de serviços de software livre Red Hat, reforça que este tipo de software foi a mais significativa transformação do sector de TIC, ilustrando a abertura da demonstração dos códigos da internet como exemplo.

Rivalidade entre concorrentes

No sector em estudo, existe uma rivalidade muito grande entre os concorrentes. Em muito devido à constante necessidade na inovação por parte das empresas para que não percam as suas posições de liderança de mercado (Giarratana e Fosturi, 2007:18; Roselino, 2006:19-20), mesmo em empresas com posições mais monopolistas como a Microsoft. Os preços acabam por quase igualar o custo marginal e os produtores de software, muitas das vezes, não têm outra escolha senão distribuir o software gratuitamente (Krijthe, 2008:6), compensando os seus lucros noutra tipo de produtos e serviços como a publicidade e outros. É o caso do software de aplicações como o gmail ou mesmo spotify ou grooveshark.

Ultimamente, a rivalidade da concorrência também tem sido cada vez mais definida pelos seus nichos de mercado. Assim, a percepção da evolução dos nichos de mercado, em conjunto com o processo de inovação a fim de estabelecer novos produtos e serviços de software, têm ditado cada vez mais o sucesso/insucesso deste tipo de sector. Por exemplo, no Algarve a percentagem de fornecedores de software para o turismo encontra-se acima da média.

Um outro vector concorrencial importante de análise encontra-se no avanço tecnológico e o seu sucesso pode depender de factores como a rapidez do fornecimento do produto/serviço, o preço ou até a proximidade do cliente. Para tal, é importante a existência de um modelo de inovação que proporciona o avanço tecnológico (Krijthe, 2008:3).

Não menos relevante é a existência de concorrência regional no sector, em muito devido ao facto de ser intensivo em capital humano e sofrer de uma mobilidade quase perfeita de recursos humanos e de oferta dos seus produtos/serviços. Esses factores levam a uma maior concorrência das empresas do sector do SSI em se instalarem em regiões abundantes capital humano qualificado, assim como em regiões que possam usufruir de uma relação próxima do seu nicho de mercado, tanto geograficamente como virtualmente, pela rapidez das telecomunicações. De acordo com a tabela de Abes (2009) que ilustra as empresas melhor cotadas de software de serviços no mercado mundial, os EUA detinham 38,9% da quota de mercado, seguidos do Japão, Reino Unido e Alemanha. O Brasil, aparece localizado no 12º lugar com 1,38% do volume de negócios internacional (anexo Q) (Burzynski et al., 2010:505), e em segundo, atrás da China, relativamente aos países em vias de desenvolvimento.

Na literatura também existem outras referências de concorrência no sector, como a concorrência pela qualidade ou diferenciação dos produtos/serviços (Toroi, 2009:51).

Produtos/Serviços Substitutos

Os produtos/serviços substitutos no sector regem-se pelos segmentos de mercado dos seus clientes e o comprometimento dos clientes é a chave para o seu sucesso. Num sector que premeia os que chegam primeiro ao mercado, por vezes o primeiro fornecedor do SSI é o que se encontra com maiores vantagens em fornecer melhores produtos/serviços mais inovadores e acaba por oferecer os produtos/serviços substitutos aos iniciais (Roselino, 2006:14).

No mercado de software em Portugal, com especial atenção ao software de produto, a rivalidade entre as empresas multinacionais e as PME nacionais é notória. O estudo CARDS (2002:40) refere mesmo que o software das empresas multinacionais é maioritariamente complexo e o acompanhamento dos utilizadores é fraco. Os clientes que desejam destacar-se pela inovação da gestão da informação, muitas vezes preferem ter um fornecedor de serviços/produtos de software único, de forma a destacar a sua diferenciação da inovação dos seus processos produtivos.

Poder dos clientes

Embora a natureza dos clientes seja bastante diversa, é possível afirmar que o cliente tem um papel fundamental em todo o processo produtivo do sector. Tal como já foi referido anteriormente, o cliente já não é meramente uma entidade ou indivíduo que compra software, como acontecia nos anos 90. Hoje em dia, o cliente fornece *feedbacks* à inovação de software, reporta os problemas do software (Cusumano et al., 2007:20) e exige mesmo prazos para a resolução dos problemas assim como para o fornecimento das customizações. Principalmente nas empresas de serviço *business to business*, a perda de um cliente no sector de software pode ser crucial para a saúde financeira da empresa. Esta foi uma das maiores razões para que as empresas do sector tenham migrado os seus serviços via *cloud computing*, fornecendo os seus serviços na internet e à distância de um clique. Este tipo de serviço permite assim maior elasticidade ao fornecedor de software em diminuir ou aumentar os serviços de acordo com as necessidades dos clientes e uma maior transparência no processo de reparação e customização de software (Delgado, 2010:5-6). Numa época de recessão económica, esta elasticidade customizada ao valor que o cliente está disposto a pagar, torna-se ainda mais importante.

Num mercado de concorrência quase perfeita, onde o preço do produto é praticamente igual ao custo marginal, solicitar um preço mais elevado pode tornar-se mesmo um incentivo para que os consumidores procurem um produto/serviço concorrencial (Krijthe, 2008:5).

Capítulo 3 - Actual situação do sector do SSI em Portugal

Muitas das novas indústrias, que cresceram rapidamente nos últimos 20 anos, focalizaram-se nas plataformas de SSI nos seus negócios (Dujarric e Hagiú, 2009:3). Neste sector, as características de forte teor de inovação, transversalidade e internacionalização aliadas ao conhecimento de alta tecnologia, podem promover um forte impacto no crescimento económico como no emprego.

Tendo analisado o conceito, a evolução e as sinergias do sector a nível internacional, com base na literatura e nos melhores casos práticos de sucesso, o próximo passo neste capítulo será o de analisar a sua força interna e externa do sector do SSI em Portugal nesta dissertação através de uma análise *SWOT*. A sigla *SWOT*, é uma sigla de língua inglesa que traduz Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças. E visa investigar as capacidades internas (Forças e Fraquezas) e os ambientes externos (Oportunidades e Ameaças) do assunto em causa. Os pontos fortes representam os activos e as fraquezas as desvantagens ou insuficiências do fenómeno em causa. Por sua vez, as oportunidades e ameaças traduzem os impactos positivos e negativos de mudança ambiente externo (Huang e Li, 2003:871).

3.1 Metodologia

As técnicas de recolha de informação utilizadas para esta dissertação foram um questionário e entrevistas complementares, com o objectivo final de entender as diferentes perspectivas dos agentes económicos perante a situação actual do SSI em Portugal, através de uma análise *SWOT*, e da exploração do futuro do sector do SSI em Portugal (capítulo 4), através do processo de cenarização.

O questionário elaborado pelo autor (anexo R) era semiaberto, com questões orientadas para a actual e futura situação do sector do SSI e da economia portuguesa. Foi aplicado por via electrónica entre Abril de 2012 e Maio de 2013 e a amostra foi constituída por 160 indivíduos entre os 18 e os 59 anos (quadro 2), partindo da categorização dos diferentes agentes económicos em Portugal (quadro 3 e ver secção do circuito económico do capítulo 2). Os inquiridos tinham experiência profissional dos 0 aos mais de 15 anos (quadro 4) e um grau completo de escolaridade entre o ensino secundário (10 a 12 anos) e o ensino universitário com mestrado ou doutoramento (quadro 5). A maioria dos inquiridos consideram o futuro (3 a 5 anos) da economia portuguesa razoável (36,3%) ou mau (35%) (quadro 6), o que diverge da opinião mais positiva sobre o futuro do sector do SSI em Portugal, no qual mais de 75%

responderam entre o razoável (39,4%) e o bom (36,9%) (quadro 7). A base de dados das respostas ao questionário pode ser facultada pelo autor.

De forma a complementar a informação retirada dos questionários, efectuaram-se 23 entrevistas complementares, dirigidas exclusivamente aos executivos de topo das diferentes PME portuguesas do sector SSI em Portugal. As entrevistas foram baseadas em questões-chave pré-estabelecidas para evitar a dispersão, com o objectivo de ouvir diferentes perspectivas dos directores de topo. Os participantes das entrevistas foram seleccionados com base na sua capacidade de fornecer respostas que poderiam complementar e contribuir directamente para a melhor percepção do tema da pesquisa. Todas as entrevistas foram presenciais em Portugal Continental, nos distritos de Faro, Lisboa, Coimbra, Aveiro, Porto, Braga e Viana do Castelo e suportadas pela capacidade financeira do autor. Os entrevistados foram seleccionados em Abril de 2012 e as suas entrevistas, elaboradas pelo autor, ocorreram até Maio de 2013. Os entrevistados foram seleccionados por conveniência e posteriormente por recomendação dos primeiros entrevistados, sugerindo assim um efeito bola de neve, com algum sucesso em alguns outros estudos já realizados como os de Burzynski et al. (2010:511). O autor apenas deixou de contactar novos directores de topo das empresas quando sentiu que as novas entrevistas não foram acrescentando valor adicional relevante para as informações já adquiridas. A estrutura da entrevista foi distinta, com base (1) na localização da sede da empresa, por motivos do efeito da região; (2) no tamanho da empresa, por questões de influência do capital humano; (3) na forma como a empresa acrescenta valor e capacidade de inovação em Portugal. Também importa salientar que apesar das diferenças na condução das entrevistas, o tempo médio gasto com cada um dos participantes da entrevista foi aproximadamente uma hora.

Quadro 2 – Distribuição dos inquiridos por idade

Idade dos inquiridos	Nº	%
0-18	2	1,3%
18-24	27	16,9%
25-29	51	31,9%
30-34	21	13,1%
35-39	26	16,3%
40-44	13	8,1%
45-49	11	6,9%
50-54	6	3,8%
50-59	3	1,9%
60-64	0	0%
65 e +	0	0%
Total	160	100%

O sector do SSI em Portugal. Crescimento económico à distância de um clique.

Quadro 3 – Distribuição dos inquiridos por tipo de agente

Agentes Económicos	Nº	%
Empresa do sector de software e serviços informáticos	43	26,9%
Empresa de outro sector não financeiro, excepto do sector do Ensino	26	16,3%
Estado (nível nacional, regional ou local), excepto directamente relacionado com o sistema de Ensino	10	6,3%
Sistema de ensino público e privado	4	2,5%
Instituição privada sem fins lucrativos	1	0,6%
Instituição financeira	14	8,8%
Indivíduo (utilizador de software)	62	38,8%
Total	160	100%

Quadro 4 – Distribuição dos inquiridos por experiência profissional (em anos)

Experiência Profissional dos inquiridos	Nº	%
0	75	46,9%
1 a 2	24	15,0%
3 a 5	18	11,3%
6 a 10	12	7,5%
11 a 15	15	9,4%
15 e +	16	10%
Total	160	100%

Quadro 5 – Nível de escolaridade dos inquiridos (grau completo mais elevado)

Nível de escolaridade dos inquiridos	Nº	%
Ensino superior (Mestrado/Doutoramento)	65	40,6%
Ensino superior (Licenciatura)	83	51,9%
Ensino secundário (10º a 12º ano)	12	7,5%
Ensino básico (5º ao 9º ano)	0	0%
Ensino primário (1º ao 4º ano)	0	0%
Total	160	100%

Quadro 6 – Opinião dos inquiridos sobre o futuro (3 a 5 anos) da economia portuguesa

Opinião dos inquiridos sobre o futuro (3 a 5 anos) da economia portuguesa	Nº	%
Muito bom	0	0%
Bom	16	10%
Razoável	58	36,2%
Mau	56	35%
Muito mau	30	18,8%
Total	160	100%

Quadro 7 – Opinião dos inquiridos sobre o futuro (3 a 5 anos) do sector do SSI em Portugal

Opinião dos inquiridos sobre o futuro do sector do SSI em Portugal	Nº	%
Muito bom	28	17,5%
Bom	59	36,9%
Razoável	63	39,3%
Mau	8	5%
Muito mau	2	1,3%
Total	160	100%

3.2 Análise SWOT do sector do SSI em Portugal – Forças

O sector dinamiza a economia

Tal como se verificou no primeiro capítulo, o sector do SSI em Portugal cresceu nos últimos anos tanto em volume de negócios, como no emprego criado. Tal como o sector da TIC, este sector não só é transversal a toda a economia, como também influencia positivamente e directamente o dinamismo da economia, como foi provado num relatório técnico, com a colaboração da CE, para a Roménia (Pascu, 2004:27).

Martins (2009) elaborou uma dissertação com o fim de entender o impacto das TI, incluindo o SSI, nas PME em Portugal. A comunicação e o processo de decisão são dois factores preponderantes na eficiência e eficácia das organizações (Martins, 2009:30-33).

O sector do SSI, em específico, revela a existência de constantes oportunidades de mercado, no qual o sector procura oferecer respostas à procura, principalmente nos negócios *Business to Business*, até então por explorar.

Concentração geográfica por *clusters* dentro do sector do SSI

A aglomeração em *clusters* da actividade económica a nível regional pode gerar benefícios relacionados com as economias de escala, a concentração de mercado de bens e de trabalho e a rápida difusão do conhecimento, o que pode contribuir para o emprego e o crescimento económico de um país. Segundo Kesidou e Romijn (2005:1), existe uma circulação mais fácil e rápida do conhecimento, especialmente na sua forma tácita, entre os agentes que estão localizados na concentração ou aglomerado.

Como já referido no passado capítulo, existem esforços de alguns países como a China ou Rússia, para a concentração geográfica no sector de software em algumas regiões-chave. Actualmente os melhores exemplos de sucesso de excelência a nível internacional na geração de ecossistemas de criação de empresas encontram-se na Índia, devido à sua abundância de capital humano qualificado de baixo-custo, e nos EUA, por se encontrarem mais próximos tanto das tendências de mercado, como do capital do risco investido no sector. Por outro lado, tendo em conta os fundamentos atrás descritos no capítulo 2, a Irlanda também é um caso prático de estudo de uma região cujo *cluster* se deve ao enorme IDE das multinacionais maioritariamente norte-americanas.

Portugal é caracterizado por uma concentração da actividade económica no sector do SSI. As regiões urbanas de Lisboa, Aveiro, Porto, Coimbra e Braga são as regiões onde as empresas de software se encontram maioritariamente agrupadas. Segundo Matoso (2008:28-

49), as cidades de Lisboa e Porto são os pólos mais influentes no sector. Em Lisboa, a presença de empresas de software como serviço é mais significativa, e no Porto, o produto de software incorporado tem uma presença considerável. Partindo do mesmo estudo, no distrito de Lisboa existe em particular uma cintura com parques tecnológicos interessantes em Loures-Lisboa-Amadora-Oeiras presentes em quase todos os segmentos. No que diz respeito aos concelhos, é importante ressaltar que o concelho de Almada, por exemplo, é bastante forte na criação de middleware (Matoso, 2008:28-49), em muito devido à investigação focalizada nessa área pelo Pólo de Engenharia da Universidade Nova de Lisboa.

Por outro lado, cidades de dimensão média como Aveiro, Braga e Coimbra têm mesmo um ecossistema propício ao desenvolvimento das empresas do SSI.

O *cluster* de Aveiro do sector encontra-se fortemente interligado ao forte investimento da Portugal Telecom Inovação, tanto a nível académico como a nível profissional, que mais tarde acabou por provocar uma tendência centrífuga. Novos projectos, instituições e mesmo outras empresas importantes para a cadeia de valor do software ligado às telecomunicações acabaram por ser formadas, em muito devido ao facto das empresas de telecomunicações terem “atingido um alto *standard* de sofisticação tecnológica e competitividade internacional” (Salavisa e Fontes, 2012:295). Os executivos de topo das empresas destas cidades fora das grandes áreas urbanas foram confrontados, nas entrevistas para esta dissertação (ver secção 3.1), com a possibilidade de fuga de cérebros da cidade para os grandes pólos urbanos e a resposta foi unânime: o risco de fuga de “cérebros” neste sector numa cidade média como Aveiro, Coimbra ou Braga é bem menor, relativamente aos grandes pólos urbanos. Nas cidades de dimensão média, o capital humano não é tão móvel como nas cidades de grande dimensão, o que provoca uma forte consistência no conhecimento e na especialização a médio prazo.

A cidade de Coimbra, por exemplo, oferece serviços de software transversais a vários sectores, fruto da diversidade da qualidade do capital humano formado por várias faculdades das universidades presentes. O resultado dessa transversalidade deve-se também ao forte investimento de I&D, assim como ao ambiente propício para o encaminhamento de todo um sistema de criação de *start-ups* e *spin-off*. Em 2010, o Instituto Pedro Nunes de Coimbra alcançou mesmo o 1º lugar no concurso mundial “Best Science Based Incubator”⁸.

⁸ <https://www.ipn.pt/si/event/dataNews.do?elementId=839&s=1>

Sector criador de emprego

Esta é sem dúvida uma força do sector do SSI em Portugal. No capítulo 1 verificou-se que em Portugal, o sector apresenta valores positivos do índice bruto de emprego (base de 2005). No capítulo 2 concluiu-se que o emprego gerado pelo sector é maioritariamente qualificado e depende directamente dos investimentos na educação dos anos anteriores, principalmente em termos linguísticos e de matemática.

Língua portuguesa

Para um sector como o SSI, em que as características linguísticas dos recursos humanos contam bastante na equação da cadeia de valor, Portugal até possui vantagens competitivas muito interessantes nesta área. Portugal tem apenas 10 milhões de habitantes mas, na verdade, a língua portuguesa, enquanto língua oficial, é a sexta do mundo e a língua portuguesa é a mais falada abaixo da linha do Equador.

3.3 Análise SWOT do sector do SSI em Portugal - Fraquezas

Economia de tamanho limitado

A globalização coloca novos desafios para os países de economia pequena e aberta, especialmente no mundo em desenvolvimento (Kesidou e Romijn, 2005:1). Economias pequenas, como a portuguesa que são limitadas no número e tipo dos seus utilizadores, necessitam de redefinir a sua posição e procurar as vantagens que lhes permitam competir na nova era. Neste sector altamente competitivo, os rendimentos crescentes à escala são extremamente importantes, principalmente nas empresas fornecedoras de software de produto. Todavia, há casos de economias em desenvolvimento que conseguiram alcançar as economias mais desenvolvidas, como o Taiwan ou a Coreia do Sul (Kesidou e Romijn, 2005:1) ou mesmo o Qatar ou os Emirados Árabes Unidos.

Sector limitado a uma economia periférica da Europa

Um dos fundamentos mais estudados sobre o fraco nível de crescimento económico em Portugal provém do facto de ser geograficamente periférico ao resto da UE. Mas será uma vantagem ou uma fraqueza?

De facto, com a implementação do *cloud computing* que criou um impacto positivo na criação de negócios, PIB e emprego (Etro, 2009:28) o mercado do sector do SSI encontra-se à distância de um clique e essa limitação geográfica pode tornar-se completamente indiferente.

Excluindo o software incorporado, a maior parte do software não se encontra dependente de qualquer restrição de logística pois pode ser oferecido à distância de um clique. Esse tipo de software pode assim depender de outros factores, como o legal, o de proximidade dos clientes ou do próprio preço do serviço. Existem vários casos práticos de sucesso de exportação deste tipo de software, mesmo para o outro lado do mundo. Infelizmente ainda insuficientes, pois Portugal ainda não é uma região expressiva neste sector.

Em relação às empresas fornecedoras de software incorporado no hardware, a cadeia de valor depende da logística, principalmente nas etapas de análise de requisitos e de teste de software no processo produtivo explicado no passado capítulo. O que pode levar a um maior esforço para o sucesso numa economia geograficamente periférica como a portuguesa.

A economia portuguesa também é periférica da dinâmica do conhecimento no sector. Partindo de uma perspectiva europeia sobre o nível de excelência na I&D como de inovação no sector, a excelência encontra-se nos países centrais e nórdicos da UE, o que pode pôr em causa o sucesso dum sector intensivo em capital humano como o português.

Sector em Portugal sem diferenciação de relevância internacional

A Índia diferencia-se internacionalmente pela abundância de capital humano com elevado teor tecnológico ligada às empresas de desenvolvimento de software. Israel destaca-se pelo capital humano especializado em software de segurança e no fornecimento de software para este nicho de mercado. Por sua vez, a China é cada vez mais diferenciada no fornecimento do software incorporado no hardware manufacturado. A Irlanda distingue-se pelos serviços de software maioritariamente ligados à aproximação do cliente como o empacotamento de software, testes, traduções entre outros. E o Canadá é o segundo país com mais empresas originárias (25) no top 500 internacional do sector das TIC (Invest in Canada, 2011:1), líder em software de entretenimento e videojogos (Secor, 2011:3), que curiosamente tem tido um efeito na criação de *spill-overs* em outras indústrias como em soluções de software para o Estado, Saúde, Educação ou cultura (Prato et al., 2010:153).

E Portugal? Qual é a diferenciação do sector do SSI em Portugal? A sua diferenciação é questionável e pouco clara. Quando PME portuguesas do sector têm sucesso, (1) são compradas pela forte concorrência, caso da empresa de Braga, Mobicomp, quando foi vendida à Microsoft; (2) restringem-se eventualmente demasiado à criação de valor dos seus próprios produtos e serviços para não perderem competitividade com o exterior; (3) ou podem mesmo vir a tornar obsoletas rapidamente pelos fracos níveis de competitividade internacional.

Para que a economia portuguesa tenha relevância neste sector, esta deve ser diferenciada a nível internacional num nicho específico. Existem potencialidades para essa diferenciação no sector do SSI no nicho de soluções de software de aplicativos para o sector do turismo, do mar, do vinho ou da cortiça, mas a realidade é que ainda não tem relevância internacional.

Sector de hardware não acompanha o software

Vários autores, como Roselino (2006:50), dão ênfase à forte relação que envolve o hardware e o software. Como se verificou a partir dos fundamentos de Heeks nos passados capítulos, o controlo da cadeia de valor acrescentado associada à criatividade do desenvolvimento do software e de hardware ainda se encontra nas sedes internacionais dos países mais desenvolvidos, como os EUA, ou os países nórdicos da Europa.

Actualmente, a inovação e I&D do sector do SSI necessita de um acompanhamento do sector de hardware para evoluir consistentemente. No Japão, a título de exemplo, com excepção dos videojogos, o sector do SSI não acompanhou a evolução do hardware, levando a que as empresas multinacionais norte-americanas ainda hoje liderem no país (Dujarric e Hagi, 2009:16).

Como já referido, é difícil para Portugal competir internacionalmente no software de escala, maioritariamente no software de produto, o que já não acontece ao software diferenciado. Por outro lado, embora as tendências do software não vão ao encontro do software de escala, mas sim em direcção aos sistemas de serviços de software customizados pela procura do mercado (Dujarric e Hagi, 2009:18), Portugal também não tem acompanhado a evolução do mercado do hardware, o que se deve à sua fraca presença do sector no país.

O caso do computador Magalhães, da empresa JP Couto, é um dos raros casos de sucesso em Portugal, onde algum software de aplicações português e o hardware estiveram interligados num só produto. Neste caso, o agente económico Estado teve um papel fundamental, não só pela compra do produto, contribuindo directamente para a formação digital de toda uma jovem geração, mas principalmente pela exportação do mesmo produto.

Outras fraquezas associadas à educação, formação e conhecimento do sector

A educação é fundamental para o desenvolvimento de qualquer nação (Radhakishnan, 2009:8). Como já referido, o conhecimento do sector é fundamental para o seu dinamismo a nível internacional no acompanhamento e na capacidade de resposta activa às necessidades do

momento. O sistema de ensino, tal como já foi referido, tem assim um papel preponderante nesse dinamismo, não só como comprador de software, como também como educador do futuro capital humano do sector.

Emiroğlu (2007:84) analisou o sector do SSI na Turquia e acabou por identificar vários factores que levaram às deficiências do sector turco, entre as quais (1) a falta de capital humano especializado em TIC; (2) a falta de harmonia entre os programas de ensino universitário e as expectativas da vida empresarial; (3) a falta de gestão da inovação e das capacidades de marketing associadas às TIC; (4) a necessidade de uma estratégia consistente de longo prazo; (5) o desconhecimento da importância da indústria de software; (6) a falta de recursos humanos fluentes em inglês e (7) a taxa de pirataria de software de cerca de 66%. Estas fraquezas apontadas pelo autor também foram mencionadas pelos executivos de topo do sector do SSI em Portugal nas entrevistas pessoais para este estudo (ver secção 3.1). Estas fraquezas deveriam ser objecto de estudo em Portugal de modo a ser promovida uma melhor educação técnica nas áreas que influenciam directamente o sector, assim como, entre outras medidas, integrar o combate à pirataria na educação cívica da população.

Problema de marketing

No sector em estudo, as empresas com sede em Portugal ainda estão muito focadas nos mercados nacionais ou nos mercados dos países de língua portuguesa. Existe ainda uma clara falta de ambição e posicionamento de marcas fortes a nível internacional. Este problema também é apontado noutros países de economias secundárias do sector a nível internacional, como a Turquia (Emiroğlu, 2007:84) ou Croácia (CARDS, 2002:6). A grande diferença do caso Português é que pode otimizar a sua liquidez financeira, através do seu actual vasto mercado de língua portuguesa, para chegar a outros mercados internacionais.

Reduzido capital de risco

O capital de risco é um elemento crítico, senão crucial para ajudar *start-ups* a trazer produtos e serviços inovadores para o mercado. Países como Israel ou os EUA são boas referências de economias com um nível maduro nível de desenvolvimento de capital de risco que contribui para a competitividade da economia (Lippoldt e Strykowski 2009:109).

Se os agentes económicos do sector SSI em Portugal procuram seguir uma estratégia de financiamento, estes devem ter em conta Israel como um dos melhores exemplos. Em Israel, o capital de risco constitui mesmo uma das principais fontes de financiamento para as *start-ups* de alta tecnologia, especialmente do sector de TI. No final da década de 70, o mercado

israelita de capitais era muito pouco desenvolvido tinha ainda muitos riscos associados aos investimentos e uma escala relativamente pequena do mercado. Estes factores levaram as empresas de software a voltar para os mercados de capital de risco estrangeiro, principalmente nos EUA. Segundo Baygan (2003), em 2009, 70% dos fundos já eram de capital de risco (Lippoldt e Stryszowski 2009:109), o que leva a crer que a fórmula mágica do crescimento económico e emprego israelita deve-se em muito a este tipo de iniciativas. Esta aproximação às economias mais maduras de capitais de risco, como a economia norte-americana, traz também outros benefícios complementares, como o *networking* ou a credibilidade, que vão muito além do processo de investimento de capitais de risco. Em Portugal já existem iniciativas através de projectos ligados ao empreendedorismo como o Beta I⁹, mas ainda são insuficientes para o sector SSI poder desenvolver por esta via.

Fuga de cérebros

O termo “fuga de cérebros” provém da década de 60 (Commander et al., 2002:1), traduz-se na emigração de recursos humanos qualificados e normalmente é considerado como um sinal negativo para os países de origem dos cérebros. Commander et al. (2002:1) afirmam que nem tudo é negativo, sendo que este tipo de emigração pode promover um fluxo mais eficaz de conhecimento e informação ou mesmo motivar os países de origem para elevar o investimento no capital humano e, possivelmente, promover o crescimento económico. Em tempos de crise, Portugal tem sofrido ainda mais com este tipo de emigração maioritariamente por vários motivos, como as restrições financeiras e outros.

Falta de uma empresa de referência

Em Portugal, tal como outros países europeus, existe falta de uma referência no fornecimento de software de produto sujeita a rendimentos crescentes à escala. Em muito devido às limitações do número de utilizadores do mercado, à falta de maturidade dos utilizadores para darem um bom *feedback* às actualizações de software, à estratégia de marketing e à fraqueza dos seus canais de distribuição. A existência desta fraqueza acaba por tornar o país lusitano mais vulnerável no que diz respeito à concorrência regional.

⁹ <http://beta-i.pt/>

3.4 Análise SWOT do sector do SSI em Portugal - Oportunidades

Crise financeira como uma oportunidade

A consequência imediata de uma crise económica profunda, como a que se instalou actualmente em Portugal é, entre outras, a subida do desemprego, a descida do valor dos salários, a diminuição do valor acrescentado na economia e consequentemente do crescimento económico. Para países de pequena dimensão e com uma economia aberta como a portuguesa, existem poucas saídas para a retoma económica. Entre estas, a mais relevante é aumentar os níveis de exportação, visto que o mercado nacional encontra-se em crise.

Em 2001, a crise financeira e posteriormente económica na Argentina foi bastante significativa e acabou mesmo por levar outras economias por arrasto, como a economia uruguaia. A economia do Uruguai, tal como a portuguesa, é pequena e dependente do exterior. Em termos económicos, podemos dizer que dependia apenas da economia envolvente da carne bovina e dos produtos agropecuários que, nesse mesmo período, também estava em “cheque” após a febre aftosa, proveniente da Argentina, perdendo o estatuto sanitário e o acesso a alguns mercados internacionais. Em consequência, o Uruguai experimentou uma profunda crise e a necessidade de promover o crescimento económico era urgente. Curiosamente, durante o período pós-crise, enquanto o resto dos sectores económicos no Uruguai se encontravam em crise, o sector SSI teve um nível elevado e rápido de crescimento económico, sem precedentes (Kesidou e Romijn, 2005:1-2).

Este fenómeno deveu-se a vários factores. Mesmo não tendo uma agência directa de captação e promoção de investimento como a Irlanda, o Uruguai atraiu o IDE de ter zonas livres de impostos (Brause e Kliksberg, 2004:7). Outra curiosidade é que, mesmo não tendo uma forte cultura de capital de risco como Israel, o sector privado do Uruguai centralizou os seus fundos no investimento de uma incubadora de alta tecnologia, gerida em parceria com uma universidade privada e com um laboratório de investigação científica. Por último, mesmo o Governo não ter participado directamente com subsídios directos ao sector, o sector conseguiu ser financiado pouco a pouco pela venda de pequenos projectos aos seus clientes (Brause e Kliksberg, 2004:8), o que originou uma maior aproximação aos seus clientes e às suas necessidades, tão necessária neste sector.

Como para um país de uma economia pequena a internacionalização é considerada um passo natural para o ciclo de vida das empresas de software (Rönkkö et al., 2008:28), as

empresas de software foram passando por um crescimento considerável das vendas, principalmente direccionada para o mercado de exportação (Kesidou e Romijn, 2005:1-2).

Enquanto muitas empresas de software se encontram em dificuldades durante uma recessão económica, as mesmas também podem disponibilizar oportunidades para outras empresas que procuram melhorar a produtividade de outras indústrias (Rönkkö et al., 2008:ii). Em Portugal, caso o capital humano não fuja para outros mercados e detenha uma infraestrutura de TIC de qualidade, o factor mais relevante para aumentar os níveis de exportação do país encontra-se ligado à desvalorização dos salários. A longo prazo é importante haver uma continuidade e essa assenta na valorização dos salários do capital humano envolvido no sector.

Empreendedorismo

O empreendedorismo é uma oportunidade relevante para o sector SSI. Uma economia com espírito empreendedor é uma economia que se mantém informada das novas tendências das tecnologias, principalmente no que diz respeito ao software.

Os empreendedores têm um papel relevante na liderança das novas empresas para crescerem e se internacionalizarem (Rönkkö et al., 2008:ii). Se uma economia detém empreendedores conhecedores das novas tecnologias, esta economia poderá tornar-se mais competitiva internacionalmente.

Zongjun (2009:257) fez uma análise importante sobre as medidas que podem ser seguidas por todos os agentes económicos para dinamizar ainda mais o empreendedorismo assim como o sector SSI. Entre estas encontra-se o incentivo às empresas com direitos independentes de propriedade intelectual e força técnica para: (1) fortalecer a capacidade de pesquisa de desenvolvimento de inovação; (2) melhorar a formação dos talentos; (3) reforçar o apoio e a criação de empresas líderes, cultivar empresas de grande escala e influentes por fusão e aquisição; (4) a integração de fundos regionais de forma a reorganizar o capital humano e os recursos físicos com o fim de otimizar as vantagens competitivas; (5) incentivar o serviço de terciarização das empresas para aplicar as certificações internacionais pertinentes.

Em Portugal, iniciativas como as da instituição não-governamental *Junior Achievement* são casos de sucesso que fomentam o espírito empreendedor juvenil e universitário. Contudo, esta iniciativa ainda só chegou a cerca de 136 mil estudantes em 7 anos¹⁰, e o Estado, como

¹⁰ <http://portugal.ja-ye.eu>

agente económico de maior relevância na educação em Portugal, poderá ter um papel fundamental nesta área.

Fusão e aquisição das empresas do sector SSI

A realidade de Portugal, assim como de toda a Europa (NESSI, 2008:10), é que o sector SSI nacional é baseado sobretudo em PME e o seu risco potencial é elevado. Devido ao elevado risco associado à introdução de produtos inovadores concorrentes, é frequente haver operações de aquisições e fusões que envolvem empresas com produtos complementares aos já comercializados para chegar a possíveis maiores retornos crescentes de escala, a externalidades de rede e à dinâmica da inovação (Roselino, 2006:20-21).

O Qatar é um país com um mercado interessante nesta dimensão. Neste país, as empresas de maior relevância no mercado são *holdings*, que detêm diversos produtos e serviços. *Holdings* como a Abu Isa Holding, que por exemplo detém empresas líderes no retalho de luxo (o caso das lojas *Blue Salon*), mas também empresas de comunicação, TI, construção, etc. Este acesso à diversidade de produtos e serviços leva a que as empresas tenham uma maior força e articulação no investimento de novas tecnologias que possam servir toda uma diversidade de empresas complementares.

O Japão, por exemplo, sofre do problema da distância entre o hardware e o software (Dujarric e Hagi, 2009:19) e a fusão deste tipo de sectores complementares seria vital para a economia deste país. Contrariamente aos EUA, onde *venture capital* tem ajudado bastante a expansão das PME (Dujarric e Hagi, 2009:20).

O sector do SSI em Portugal é muito menos concentrado do que outros países e não tem uma empresa de referência como países como a Finlândia, onde a Nokia domina claramente o *cluster* das TIC (Paija, 2000:10). O tecido empresarial em Portugal do Sector SSI consiste maioritariamente em PME que consomem software maioritariamente importado ou customizado. Esta realidade de serviços finais para os clientes, leva a entender que existe oportunidades na cadeia de valor do desenvolvimento do software por explorar, principalmente num mercado que caminha para o software como serviço. Para tal, as empresas necessitam de deter um mercado com uma dimensão significativa que proporcione *cash flows* relevantes para o investimento em I&D, assim como nos processos de desenvolvimento de software dinâmicos para dar resposta às constantes necessidades. Portugal tem um mercado muito competitivo e reduzido à escala. Para as empresas terem esse *cash flow* necessário, torna-se importante aumentarem o seu mercado via internacionalização,

ou via aquisição, fusão ou parceria com outras empresas ou mesmo outras marcas. Necessidade que tem sido alertada por algumas iniciativas da UE para praticamente toda a Europa (NESSI, 2008:20). Esta última opção pode ser uma oportunidade relevante para o sector SSI, pois leva a uma maior força não só de conhecimento do mercado, como um maior valor da marca associada.

Inovação e Investigação & Desenvolvimento (I&D)

Esta oportunidade é das mais referidas na literatura para o sector do SSI. Segundo a OCDE (Lippoldt e Stryszowski, 2009:10), o processo de inovação do software pode ser visto como: (1) um processo conducente ao desenvolvimento de uma nova característica, aspecto ou aplicação de um software existente seja produto ou processo; (2) uma introdução de um software de serviço, produto ou processo ou uma melhoria na geração anterior do produto de software ou processo com entrada para um mercado já existente; (3) criação de um novo mercado. Schankerman et al. (2006:33) também referiram que a diversidade e aprendizagem cumulativa são dois factores a ter em conta.

As interacções com os utilizadores “líderes”, ou seja os utilizadores de software que podem dar um forte e constante contributo de *feedbacks* para o processo de inovação de software, e o conhecimento profundo das suas necessidades facilitam fortemente a inovação e I&D de novos produtos nos negócios de software (Arora, 2009:3-1). No sector do SSI, os clientes são assim agentes fundamentais no processo de destruição criativa referida por Schumpeter (1943) e mais tarde estudada para o sector por Della Porta e Di Minin (2004:4). Uma das conclusões do segundo capítulo é essa mesma importância da proximidade da inovação do software relativamente às tendências de mercado, principalmente no que diz respeito ao início da cadeia de valor, isto é, no acesso à informação-chave para análise e posterior desenvolvimento de actualizações de software. No sector do SSI, a natureza de negócios beneficia quem chega primeiro e existem fortes economias de escala na oferta de software. Aliando a natureza das economias de escala à forte importância da aproximação do sector do SSI ao mercado, o dinamismo associado à inovação é assim o factor mais importante na cadeia de valor.

Rönkkö (et al., 2008:15), após uma profunda investigação sobre a natureza das empresas de Software e Serviços Informáticos, descreveu que são raras as empresas cujo negócio se divide 50% de venda do seu produto e outros 50% pelos serviços de software de terceiros. Para as empresas de software próprio, os negócios foram aumentando consoante o

tempo face às que trabalham com serviços. A licença é assim um dos maiores valores acrescentados associados ao produto de software (Rönkkö et al., 2008:16), ao contrário dos modelos de software como serviço ou o software livre que são baseados no valor acrescentado de desenvolvimento de software ou serviços de consultoria (Rönkkö et al., 2008:17).

Podemos assim concluir que, caso as empresas do sector do SSI estejam próximas dos mercados mais competitivos em Portugal, e participem directamente e activamente no desenvolvimento de software, e não apenas em fornecer serviços de software internacional, serão muito mais competitivas, podendo mesmo, a médio prazo, competir globalmente com fortes factores de diferenciação.

Fundamento que entra em conta com as conclusões de Salavisa e Fontes (2012:298). As autoras concluíram no seu livro que “apenas um investimento forte, persistente e duradouro no ensino superior, na investigação científica e nas tecnologias avançadas, juntamente com uma política de inovação adequada e consistente, irá permitir que países moderadamente inovadores *catch up* e prosperem numa economia baseada no conhecimento” (Salavisa e Fontes, 2012:298).

Internacionalização do sector do SSI

Como já foi referido, o processo de internacionalização da indústria de software pode ser um determinante passivo ou activo, no seu próprio processo produtivo (Roselino, 2006:54). As oportunidades para essa internacionalização, seja como determinante passivo ou activo, do sector do SSI depende de vários factores. Um dos mais importantes está interligado com a qualidade das práticas locais de desenvolvimento de software (Soriyan e Heeks, 2004:14) e neste aspecto a Índia é um bom caso prático de estudo (anexo S).

Existe um estudo recente de Lemos et al. (2011:9-11) sobre a análise do comportamento das empresas portuguesas de tecnologias de informação e electrónica (TIE) face à internacionalização. Esse estudo teve como objectivo analisar a internacionalização enquanto factor dinâmico de competitividade. Os outros factores dinâmicos de competitividade escolhidos foram: (1) a formação e qualificação do capital humano; (2) a qualificação e certificação, investigação, desenvolvimento e inovação; (3) espírito e capacidade empreendedora; (4) a promoção internacional do sector português de TIE; (5) e organização de uma oferta TIE internacional numa lógica de *clusters* sectoriais. O universo de empresas de TIE a operar em Portugal era de 442 empresas, entre os quais 79 empresas responderam à

matriz do questionário sobre a análise do comportamento das empresas portuguesas de TIE face à internacionalização.

Neste estudo, 60% dos decisores de topo considera que o apoio informativo à elaboração de estudos sobre os mercados internacionais bem como ao conhecimento dos respectivos ambientes fiscal, legal, logístico é no mínimo relevante para a tomada de decisão de internacionalização (Lemos et al., 2011:9-11). É neste particular que a actividade das associações do sector português de TIE é considerada pelos decisores de topo como relevante ou mesmo muito importante para o processo de internacionalização das empresas de TIE. Os países que os decisores de topo consideraram mais importantes para iniciar o processo de internacionalização foram os países de língua portuguesa, com especial atenção para Angola. Mais de 50% das empresas do estudo preferem internacionalizar-se via capitais próprios e consideram como maiores barreiras à internacionalização: (1) a obrigatoriedade de adaptar os *portfolios* dos produtos e serviços às necessidades dos mercados de destino; (2) a falta de recursos humanos com experiência em actividades de internacionalização; (3) a dimensão demasiado pequena da empresa e incapacidade de encontrar parcerias adequadas; (4) a falta de financiamento para a internacionalização; (5) a concorrência de novos países industrializados; (6) a corrupção; (7) o quadro legal/burocracia no mercado de destino; (8) o quadro legal/burocracia em Portugal; (9) a limitação ao repatriamento de capitais; (10) a dificuldade em assegurar a assistência técnica dos respectivos produtos no estrangeiro.

Em termos de apoio, é interessante realçar que as empresas apontam para o apoio político-lóbi como um apoio relevante e a criação de centros de negócios de apoio nos mercados de destino como muito importante. Por último, é importante reforçar que as empresas estão abertas a acções colectivas no âmbito da internacionalização e ainda mais actividades colectivas no âmbito dos demais factores dinâmicos de competitividade. Entre os quais mais de 40% nos âmbitos da investigação, desenvolvimento e inovação, do espírito e capacidade empreendedora e da formação e qualificação do capital humano.

Se Portugal deseja ser um papel no sector a nível mundial, estes são alguns factores a trabalhar. Para isso, o primeiro passo terá de passar pela definição de objectivos comuns a todos os agentes económicos. Segundo Tessler (et al., 2002:4), o objectivo da Irlanda de longo prazo era de empregar os cidadãos irlandeses nas áreas que iriam aprender com as empresas multinacionais de alta tecnologia em primeira mão, e depois passar por criar a sua própria empresa. Após mais de 20 anos, tornou-se óbvio que essa estratégia não funcionou como planeado, apesar do seu sucesso em diminuir a emigração de talentos e aumento de

emprego e exportações (Emiroğlu, 2007:96). A estratégia criou novos postos de trabalho, porém não os criou para as funções de conhecimento mais criativo mas, por exemplo, para funções de suporte em *call centres*. Para esse efeito a Enterprise Ireland foi fundada em 1993 a fim de eliminar este problema, criando e apoiando a indústria de software irlandesa com destaque para o programa de aquisição e capital de risco, a fim de incentivar o empreendedorismo de software irlandês e programas de I&D para projectos de desenvolvimento de software (Emiroğlu, 2007:96).

Estes programas confirmam a tendência dos Estados em colaborar em programas de capital de risco e no investimento em I&D para se afirmarem internacionalmente no sector. O estudo do projecto CARDS (2002:3) para a Croácia também foi exemplo disso.

Israel também é um caso de estudo interessante para Portugal, pelo seu posicionamento na indústria de software baseada em exportações de forte valor acrescentado. No final da década de 90, o Estado israelita investiu fortemente na educação de recursos humanos com elevado valor técnico como cientistas, engenheiros e técnicos. Além disso, em 1998 existiam mais de 50 fundos de capital de risco existiam no país e mais de 4 mil milhões de dólares foram investidos na alta tecnologia de *start-ups* (Arora e Arunachalan, 2000:17). Segundo Breznitz (2007, citado por Pianna et al., 2011:19), a indústria estava concentrada em 4 empresas líderes – Ambodcs, Comverse, Mercury Interactive e Checkpoint Software Technologies. Israel é um caso interessante na medida em que se voltou para a ocupação de nichos não preenchidos pelas empresas norte-americanas. Foi o caso dos serviços públicos e de comunicação, antivírus e ferramentas de base de dados de administração. Ao contrário da Índia, a indústria de Israel especializou-se na I&D e não no baixo custo, o que a tornou menos vulnerável às decisões das multinacionais, desenvolveu as suas próprias empresas e teve maiores impactos sobre o conhecimento tecnológico do país (Pianna et al., 2011:19-21).

Por último, Portugal não pode ignorar a importância crescente do Brasil no sector de software. Segundo os gestores de topo portugueses do sector de TIE, é o país mais interessante para a internacionalização das empresas portuguesas (Lemos et al., 2011:17-18). O mesmo estudo afirma que os países com maior afinidade cultural e linguística como o Brasil, Angola e Moçambique ultrapassaram a Espanha como destino das exportações das TI portuguesas.

Vários autores acabaram por generalizar a sequência de passos de internacionalização com base na distância “mental” dos mercados (Burzynski et al., 2010:502). De acordo com a abordagem de Uppsala, as primeiras empresas tentam internacionalizar as suas operações em

países que são vistos “mentalmente” mais próximos da sede internacional. Essa tendência deve-se à procura de características semelhantes no que diz respeito à língua, aspectos culturais e outros factores semelhantes, porque este reduz a sua percepção do grau de incerteza dentro do processo. Hornell et al. (citados por Burzynski et al., 2010:503) classificaram vários países em relação à sua distância “mental” ou “psíquica” e para a Suécia concluíram que para as empresas suecas seria mais fácil investir em países como a Dinamarca, Noruega e Finlândia. De acordo com a abordagem de Uppsala, a internacionalização traduz-se em quatro passos graduais: (1) actividades de exportação irregulares, ou seja, exportações esporádicas; (2) exportar actividades por meio de um representante no mercado externo; (3) actividades de exportação por meio de filiais de vendas no mercado externo; (4) implantação de instalações de indústria no mercado externo (Burzynski et al., 2010:503).

Voltando à perspectiva estratégica, as empresas portuguesas, para se internacionalizarem segundo a abordagem de Uppsala, deverão em primeiro lugar identificar o mercado de destino. Em segundo lugar, deve-se atender ao seu nível de compromisso dependente dos recursos que as empresas estariam dispostas a investir inicialmente (Burzynski et al., 2010:503). O conseqüente sucesso ou não sucesso, segundo a mesma abordagem dependerá da experiência do mercado de destino e de como as empresas conseguem ser ágeis em customizar os seus produtos/serviços e métodos até atingirem o mercado pretendido. Este tipo de abordagem foi criticado devido à impossibilidade de generalizar a sua aplicação, considerando as características específicas de diferentes organizações que possam interferir com as actividades de internacionalização (Burzynski et al., 2010:503). De qualquer forma, para Forte e Júnior Sette (2005, citado por Burzynski et al., 2010:503), independentemente da crítica à escola de Uppsala, a abordagem continua a ser muito útil na compreensão da internacionalização em vários casos. Por exemplo as PME com falta de recursos podem adoptar este modelo, a fim de reduzir a incerteza, que está presente em qualquer processo de internacionalização. A conseqüente vantagem dos baixos custos dos países periféricos pode tornar-se uma boa oportunidade para o processo de internacionalização das actividades empresariais, principalmente para os sectores mais dinâmicos e não dependentes de custos de logística como o sector SSI (Roselino, 2006:69). Assim, podemos referir que as PME ligadas, em Portugal, tanto à consultoria como ao desenvolvimento de software, podem adoptar este tipo de abordagem e assumir um papel mais relevante internacionalmente.

Captação de capital humano especializado do sector do SSI

Como já foi referido, a fuga de cérebros é uma realidade em Portugal. A instituição europeia NESSI (2008:11) alertou para este acontecimento como uma verdadeira ameaça no sector do SSI em toda a Europa, considerando mesmo a captação de capital humano especializado como uma oportunidade para o sucesso do sector do SSI. Tal como referido anteriormente, um dos pontos fortes do sector é o profundo conhecimento e experiência em desenvolvimento de software, principalmente em personalizar o desenvolvimento, consultoria, aplicação, integração e adaptação de sistemas de software.

Terá assim Portugal capacidade de focalizar-se em estratégias de atracção de capital humano qualificado? Existem casos de referência internacional que Portugal pode tomar como orientação. É o caso de Emiroğlu (2007:93) que, após investigar o sector de software na Turquia e compará-lo com os casos práticos de sucesso na Índia e Irlanda, apontou a proximidade geográfica entre empresas e I&D com um dos principais factores de sucesso. Sugeriu ao Estado turco aumentar o número de parques tecnológicos em regiões de desenvolvimento de tecnologia, de modo a proporcionar redes de negócios recíprocas entre empresas e investigadores, permitindo uma maior transferência de know-how e partilha de informações. Esta é certa forma uma das vias para captar capital humano especializado em Portugal.

O Estado é o agente económico que tem maior relevância neste aspecto. Para se afirmar no sector é importante educar e desenvolver os recursos humanos e atrair recursos humanos qualificados a nível técnico (1) para a programação de software; (2) com fortes capacidades nas áreas de nicho de negócio dos clientes; (3) com diversas capacidades linguísticas, com destaque para o inglês, em áreas de suporte aos utilizadores de software e na colaboração da internacionalização das empresas de software.

Visto que a migração é cada vez mais frequente nos recursos humanos mais qualificados¹¹, para atrair esses recursos humanos os países tentam ser competitivos em oferecer condições de trabalho. Essas condições tanto podem ser trabalhadas, como serem inerentes à respectiva posição geográfica.

Muitos autores afirmam que o clima¹² teve um efeito directo para as empresas TI norte-americanas se terem instalado em Silicon Valley, na Califórnia e não na região de Boston onde se encontram algumas das melhores universidades do país ou mesmo em Seattle onde é

¹¹ Apresentação de Paul Seabright, IDEI, Universidade de Toulouse

¹² <http://www.forbes.com/sites/singularity/2012/07/11/the-real-secret-behind-silicon-valleys-success/2/>

a sede internacional da Microsoft. E curiosamente o caso português é interessante na medida em que é o país europeu que mais se assemelha no clima e na disposição geográfica a Silicon Valley. Uma região conhecida pela sua forte inovação no sector do SSI (Metiu e Kogut, 2004:28) e com um oceano propício a actividades de lazer como o surf ou windsurf. Sendo Portugal o 27º país com maior número de estudantes internacionais (28 mil estudantes em 2011, representando 7% do total de inscritos, valores relativos acima de Itália ou Espanha¹³), não é de ignorar esta potencialidade do país se afirmar na captação de capital humano jovem e dinâmico. Os estudantes internacionais são maioritariamente provenientes do mundo lusófono (61%¹⁴) e países com um maior número de estudantes que procuram estudar num país estrangeiro, como a Coreia do Sul, Índia e China, ainda se encontram por explorar.

Se Portugal detém já intrinsecamente os factores “naturais” para a captação de capital humano jovem, especializado e dinâmico, quais são os restantes factores que os agentes económicos devem trabalhar para assegurar essa captação? Lippoldt e Strykowski (2009:24-26) explicaram as soluções para o desafio da captação de capital humano especializado. Entre os quais: (1) melhorar a versatilidade da capacidade dos programadores de software; (2) aumentar a oferta de licenciados com capacidades de programação de software; (3) garantir a “formação dos formadores”; (4) ampliar a base de formação de programadores de software além das capacidades técnicas; construir e fortalecer competências de gestão em empresas de software, especialmente nas PME; (5) melhorar e ampliar os canais de colaboração e comunicação entre as empresas e o sistema de ensino em todos os diferentes recursos humanos, em particular com as PME; (6) garantir que as PME estejam incluídas nos programas de relação com o ensino, em especial nos programas de cooperação do Estado; (7) remover as barreiras à eficácia da mobilidade dos recursos humanos.

Além destes factores, Emiroğlu (2007:93) também sugeriu, especialmente ao governo turco, oferecer condições e incentivos para atrair os engenheiros turcos e programadores que trabalham no estrangeiro, especialmente nos EUA. Este tipo de política permitiria assim a transferência do *know-how* e de negócios de Silicon Valley para a Turquia. Mas seria este tipo de política aplicável em Portugal? De forma a responder a esta pergunta, existe um estudo de 2007 elaborado pela iniciativa *startracking*¹⁴ (anexo T) (2007) sobre os portugueses expatriados. Este estudo procurou saber como viviam e como trabalhavam os expatriados portugueses, se tinham orgulho em Portugal e como era a relação com outros portugueses

¹³ McKinsey no Jornal Expresso do dia 6 de Julho de 2013.

¹⁴ <http://www.startracking.org/blog/?home=yes>

residentes nas cidades, onde estes se encontravam e ainda descobrir se queriam ou não voltar a Portugal. E finalmente quando e o que pretendiam fazer a nível profissional caso regressassem. A fonte do estudo eram os indivíduos portugueses que visitavam o *site* e que tomaram a iniciativa de responder ao questionário *online*. A amostra envolvia 172 indivíduos. 65% dos inquiridos referidos no estudo exercia as suas funções na empresa onde se encontrava há menos de 3 anos, e as áreas onde a maioria deles se encontrava eram claramente gestão (29%), engenharias (20%), economia (11%) e outras ciências (10%). Grande parte da população desta análise saiu de Portugal porque procurou uma oportunidade fora, mas também é significativa a fatia de portugueses que deixou o país por receber um convite para trabalhar no estrangeiro.

De acordo com os dados, em traços gerais, a maior parte dos indivíduos encontrava-se em França, Inglaterra e Espanha e tinham uma formação na área da Gestão e Economia. Cerca de metade tinha realizado o Programa Erasmus ou alguma outra experiência académica internacional como o caso do programa de estágios internacionais da AIESEC ou o programa Contacto da AICEP e um quarto possuía um Mestrado de Gestão de Negócios *MBA*.

Curiosamente, 95% dos portugueses expatriados deste estudo afirmavam sentir orgulho do seu país. Apesar disso, apenas 75% o demonstravam e 65% eram positivos quanto ao futuro de Portugal. Os recursos humanos e a tecnologia foram vistos como oportunidades para voltar a Portugal. A maioria pretendia fazê-lo em menos de três anos, 29% dos inquiridos em menos de seis e 12% planeava ficar mais do que seis anos no estrangeiro. Uma boa oportunidade profissional era a razão que traria de volta a Portugal quase metade dos inquiridos, que encontram no mercado de trabalho português o principal entrave ao regresso. Por outro lado, 29% dos inquiridos pretendia gerir e empreender em Portugal. Consideravam que a grande mais-valia que traziam de uma experiência profissional internacional era a aprendizagem (44%) e a abertura de horizontes (24%) e consideravam que é com este conhecimento e experiência que iriam ajudar Portugal a crescer economicamente e a desenvolver-se. O caso da Critical Software é um exemplo de sucesso no investimento de recursos humanos para aumentar a exportação e o posicionamento internacionalmente. Esta empresa consolidou-se no mercado norte-americano, após ter aderido a um programa da AICEP, o Inov Contacto, no qual um seu estagiário na altura, agora CEO da mesma empresa, teve um papel fundamental na criação de novos clientes e projectos nos EUA.

Investimento Directo Estrangeiro (IDE)

Actualmente, a economia portuguesa atravessa uma crise associada à escassez de capital para liquidar as elevadas dívidas tanto a nível privado como a nível público. O papel do IDE é assim vital para o processo evolutivo da competitividade internacional da economia portuguesa.

Pigato (2000:6) referiu que os incentivos fiscais “podem melhorar a atracção de IDE mas não melhoram o problema de saúde do ambiente do IDE”. O que acaba por se tornar uma oportunidade para os agentes económicos envolventes tornarem por base outras medidas para que a economia portuguesa seja atractiva para o IDE. Para o autor (2000:6), os novos determinantes para o IDE são: (1) o ambiente favorável ao IDE, ou seja, a transparência e não discriminação do ambiente de regulação, políticas de concorrência eficazes e um sistema de justiça eficiente; (2) baixos e estáveis impostos e baixos custos de transacções financeiras associadas com o exterior; (3) qualidade das redes de *shareholders* e *clusters* com empresas locais dinâmicas, pois os países têm a vantagem de atrair IDE de melhor "qualidade" que subcontrata serviços e componentes de seu processo de produção às empresas locais; (4) capital humano qualificado, flexibilidade do mercado de trabalho e o uso de pessoal expatriado; (5) infra-estruturas de baixo custo com um sistema de comunicação e logística eficiente, tanto a nível nacional como internacional; (6) apoio de instituições e serviços técnicos; (7) infra-estruturas essenciais que incluem a garantia da qualidade e organismos de testes, metrologia e serviços de calibração, contratos de investigação e extensão e ajuda técnica às PME.

Envolver os utilizadores no processo produtivo de software

Com as novas tendências de software como um serviço via internet, é possível envolver o cliente no processo produtivo. Não só através de *feedbacks* válidos e construtivos para o seu melhoramento, como também no processo de teste do próprio software. Lippoldt e Stryzowski (2009:16) estudaram até onde os utilizadores podem intervir no processo produtivo de software e descreveram cinco diferentes considerações funcionais: (1) mobilidade do software, ou seja, até onde o software pode ser flexível na sua extensão; (2) interoperabilidade do software; (3) acessibilidade do software; (4) segurança e privacidade do software; (5) confiabilidade.

Portugal detém um mercado de software bastante competitivo, pois praticamente todas as multinacionais do sector do SSI se encontram presentes no país. Por outro lado, detém

infra-estruturas de telecomunicações de primeiro mundo, com um mercado livre de comunicação e acesso à informação na internet. A procura é assim exigente no que diz respeito a este sector e “consciente” das tendências mundiais. Se uma empresa portuguesa conseguir envolver os seus utilizadores no seu processo produtivo, este factor pode ser uma oportunidade não só para a mesma acompanhar as tendências de mercado, mas principalmente para ambicionar uma nova abordagem a novos mercados. Nas tendências europeias descritas pela instituição NESSI (2008:14-15) encontram-se o software como um serviço, o software livre, o software de aplicações e middleware para a área do retalho ou saúde, e as novas técnicas de software incorporado.

Software livre ou *open source software* (OSS)

O software livre proporciona aos consumidores de software um maior controlo sobre a redução de custos e a customização do seu software, bem como na correcção de falhas após a sua detecção (Yuan, 2009:51-52). Essa maior qualidade e transparência de processos (Yuan, 2009:51-52) promove excelentes vantagens comparativas para um peão no xadrez mundial do software como é o caso português. Ou mesmo para um mercado tão competitivo como o da UE em geral, que é mais consumidora que produtora de software (Roselino, 2006:54-56). Teoria contraditória ao documento elaborado pelo NESSI (2008:8), no qual se refere que 70% do OSS é participado por cidadãos europeus, mas 90% dos negócios derivados do OSS são conduzidos por cidadãos não-europeus e a maioria das instituições envolvidas são baseadas nos EUA, com trabalhadores norte-americanos e fundadas por empresas de TIC.

Ao contrário dos métodos convencionais de *outsourcing* de software, as limitações do software livre como a ausência da garantia de desenvolvimento de software e a falta de publicidade ou responsabilidade no processo produtivo (Yuan, 2009:52), podem ser construídas através de um *cluster* à volta do software livre. Devido a estas limitações, este método de software radical ainda não é utilizado com frequência por parte dos agentes económicos (Yuan, 2009:61) e Portugal não foge à regra. Para alguém com interesse em economia, um comportamento onde as empresas e os indivíduos investem o seu tempo e dinheiro na produção de software gratuito parece, no mínimo, muito estranho (Kasper, 2003:263). Mas, ao contrário do que se imagina, o software livre foi, muitas vezes, o segredo de sucesso por parte de muitas empresas. O Netscape, por exemplo, acabou por perder a guerra dos navegadores de internet para a Microsoft Explorer quando este, em 1998, anunciou

a disponibilização do código-fonte. Ao fazê-lo, acabou por impulsionar um movimento sem precedentes que dinamizou toda a economia do software referente à internet.

A história do software também acabou por mostrar que a ideia de ocultar o código-fonte pode ser errada e por vezes fatal para a empresa se manter como líder de mercado (Mutlu, 2008:52). Acabou por provar que mais importante que o código-fonte manter secreto, é que este acompanhe as necessidades de mercado e responda a outras novas necessidades que possam vir a surgir. No sector SSI, não há códigos-fonte estáticos milagrosos que dão resposta ao mercado ao longo de vários períodos. O software livre, ou de fonte aberta, está longe de ser um método de revolucionários para revolucionários, hoje é mais uma questão de diversão e de estilo de vida de muitos programadores. A qualidade do software de código aberto era impressionantemente alta, e algum software de código aberto assumiu uma posição dominante no mercado (Mutlu, 2008:52).

3.5 Análise SWOT do sector do SSI em Portugal - Ameaças

Índia

A Índia pode tornar-se na única referência no que diz respeito ao sector SSI. Segundo Bhatnagar (2006:23), comparativamente com as economias concorrentes do sector SSI, este país encontra-se dotado de vários factores entre os quais o nível de suporte de governo, qualidade e entrega rápida de software, reconhecimento da qualidade e da marca indiana, qualidade dos recursos humanos, domínio da língua inglesa, competências de gestão de projectos, força de focagem em processos e a diferença horária em relação aos EUA que favorece operações 24 horas sobre 24 horas. Por outro lado, a economia indiana ainda precisa de infra-estruturas, os mercados ainda continuam concentrados nos EUA e é constantemente alvo de políticas restritivas pelas empresas de *outsourcing* norte americanas e europeias (Bhatnagar, 2006:23; Huang e Li, 2003:875).

O governo indiano tem apostado fortemente na educação e reforçado o investimento nos parques tecnológicos (Bhatnagar, 2006:23; Huang e Li, 2003:873). Tal como Bhatnagar (2006:23), Arora e Gambardella (2004:26) também reforçaram que, em particular o software de serviços, proporciona ao país a possibilidade de participar no sector de alta tecnologia com reduzidas infra-estruturas físicas. O que originou a construção da indústria do SSI somente pela diferenciação de baixo-custo do capital humano. A indústria tem tido bons *cash-flows*, é altamente lucrativa, dinâmica, com empreendedores treinados, e com uma instituição, a

NASSCOM, com forte influência política para a desburocratização dos processos (Bhatnagar, 2006:23-24). Este grupo de factores favoráveis ao crescimento do sector, associados à dependência da concentração geográfica para o crescimento e ao elevado crescimento do número de engenheiros que competem fortemente para uma posição relevante no sector, leva a reforçar que o país tem tudo para se diferenciar em todo o tipo de indústria do software.

Pirataria de software

Quando pensamos nas ameaças ao sector do SSI, por motivos históricos de referências na imprensa internacional, a pirataria é claramente a primeira ameaça que surge na lista. Contudo, autores conceituados como Richard Heeks (1998:1), num documento sobre os mitos do desenvolvimento de software nos países em desenvolvimento referiu que a pirataria nesses países representava entre 50% a 90%, mas nunca tinha destruído as empresas de software local. Pelo contrário, contribuiu para o aumento da literacia digital assim como para a difusão de muitos produtos de software.

Hinnosaar (2002) estudou o impacto da existência da pirataria de software no lucro do produtor e descreveu que um dos motivos directos que contribui para a pirataria de software é a menor procura de software. Todavia, o estudioso também refere que existem impactos positivos, entre estes o desenvolvimento de mecanismos de anti-pirataria mais eficientes (Hinnosaar, 2002:20-22). Para Hinnosaar (2002:23), não há sinais visíveis que indiquem que a prática da pirataria irá acabar, apesar do enorme esforço das entidades envolvidas para a criação de um sistema de regulação e fiscalização eficiente. A teoria possível por trás da existência de pirataria é a característica de rede do mercado de software, de tal modo que os produtores de software na verdade não querem terminar a pirataria. Além disso, o autor (2002:23) refere que os utilizadores de um software legal ou pirateado não estão de alguma forma interessados na abolição da pirataria, uma vez que, devido ao efeito de rede, a pirataria aumenta o bem-estar de todos eles. A partir do ponto de vista do bem-estar social, os esforços vão no sentido de abolir a pirataria só quando se tem um impacto negativo sobre os lucros do produtor e se os lucros do produtor exercem uma influência considerável no bem-estar social - por exemplo, se ele é um produtor local ou influente (Hinnosaar, 2002:23).

Rossiter (2011) investigou as ameaças da pirataria no Brasil. Ao analisar os desafios da indústria de software, Botelho et al. (2005, citados por Rossiter, 2011:51-52) descreveram que a pirataria é prejudicial às empresas brasileiras de desenvolvimento de produto de software e que existiram dois factores que levaram ao crescimento de pirataria no país: a natureza

informal de uma grande parte da actividade económica do Brasil e a fragmentação do sector, bem como o tamanho do mercado brasileiro de software. Rossiter (2011:51-52) acrescentou ainda a dispersão geográfica.

Para Hinnosaar (2002:20-22), as mais eficientes medidas anti-pirataria estão em vigor em países desenvolvidos, onde multas consideráveis são aplicáveis nquanto por exemplo na China, Rússia e Argentina, os respectivos quadros jurídicos ainda não foram implementados na prática. Este autor (2002:20-22) acaba por concluir que o impacto directo de pirataria de software sobre os produtores de software é negativo enquanto que a influência indirecta é positiva. Se o efeito total é positivo ou negativo depende de factores de procura diferentes, principalmente sobre a extensão do efeito de rede. Se o efeito global é muito negativo, o produtor é incapaz de cobrir os custos de desenvolvimento de software, o que significa que, a longo prazo haverá menos software disponível (Hinnosaar, 2002:20-22). Porém, podemos referir que a pirataria habituou os utilizadores de software a usufruir deste sem qualquer custo associado.

Aproximação dos países emergentes

A ascensão dos países emergentes explicada por Heeks (1996) no primeiro capítulo, pode-se considerar como a maior ameaça à economia portuguesa. Neste sector, as economias emergentes como Índia, Brasil ou Rússia nos últimos anos têm aumentado significativamente o seu poder na economia mundial. O envolvimento inicial destas economias a nível mundial era meramente através de processos de *outsourcing* de software. Käkölä et al. (2002) descreveram os maiores desafios para as economias emergentes se tornarem uma referência a nível internacional: (1) impacto, estratégia e a capacidade crítica; (2) a incerteza tecnológica; (3) a complexidade funcional; (4) conhecimento processual; (5) documentação de desempenho; (6) especificidade de activos; (7) a proximidade cultural; (8) incerteza ambiental e a infra-estrutura de TI (Yalaho e Wu, 2002:16).

Existem outros mercados como a Turquia que, cada vez mais, detém um papel de relevo a nível internacional no sector SSI. Este mercado é único por vários factores. Existe uma proximidade do sector SSI ao seu cliente mais importante, a Defesa, que é gerador de inovação e de novos entrantes no mercado. Existe um potencial de recursos humanos qualificados com características únicas em termos linguísticos que beneficia no posicionamento internacional entre Ásia e Europa (Emiroğlu, 2007:84). Emiroğlu (2007:89) foca a importância do sector na economia turca, e também no futuro para uma das maiores

indústrias turcas, a indústria automóvel. Esta comparação reforça a ideia que o sector SSI é transversal a outros sectores e gerador de vantagens comparativas importantes para uma economia nacional. O autor foi ainda mais longe, referindo que a abordagem de Richard Heeks (1996) poderia ser estudada a fim de orientar as indústrias de software para dinamizarem ainda mais a economia dos países emergentes, dando alguns exemplos de sectores que podiam beneficiar directamente. É o caso das telecomunicações, do software incorporado no hardware, do software para finanças ou turismo que com um dinamismo mais elevado do sector iria evitar a concorrência directa de empresas multinacionais de software como a Microsoft, Symantec, Oracle, entre outros. Por fim, Emiroğlu concluiu que o país deveria concentrar-se em investir nos recursos humanos e em actividades de exportação de software por segmentos de mercado principalmente no mercado europeu. O autor reforçou a ideia que a Irlanda está perdendo vantagens competitivas de custo salarial para a Turquia, o que leva a que este país se torne mais apetecível para as multinacionais norte-americanas e europeias através de incentivos fiscais das empresas e de rendimentos (Emiroğlu, 2007:92).

No caso brasileiro, economia emergente de referência, segundo Rossiter (2011:63), vários autores descreveram alguns factores que podem influenciar as fracas exportações de produtos e serviços do sector do SSI. Esses factores envolvem três temas gerais: (1) capacidade de otimizar as técnicas de marketing e aproximação do cliente; (2) falta de recursos humanos especializados; (3) falta de recursos financeiros para a internacionalização das empresas.

Yalaho e Wu (2002:118-121), consideraram outros factores críticos de sucesso de igual forma importantes para internacionalização das empresas dos países emergentes: (1) fuga constante de cérebros para os mercados que fornecem melhores condições monetárias e sociais; (2) falta de acesso a ferramentas e tecnologias de ponta; (3) o direito à propriedade intelectual; (3) o problema de comunicação com os clientes; (4) diferença do fuso horário principalmente no *front office*.

Para Portugal, os factores críticos de sucesso não fogem à regra das economias emergentes, todavia existem outro tipo de limitações que, em conjunto com estes factores, levam a que consideremos as economias emergentes como uma ameaça. Após algumas entrevistas presenciais com líderes e colaboradores de empresas do sector do SSI em Portugal (ver metodologia na secção 3.1), pode-se concluir que as limitações da economia portuguesa, face às economias emergentes, são: (1) a dificuldade em adoptar políticas monetárias favoráveis à mobilidade de capitais associados à competitividade das empresas de software;

(2) a dificuldade no acesso aos mercados financeiros da economia portuguesa; (3) o não reconhecimento dos agentes económicos em Portugal do valor do software nacional, principalmente por parte do Estado.

Para reduzir o risco de dependência dos recursos humanos, principalmente em termos de programação e desenvolvimento de software, algumas empresas de software portuguesas centralizam os actuais esforços para automatizar os processos de desenvolvimento de software em módulos que posteriormente possam ser utilizados e customizados pelos seus consultores no mercado. Este tipo de esforço leva a um maior custo inicial em recursos humanos, mas a médio prazo a custo marginal de produção de software é mais reduzido.

Posicionamento das empresas multinacionais “monopolizadoras” de mercado

Referir que as empresas multinacionais, por si só, são uma ameaça ao futuro do sector do SSI é errado. Até porque a sua presença pode trazer auto consequências positivas como negativas (Athreye, 2003:4). A externalidade positiva que provocam ao posicionarem-se em países como Portugal é significativa, pois, as empresas multinacionais tornam o mercado mais competitivo a nível comercial e no acesso ao financiamento. Como também oferecem normalmente melhores salários que as empresas domésticas e tornam o mercado laboral mais competitivo (Athreye, 2003:4, 28 e 29), aumentando assim o conhecimento acumulado do sector do SSI em Portugal.

Porém, a presença das empresas multinacionais não traz só vantagens. Como já foi referido, o mercado do SSI é um mercado global à distância de um clique. Essa aproximação global provoca diversas tendências de mercado. Entre estas, a tendência mais forte é a convergência das empresas que operam um produto/serviço específico para um nicho de mercado específico.

A globalização das necessidades na utilização de software, a padronização dos serviços e os elevados ganhos à escala são ingredientes para a produção desta bola de neve de convergência das empresas de software a nível global e para a constituição de posições monopolistas por parte de empresas dominantes (Roselino, 2006:16). É o caso do controlo indirecto da migração, presente em quase todas as áreas do software com excepção dos jogos electrónicos, por via de projectos de *outsourcing* assim como de deslocalização dos processos de desenvolvimento de software para países como Índia e Rússia (Rapp, 1997:6).

Todavia, o mercado SSI é altamente dinâmico e competitivo a nível internacional, fenómeno muito intensificado com o processo de massificação de utilização do software via

internet (Campbell-Kelly e Garcia-Swartz, 2007:762). Empresas com serviços de software orientados para outros negócios, como Salesforce.com, GoToMeeting ou Taleo nasceram já com serviços disponíveis na internet (Giron, 2010:51). Os ciclos de vida do produto/serviço são muito curtos e existe uma procura contínua das tecnologias para expandir e penetrar nos mercados, resultando em inúmeras possibilidades de aplicações, abrindo um enorme espaço para a valorização de novos aplicativos voltados para o desempenho de funções ainda por explorar (Roselino, 2006:18). As empresas multinacionais com características monopolizadoras investem assim num grande volume de recursos, introduzindo sucessivas versões inovadoras dos seus próprios produtos para se manterem no mercado e garantirem a continuidade da sua posição monopolista (Roselino, 2006:17).

Tal como já referido, Portugal já foi alvo de algumas inovações em que os produtos e serviços de software *made in Portugal* foram alvo de compra por parte das empresas multinacionais e este fenómeno deve ter-se em conta como uma ameaça à independência dos processos produtivos e de consultoria de software.

Europa Central e de Leste

Se na década de 90 as empresas multinacionais de software, maioritariamente norte-americanas, internacionalizavam as suas sedes europeias na Irlanda em muito devido à desconfiança da envolvente económica e social do resto da Europa, desde o início deste século XXI que essa perspectiva mudou por completo. Actualmente, existem sedes europeias de empresas multinacionais presentes em diversos pólos empresariais da Europa Central ou de Leste, como o caso de Wroclaw no sul da Polónia, onde se encontram centralizados muitos processos de desenvolvimento e consultoria de software europeias de algumas empresas como a HP ou a Google.

O factor custo-qualidade dos recursos humanos especializados tanto na consultoria como no desenvolvimento de software para as empresas multinacionais é bastante apetecível e tem vindo a crescer substancialmente, comparativamente com a Europa Ocidental. No final da década de 90 já existia bastante literatura focalizada nesse tema. Linden (1998:8-9), por exemplo, chegou a ilustrar alguns casos práticos de investimentos na Europa de Leste.

Este fenómeno é de extrema importância na análise direccionada para Portugal, porque posiciona o país aos olhos das empresas multinacionais de software sob outra perspectiva: ao analisarmos os maiores investimentos por parte de empresas multinacionais de software em Portugal, e averiguarmos como os processos que envolvem os recursos humanos estão a

aumentar ou a diminuir, é patente que os países da Europa Central e de Leste estão na lista de concorrentes directos. Outro factor importante é que a Europa Central e de Leste também tem uma produção intensiva em hardware (Linden, 1998:11), o que leva a crer que os processos de inovação que exigem uma maior aproximação ao hardware, principalmente no subsector de software incorporado, também começam a ser centralizados nesta região da UE.

Capítulo 4 - O futuro do sector do SSI em Portugal

Nesta dissertação, a análise do sector do SSI nas mais diversas vertentes permitiu a uma maior percepção sobre os comportamentos futuros da conjuntura interna e externa ao sector em Portugal. Uma maior transparência sobre esses comportamentos pode assim ser fundamental para alertar e antecipar os comportamentos dos agentes económicos para que o sector do SSI em Portugal se possa tornar um motor de crescimento económico também “à distância de um clique”.

4.1 Tendências gerais do sector do SSI a nível internacional

Segundo Giron et al. (2010:56-114), as principais tecnologias do sector até 2020 passarão pela inteligência artificial, internet semântica, a gestão da informação, identidade digital, RFID, redes omnipresentes, segurança, centros de dados e outras tecnologias de banda larga. Por outro lado, existem outras dinâmicas que devem ser tidas em conta como as descritas em baixo.

Automatização e agilização dos modelos de desenvolvimento de software

Os modelos de planeamento de desenvolvimento de software como o modelo cascata encontram-se desadequados perante a complexidade do sector nos dias de hoje. Segundo Petersen (2010:91), isto deve-se principalmente (1) à confusão de quem implementa; (2) ao elevado esforço para a manutenção do software; (3) à exigência de focagem especializada; (4) à falta de confiança dos recursos humanos; (5) às barreiras de comunicação. Numa óptica dos processos de consultoria, a tendência é a mesma e quase converge com os processos de desenvolvimento, tornando cada vez mais uma enorme dificuldade compreender se um consultor é também programador e vice-versa. Actualmente, as linguagens das programações vieram reduzir em muito os processos e melhorar o entendimento entre os colaboradores das empresas. Algo que irá continuar nos próximos anos. Esta dependência entre todos os participantes na cadeia de valor do sector será assim reduzida e os consultores que não estão directamente ligados a fortes conhecimentos de linguagens de programação irão cada vez mais ser capazes de integrar soluções de software de acordo com as necessidades (Dieter, 2003:19), podendo mesmo automatizar os processos de desenvolvimento, excluindo o desenvolvimento de software “à mão” (Rossiter, 2011:33-34), reduzindo tempo de toda a cadeia de valor.

Crescente complexidade no registo e regulação de patentes de software

O processo de produção tem avançado mediante uma crescente racionalização do desenvolvimento, e a procura de ganhos de produtividade com novas metodologias e abordagens como a automatização na utilização das ferramentas (Roselino, 2006:29). No entanto, apesar desses avanços no sentido de racionalizar e automatizar a produção do software, ainda é bem presente a persistência dos trabalhosos processos, frequentemente descontínuos (Broy, 2006:35), assim como a complexidade e conservadorismo no registo e na regulação das patentes na indústria de software (Cohen e Lemley, 2001:56-57). O exercício de patentear tem beneficiado mais as PME que as grandes empresas (Mann, 2005:1028) e a estratégia de criação de *portfolios* de patentes é considerada como a mais eficiente para as empresas do sector do SSI se protegerem (Bessen e Hunt, 2004:41).

Descentralização de processos de desenvolvimento e de consultoria de software

Existem dois movimentos de deslocalização física no processo produtivo. O movimento de descentralização para um maior bem-estar dos programadores que têm tendência para procurar destinos mais tranquilos devido à não-necessidade de trabalharem próximos fisicamente dos seus colegas. E o movimento de tendência de aproximação dos consultores aos clientes podendo mesmo fazer parte dos quadros dos clientes, tendo em conta Laudon e Laudon (2007, referidos por Martins, 2009:31-32). Esta aproximação constante e crescente torna mais fácil a adaptação do software às necessidades dos clientes.

Software como serviço substitui o software como produto

A par do software incorporado no hardware ou soluções que envolvem a identificação via rádio *RFID*, o software como serviço é uma clara tendência (CIIERC, 2006:180). Esta tendência para o sector até 2020 deve-se à utilização do software cada vez mais interligado com os serviços de internet, ou seja, à transformação do software como produto em software como serviço (Giron et al., 2010:16). Já em 2007, Campbell-Kelly e Garcia-Swartz (2007:762-764) também tinham defendido essa teoria, acrescentando que o software como produto teria migrado quase por completo para a *cloud*. Como a internet veio para ficar, com ela todo o sector do SSI se encontra em profunda adaptação. Do sistema de compras ao sistema de facturação, do sistema de análise de dados de saúde ao sistema de formação *online*, a disponibilidade dos serviços de software via internet estaria a alterar os comportamentos de utilização a nível mundial (Campbell-Kelly e Garcia-Swartz, 2007:762-764). Neste efeito, de migração para a *cloud* dos serviços de software, é lógico que as economias que aderiram à

internet de banda larga mais tarde são também as que irão adaptar-se mais tarde a esta evolução. O software como um serviço tem uma realidade totalmente distinta, é global e encontra-se à distância de um clique.

Preço de software como serviço ao nível do seu custo marginal ou mesmo a tender para zero

Vários autores, como Krijthe (2008:5-6) ou Hinnoaar (2003:19-20) investigaram e provaram que existem fortes evidências que o preço do software de serviço poderá ir ao encontro do seu custo marginal. Como já se demonstrou, o cliente tem um papel fundamental no fornecimento de *inputs* válidos para a modernização e adaptação do software e os custos marginais do software de serviços podem mesmo tender para zero, abrindo assim portas a novos modelos no software de serviço que estão a ser estudados um pouco por todo o mundo.

Tendência centrípeta e contra tendência centrífuga do sector do SSI

Tudo aponta para que as duas tendências apontadas por Roselino (2006:15-16) no sector irão continuar numa dimensão cada vez mais global e local. Em relação à tendência centrífuga, o sector irá cada vez mais centralizar-se em áreas relacionadas com o conhecimento das tendências das necessidades dos clientes perante os serviços e em áreas relacionadas com a adopção de novos serviços de software. Em relação às tendências centrípetas, a importância das empresas multinacionais detentoras de software de produto já referidas nesta dissertação irão cada vez mais acrescentar valor e afirmar a sua posição a nível mundial, alargando o seu posicionamento nos mercados, principalmente através de novas tecnologias. É o caso da Microsoft ou da Google que já começam a construir hardware que complementa os seus serviços de software. A constatação destas duas tendências levou, por parte dos agentes económicos, a investir fortemente na aproximação geográfica destas duas realidades. Principalmente em pólos tecnológicos e incubadoras que permitem a especialização do SSI e a sua complementaridade com outros sectores mais competitivos internacionalmente.

Crescente poder e maturidade do software de aplicativos para dispositivos móveis, principalmente nos países emergentes

Ao contrário dos países mais desenvolvidos, os países emergentes encontram-se muito atrás nas infra-estruturas, principalmente nas infra-estruturas de rede de banda larga. Por outro lado, o investimento em infra-estruturas de telecomunicações móveis tem sido forte. Nos

países africanos, com especial atenção para os Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa (PALOP), a rede móvel tem tendência para ser muito mais utilizada que as redes fixas ou de cabo, impulsionando a utilidade de internet móvel face à fixa. África, actualmente, tem mais de 650 milhões de assinantes de telecomunicações móveis, valores superiores aos EUA ou Europa¹⁵. No Quênia, ou na África do Sul, os beneficiários da rede móvel podem mesmo abrir uma conta de banco, conta de seguros, ou mesmo pagar um café num estabelecimento, via telemóvel e em tempo real. Esta revolução das telecomunicações levou à focagem nas soluções de aplicativos móveis para dar resposta às necessidades dos clientes.

Tendências distintas no software incorporado

O sector do SSI chinês encontra-se voltado para o software incorporado (Roselino, 2006:98-99), pois o processo de internacionalização do software direccionado aos computadores pessoais encontra-se limitado às suas capacidades linguísticas e culturais. As multinacionais americanas, por seu lado, também estão a voltar as costas à China na descentralização das suas actividades, defendendo-se assim muito melhor da indústria de cópia que move o mercado chinês. Essa deslocalização está a ocorrer cada vez mais em dois sentidos distintos. Por um lado, a indústria de hardware de inovação e de última tecnologia está a ser cada vez mais localizada nos países desenvolvidos, com especial foco nos EUA – é o caso da produção dos óculos tecnológicos Google¹⁶. Por outro, está a descentralizar os seus processos de manufactura para outros países asiáticos, de forma a poder ter maior controlo sobre a indústria e sua cadeia de valor.

Continuação do poder das empresas norte-americanas

O sector do SSI indiano tem sido líder a nível internacional no que diz respeito ao desenvolvimento de software. Todavia, não tem representado uma ameaça para as empresas internacionais norte-americanas (Roselino, 2006:101-102). O modelo irlandês, por sua vez, gerido por empresas multinacionais que beneficiam de incentivos fiscais na localização de produtos voltados para o mercado europeu, também não permitiu que o país crie as suas próprias empresas concorrentes. Ocorreu em muito devido à limitação de desenvolver competências locais e representa uma trajectória caracterizada por reduzida autonomia tecnológica (Roselino, 2006:102-103). O modelo irlandês gera elevadas receitas externas, e é

¹⁵ [ICTs Delivering Home-Grown Development Solutions in Africa](#) , artigo web do Banco Mundial publicado a 10 de Dezembro de 2012.

¹⁶ [Google classes to be made in USA](#) , artigo web do *The Guardian*, publico a 27 de Março de 2013.

bastante provável que as exportações irlandesas continuem a crescer puxadas pela tendência de expansão do mercado de software (Roselino, 2006:103). Ou seja, mesmo descentralizando alguns processos de desenvolvimento e consultoria de software, as empresas norte-americanas têm mantido ou mesmo aumentado o seu poder de influência.

Expansão da oferta do software livre

Segundo Rönkkö et al. (2008:4), o software tradicional encontra-se pressionado por duas tendências. Por um lado, diversas empresas consideradas tradicionalmente como vendedoras de hardware estão a ser empurradas para oferecer e expandir a sua oferta de software. Rönkkö et al. (2008:4) deram mesmo o exemplo da Nokia que tenta cada vez mais procurar soluções de software desenvolvidas na sua empresa, ou seja *in house*. Por outro lado, o software livre irá continuar numa perspectiva de longo prazo (Padmanabha, 2007:22). A expansão do software livre, que desafia os mercados tradicionais de software, na sua disponibilidade em oferecer modelos de licença de software a custo zero, tem beneficiado os utilizadores cuja participação é cada vez mais directa na inovação (Rönkkö et al., 2008:4).

Participação crescente dos clientes na integração do processo de renovação e actualização de software

A usabilidade, traduzida na capacidade do software em ser entendido, aprendido e utilizado pelo consumidor (Fulea, 2011:1), é cada vez mais uma peça fundamental no respectivo processo produtivo. Para entender como dar resposta às constantes necessidades, as empresas de software têm integrado cada vez mais a apreensão da usabilidade por parte dos clientes como primeiro passo para os seus métodos produtivos. Em alguns casos extremos são mesmo os clientes a fazerem os serviços pela empresa, como o caso da tradução disponível no Facebook por parte dos utilizadores de software. Este tipo de funções irá acontecer com maior frequência, principalmente num sector altamente competitivo, intensivo em capital humano e com fracos custos marginais como o software como serviço.

4.2 Cenarização do sector do SSI em Portugal

Concluída a fundamentação de algumas tendências gerais do sector, seria importante criar os possíveis cenários do sucesso do sector na economia portuguesa. Para tal foi escolhida uma abordagem qualitativa, que tem sido frequentemente trabalhada em vários projectos em

todo o mundo de forma a uma melhor compreensão do sector do SSI (Burzynski et al., 2010:507).

Em geral, o estudo tentou compreender o sector do SSI em Portugal, assim como a sua participação e contribuição para o mercado internacional. Por este motivo, a pesquisa não se limitou a um segmento do sector específico e foi ao encontro de empresas dos diversos subsectores em diversas regiões de Portugal. Com vista à superação do objectivo de elaborar possíveis cenários para o futuro do sector em Portugal, o autor seguiu uma metodologia da Global Business Network, à qual passa pela orientação, exploração, síntese, acção e monitorização. Na primeira fase, da orientação, foi determinado o Foco Estratégico com um horizonte temporal tendo em conta o objectivo estratégico. Neste caso, foi definido: Qual o futuro do sector do software e dos serviços informáticos de Portugal até 2020?

Na fase seguinte de exploração, seguiram-se o questionário aos agentes económicos e as entrevistas complementares aos executivos de topo das empresas portuguesas do sector do SSI (ver secção 3.1). De forma a complementar o sucesso da criação de cenários, efectuaram-se entrevistas complementares, dirigidas exclusivamente aos executivos de topo das diferentes PME portuguesas do sector SSI em Portugal. As entrevistas foram baseadas em questões-chave pré-estabelecidas para evitar a dispersão, com o objectivo de ouvir diferentes perspectivas dos directores de topo. Os participantes das entrevistas foram seleccionados com base na sua capacidade de fornecer respostas que poderiam complementar e contribuir directamente para a melhor percepção do tema da pesquisa. Com a recolha de dados foram assim encontradas as Forças Motrizes de Mudança, que se distinguiram no seu papel para o Foco Estratégico entre fenómenos pré-determinados, incertezas críticas e os *wild cards* que se traduzem nas forças com muita pouca probabilidade de acontecimento mas que podem mudar por completo os cenários.

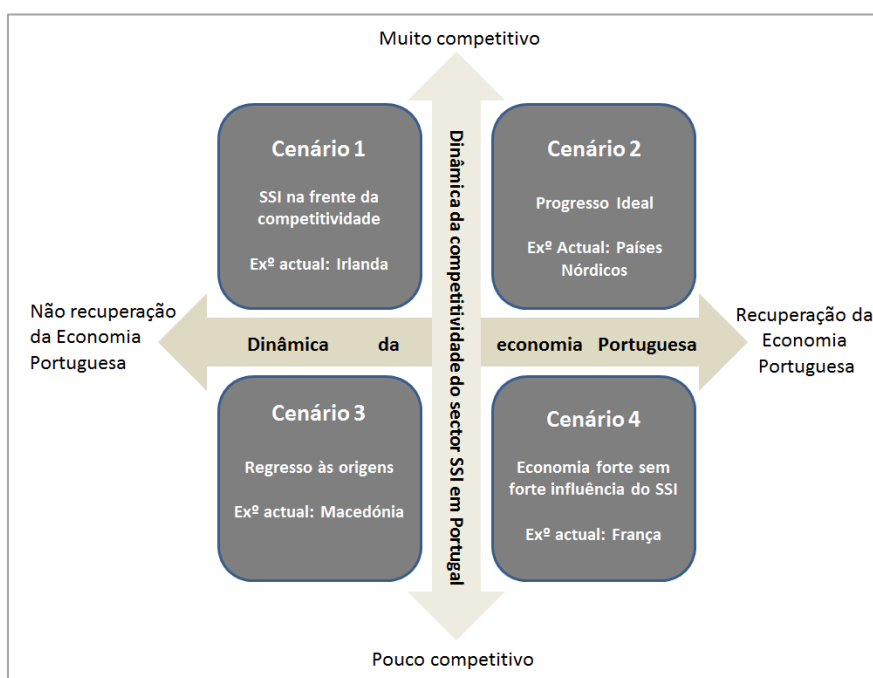
A separação das incertezas em relação aos fenómenos pré-determinados do sector do SSI deve-se assim aos fundamentos presentes nesta dissertação e toda a sua literatura envolvente (anexo U). Quanto aos acontecimentos possíveis externos ao sector do SSI, o autor escolheu-os partindo de factos-chave sobre o futuro de Portugal como o envelhecimento da população portuguesa. Tendo em conta os fenómenos pré-determinados e os *wild cards* e, sobretudo, as incertezas críticas, seguiu-se um processo de síntese, ou filtragem, sobre as incertezas mais relevantes para a problemática em estudo. A filtragem teve a colaboração complementar dos vários representantes dos diferentes agentes económicos atrás analisados. Essa análise concluiu que seria importante separar as incertezas mais relevantes para o “futuro

do sector do SSI em Portugal até 2020”. As incertezas foram assim agrupadas em dois grandes vectores, dinâmica da economia portuguesa e dinâmica da competitividade internacional do sector do SSI em Portugal (anexo V). No que diz respeito à dinâmica da economia portuguesa, esta engloba o grupo de acontecimentos relacionados com a recuperação financeira da economia portuguesa. Já em relação à dinâmica da competitividade internacional do sector SSI em Portugal, deve-se ao grupo de acontecimentos relacionados com a competitividade salarial, resposta das empresas face à concorrência externa e a optimização da acção não relacionada com o aspecto financeiro por parte de todos os agentes económicos atrás referidos e estudados na literatura.

A fase seguinte no processo de cenarização é a da acção. Nesta fase é importante atribuir uma designação ao extremo de cada dinâmica e criar quatro cenários possíveis. Os extremos da dinâmica da economia portuguesa dizem respeito à recuperação ou não da mesma e os da dinâmica da competitividade do sector do SSI em Portugal traduzem-se na competitividade ou não deste sector.

Criando os pilares de cada cenário e atribuindo uma designação para cada extremo e cada cenário (quadro 8), o passo seguinte é o de monitorização das implicações de cada cenário para as respostas estratégicas possíveis.

Quadro 8 - Cenários do sector do SSI em Portugal para 2020.



Cenário 1 – SSI na frente da Competitividade

Para além dos fenómenos pré-determinados já definidos, neste cenário parte-se do pressuposto que vai existir uma forte competitividade do sector do SSI e uma retracção da economia portuguesa. Este cenário poderá acontecer somente se a procura internacional de SSI substituir a procura nacional. Para tal, o sector teria de estar estruturado de tal forma que iria competir com sucesso a nível internacional. Essa competitividade poderia resultar não só do rácio de preço/qualidade e dos salários competitivos, como principalmente da captação de IDE, já que o investimento nacional estaria muito limitado.

Tendo em conta a elevada importância do poder de compra dos clientes do sector, bem como a maturidade destes para dar *inputs* válidos à actualização do software, o dinamismo do sector também teria de partir de parcerias internacionais, não só nos processos de renovação de software ou de I&D, como também na articulação do sector do SSI português na cadeia de valor das empresas multinacionais. Neste aspecto, o processo de desenvolvimento de software e/ou o processo de consultoria e de marketing de software teria de ser muito competitivo a nível internacional.

Em relação aos processos de desenvolvimento de SSI neste possível cenário, estes seriam intensivos em capital humano com fortes aptidões para a matemática e as línguas. Para o sector do SSI em Portugal ser competitivo nesses processos, a competitividade teria de vir dos recursos humanos de baixo custo, em quantidade para competir com países como a Índia e possíveis outros, ou em qualidade num nicho de mercado muito específico. Como é certo que a quantidade de recursos humanos estará limitada pelo envelhecimento da população e pela redução de licenciados nesta área, Portugal teria de ser alvo de um forte processo de imigração deste tipo de recursos humanos. Este sub-cenário não parece plausível, a não ser que outros benefícios atraíssem um forte IDE em Portugal, como é o caso de uma redução drástica de impostos, etc.

Em relação à diferenciação dos recursos humanos no processo de desenvolvimento pela qualidade, esta vingaria, possivelmente, a nível internacional, se Portugal fosse altamente diferenciador no desenvolvimento de software, o que apenas poderia acontecer num tipo de software de aplicações muito específico e para um nicho de mercado em que Portugal tenha uma vantagem fortemente competitiva. Os sectores da cortiça, do turismo, da economia do mar, do vinho, entre outros, são exemplos disso.

Quanto aos processos de consultoria e marketing de software em Portugal, estes seriam apenas diferenciadores, num cenário em que a economia portuguesa se encontra retraída, se os

recursos humanos residentes em Portugal tivessem as qualidades exigidas e fossem competitivos internacionalmente. No que diz respeito à qualidade, esta teria de passar por um sistema educativo que incentive os estudantes ao empreendedorismo, à aproximação das necessidades dos mercados e ao estudo de línguas. Este cenário não é de todo longe do actual, porém, actualmente, Portugal não tem vingado internacionalmente, ao contrário de países como a Irlanda, em muito devido à sua conjuntura legal e fiscal. Num cenário em que a economia ainda se possa deteriorar, e que Portugal possa sair do Euro, caso os recursos humanos continuem a residir em Portugal e a economia portuguesa continue aberta e sujeita a fortes mobilidades de capitais, Portugal tem este sector do SSI como um sector-chave para retoma económica.

Neste cenário, como é que o sector SSI poderia contribuir para o crescimento económico em Portugal? Neste cenário, aplicar-se-ia o processo natural de crescimento das exportações, como tem acontecido nos últimos anos na Índia. Para que isso se tornasse realidade, o *know-how* dos recursos humanos residentes em Portugal no processo de criação de valor a nível internacional poderia servir como base para o crescimento económico a longo prazo, principalmente se o sector do SSI nacional sofresse um processo de fusões e aquisições das empresas nacionais do sector para atingir uma dimensão competitiva num mercado europeu aberto.

Cenário 2 – Progresso Ideal

Neste cenário, para além dos fenómenos pré-determinados, parte-se do pressuposto que existe uma forte competitividade do sector do SSI e uma forte retoma da economia portuguesa. Ao contrário de outras situações, neste cenário existe uma sinergia positiva entre as duas dinâmicas: a economia portuguesa seria um dos motores de financiamento do sector do SSI e o sector do SSI, por sua vez, também seria um dos elementos-chave para o crescimento económico. Para o sucesso desta articulação, seria necessário que o forte e crescente mercado interno adoptasse um papel fundamental na criação de *inputs* válidos para a actualização de software.

Idealmente, o sector do SSI teria um papel de relevo a nível internacional, em consequência dos actuais processos de internacionalização, com especial atenção para os PALOP. As parcerias do sector com os processos de I&D começariam assim a ter lugar para empresas portuguesas e para a economia portuguesa, sinergia em que incumbe também ao Estado ter um papel relevante, mesmo condicionado pelas regulações da UE.

Tendo em conta que a economia portuguesa se encontra em recessão e que o sector do SSI fracos apresenta valores de exportação, seria preponderante haver uma evolução positiva da tecnologia envolvente ao SSI, condição obrigatória para tornar esta sinergia uma realidade até 2020. Assim verificar-se-ia como consequência: (1) uma evolução das necessidades dos outros sectores para novas soluções de SSI; (2) uma crescente liquidez dos agentes económicos nacionais para financiar e modernizar o sector do SSI; (3) estratégias acertadas por parte das PME portuguesas do sector do SSI.

Como este sector também é intensivo em capital humano, os salários em Portugal teriam de ser competitivos e suficientes para atrair ainda mais talentos. Devido à limitação nacional dos recursos humanos no sector, a imigração teria de ser um factor a ter em conta, assim como a preparação adequada dos estudantes e recém-licenciados para as metodologias de trabalho e empreendedorismo.

Neste cenário como é que o sector SSI poderia contribuir para o crescimento económico em Portugal? Neste cenário, do progresso ideal, o sector SSI já contribuiria significativamente para o crescimento económico e esse sucesso seria uma consequência directa do aumento da capacidade de financiamento para a modernização em Portugal. Muito possivelmente influenciada (1) pelo crescente valor dos capitais em Portugal; (2) por um processo de fusões e aquisições das empresas nacionais do sector para atingir a dimensão de competitividade num mercado aberto e com forte mobilidade de capitais; (3) por acertados investimentos na educação e na preparação dos recursos humanos do sector, com especial atenção à matemática e às capacidades em línguas estrangeiras.

Cenário 3 – Regresso às origens

Neste cenário, para além dos fenómenos pré-determinados, parte-se do pressuposto que existe uma fraca competitividade do sector do SSI e uma não recuperação da economia portuguesa, e assume-se que o sector do SSI não se desenvolve, o que pode reflectir-se na economia portuguesa e vice-versa. A austeridade actual levaria a economia para uma espiral recessiva sem precedentes, podendo mesmo pôr em causa a continuidade de Portugal no Euro. Em consequência deste fenómeno, neste cenário existiria uma contínua fraca liquidez dos agentes económicos nacionais para sustentar, financiar ou mesmo modernizar o sector do SSI.

Perante este cenário, o sector do SSI sofrerá então uma fuga constante de capitais e de recursos humanos. O capital humano, com fraca aptidão para o empreendedorismo, e um fraco acesso ao investimento devido à falta de liquidez, encontrar-se-ia bastante desanimado

pelas poucas oportunidades e acabaria por constantemente emigrar para outros países. O capital humano interveniente no desenvolvimento de software acabaria por emigrar para os Estados Unidos, Índia e regiões centrais da Europa, assim como a consultoria de software, em muito devido às capacidades linguísticas e culturais, acabaria por emigrar ainda mais para os países de língua portuguesa e países que detêm esses processos na UE, como a Irlanda.

As empresas do sector do SSI limitadas pelo fraco IDE e pelo fraco investimento em I&D acabariam por não fazer fusões nem aquisições no sector para atingir a dimensão de competitividade num mercado aberto como o europeu. Por outro lado, os outros agentes económicos com influência directa na compra de software, por falta de liquidez e por falta de competitividade suficiente para dar *inputs* ao sector do SSI, acabariam por desacelerar ainda mais o crescimento do sector.

Neste cenário como é que o sector SSI poderia contribuir para o crescimento económico em Portugal? Neste cenário, são dispersas as forças motrizes para o sector SSI contribuir directamente para o crescimento económico em Portugal. O processo de intervenção teria de começar pelos processos não dependentes de capital, de forma a compensar a encruzilhada financeira em que Portugal se encontraria. O sistema de educação deveria (1) investir em dotar os estudantes com competências matemáticas de nível excepcional; (2) apostar fortemente no ensino das línguas estrangeiras; (3) motivar os estudantes a terem um papel activo na sociedade para que se fixem em Portugal e, conseqüentemente, aumentar o afluxo de IDE ao país. Essa política deveria ser acompanhada por um esforço para o retorno da diáspora portuguesa, principalmente a já especializada no sector.

Toda a margem de acção por parte das instituições responsáveis pela legislação no sector teria de ser explorada de forma que se iniciasse o processo de IDE. Principalmente na área do software aplicacional e no software incorporado, visto que os salários em Portugal seriam fortemente competitivos a nível internacional. No que diz respeito ao Estado português, como a economia portuguesa é uma economia pequena aberta e com forte mobilidade de capitais, o controlo das contas públicas no sentido de trazer mais confiança ao IDE teria de ter lugar urgentemente. Caso Portugal saísse do Euro, o controlo da inflação teria de ser a prioridade número um do Estado.

Cenário 4 – Economia forte sem forte influência do SSI

Neste cenário, para além dos fenómenos pré-determinados, parte-se do pressuposto que existe uma fraca competitividade do Sector do SSI e uma forte retoma da economia portuguesa. Neste cenário, o sector do SSI não contribui para a recuperação da economia portuguesa nem a recuperação é um motor de crescimento do sector do SSI. Como actualmente a economia portuguesa se encontra em recessão, para que recupere, teria de partir de outros factores que não o de progresso tecnológico onde o software tem actualmente um papel fundamental.

Muitos dos economistas que defendem fortemente o progresso técnico como um dos factores fundamentais para o crescimento económico, não acreditariam vivamente neste cenário. Muito menos numa economia pequena, periférica e aberta com forte mobilidade de capitais. Ou seja, uma forte recuperação da economia portuguesa sem a ajuda do sector do SSI, teria de ser influenciada por outros sectores fortemente competitivos a nível internacional. No que diz respeito aos recursos humanos, estes seriam assim alocados nos outros sectores mais competitivos internacionalmente. Por outro lado, o sector do SSI iria assim a reboque da competitividade internacional dos outros sectores e iria constantemente procurar dar resposta às suas necessidades específicas. O software de aplicações teria um lugar muito importante nesta matéria.

Neste cenário como é que o sector SSI poderia contribuir para o crescimento económico em Portugal? Neste cenário, o sector SSI teria tendência para dar resposta às necessidades dos sectores mais competitivos em Portugal. Essa focagem dos processos de desenvolvimento de software e de consultoria de software especializada nesses sectores mais competitivos, permitiria com naturalidade um crescente impacto no crescimento económico em Portugal. O futuro a médio prazo do sector do SSI, neste cenário, dependeria do sucesso do investimento financeiro, como dos outros factores-chave com especial atenção para o sistema educativo.

Conclusão

O sector do SSI “tem um papel dominante nos dias de hoje” (Broy, 2006:33). Não existe qualquer dúvida que, actualmente, os mercados necessitam constantemente de produtos e serviços de software, o que os define como “altamente dinâmicos e flexíveis sujeitos às frequentes mudanças das necessidades” (Petersen, 2010:37).

No primeiro capítulo comprovou-se essa mesma complexidade, tendo assim a difícil tarefa de analisar e definir sucintamente os diferentes conceitos associados ao sector do SSI, com os seus diferentes produtos e serviços de software. Essa análise estendeu-se à evolução do mercado e do processo de desenvolvimento do sector do SSI, concluindo que a complexidade do sector se baseia em determinadas tendências e dinâmicas como a internacionalização ou, por exemplo, a transversalidade do seu impacto na economia. No mesmo capítulo, partindo da análise estatística sobre o sector do SSI em Portugal, concluiu-se de que nos últimos anos o sector contribuiu directamente para o crescimento económico e o emprego. O sector define-se maioritariamente pela presença de PME portuguesas, assim como pela presença de praticamente todas as grandes empresas multinacionais.

No segundo capítulo, mostra-se que existem serviços de baixo valor e alto valor na cadeia de valor do sector do SSI e estes estão presentes em diferentes regiões do mundo. Portugal, por sua vez, encontra-se numa posição intermédia, tanto no mercado de software como nos processos de desenvolvimento de software. Posteriormente, comprovou-se a elevada importância do capital humano como factor produtivo do sector do SSI e concluiu-se que o sector não só é intensivo em capital humano, como este factor tem uma elevada importância em várias variáveis como o aumento do investimento directo estrangeiro.

Esclarecidos os conceitos de cadeia de valor e os factores de produção mais importantes do sector do SSI, este estudo identificou as sinergias existentes entre o sector e outros agentes económicos mais relevantes. Esta investigação sobre o papel que cada agente económico pode ter no sector do SSI teve por base os melhores casos práticos estrangeiros. E serviu para comprovar que a maior parte da dinâmica do sector pode ser intensificada pelos outros agentes económicos presentes em Portugal. Por último, a análise das forças de Porter veio confirmar que diferentes actividades do sector estão limitadas a diferentes forças, tendo os clientes um poder muito importante. Não só na compra do software, sustentando o sector, como principalmente nos *feedbacks* para que este se encontre actualizado constantemente e ofereça uma resposta directa às suas necessidades.

Concluída a análise da dinâmica do sector do SSI com uma breve introdução ao posicionamento do sector do SSI em Portugal, o terceiro capítulo teve como base uma análise, segundo a metodologia *SWOT*, do sector do SSI em Portugal. Como forças, destaca-se a língua portuguesa e o dinamismo que o sector tem na inovação, a concentração geográfica em *clusters*, e criação de emprego. Como fraquezas, resumem-se (1) na questão das poucas políticas de marketing associado ao software português; (2) ao sector ter um número limitado de utilizadores em Portugal; (3) ao facto de ser periférico à Europa, no que diz respeito ao acesso ao conhecimento, capital de risco e nível salarial; (4) à falta de uma empresa de referência a nível internacional; (5) ao não acompanhamento do hardware.

No que diz respeito à análise externa, assinalam-se como oportunidades (1) a importância da crise financeira, tomando principalmente por base o milagre da recuperação da economia uruguaia após a crise de 2001-2002; (2) o empreendedorismo como factor fundamental para o surgimento de novas empresas no sector; (3) a fusão e aquisição das empresas já existentes no sector do SSI, de forma a manterem-se no mercado e terem mais *know-how* e capacidade de expansão para novos mercados; (4) a inovação, assim como a investigação e desenvolvimento para que o sector se mantenha no mercado, como também “não deixar fugir os cérebros”, cativando assim mais recursos humanos e integrando-os no mercado português; (5) o investimento directo estrangeiro, principalmente numa época de pouca liquidez financeira para investimento em Portugal; (6) maior consumo de software livre, preferencialmente produzido em Portugal, como substituto de importação de software de produto; (7) a internacionalização do sector do SSI, de forma a manter-se competitivo, desta vez a nível internacional; (8) a captação de recursos humanos especializados em processos que envolvem a cadeia de maior valor acrescentado do software; (9) envolver cada vez mais os utilizadores no processo produtivo de software, de forma a não perder as tendências de mercado, expondo produtos e serviços à altura das necessidades.

Por outro lado, o sector do SSI em Portugal tem como ameaças (1) a Índia, pela sua crescente e significativa oferta de recursos humanos especializados em quantidade e qualidade; (2) a Europa Central e de Leste, pela competitividade salarial e aproximação ao subsector do software incorporado; (3) a aproximação dos países emergentes; (4) o posicionamento das empresas multinacionais “monopolizadoras” de mercado; (5) a pirataria de software.

Por fim, o quarto e último capítulo retrata o possível futuro do sector do SSI em Portugal e o seu possível contributo para a economia portuguesa. De acordo com a extensiva

análise qualitativa do sector do SSI nesta dissertação, as tendências até 2020 do sector dizem assim respeito a novos produtos/serviços de software assim como de novos processos de desenvolvimento. Essa leitura das tendências foi seguida de um processo de cenarização segundo uma das metodologias mais utilizadas na literatura internacional. Após o questionário para o processo de cenarização desta dissertação (anexo R), os inquiridos que pertencem ao grupo dos agentes económicos que mais influenciam o sector do SSI, nomearam essencialmente seis temáticas de incertezas (anexo U) para o sucesso dos contributos do sector do SSI na economia portuguesa até 2020. Entre estas, as mais significativas pelo seu impacto na economia como pelo seu grau de incerteza, envolvem dois temas principais: a dinâmica da recuperação da economia portuguesa e a dinâmica da competitividade internacional do sector do SSI em Portugal.

A criação de cenários envolveu então estas duas dinâmicas de incertezas (anexo V). Após a leitura dos possíveis quatro cenários (quadro 2), a conclusão mais interessante é de que, independentemente dos cenários possíveis da recuperação ou não da economia portuguesa, o sucesso do sector do SSI português dependerá maioritariamente de 7 factores fundamentais: (1) capital humano qualificado para os processos de maior valor acrescentado residente em Portugal; (2) liquidez financeira direccionada para a I&D do sector que complementarmente transversalmente os sectores portugueses com maior diferenciação internacional; (3) sistema de educação orientada para a literacia informática, assim como para as competências em matemática e línguas; (4) aproximação da diáspora portuguesa especializada no sector; (5) eficiência dos processos; (6) maior articulação das PME portuguesas do sector para se complementarem ou mesmo se fundirem de forma a que possam dar resposta mais eficiente e eficaz às necessidades do mercado; (7) diminuição da dependência em relação às empresas multinacionais com fracos investimentos em Portugal, substituindo o consumo do software de produto por possível software de fonte aberta ou livre assim contribuindo para o crescimento económico e o emprego em Portugal.

Pode-se concluir também que a expectativa em dar resposta às perguntas iniciais foi superada, assim como entender os possíveis passos mais acertados que cada um dos agentes económicos pode dar de modo a que este sector seja mais forte a nível internacional.

A dificuldade em reunir mais informação estatística, de forma a fundamentar com maior qualidade os assuntos abordados, foi uma realidade ao longo da elaboração desta dissertação.

É o caso da dinâmica do capital humano especializado na cadeia de valor do SSI de maior valor acrescentado. Quais são os recursos humanos de que Portugal dispõe de

momento? Onde se inserem esses recursos humanos na cadeia de valor do sector de software? E as multinacionais, que têm um poder quase “monopolista” ou “oligopolista” dos mercados, como utilizam os recursos humanos em Portugal? Será que os utilizam para a sua cadeia de valor acrescentado?

No caso da dinâmica que envolve a aproximação do sector do SSI aos seus clientes e nichos de mercados, escolhendo sector por sector, como o do azeite, do vinho ou do turismo, quais são assim as empresas que fornecem software para estes sectores mais competitivos em Portugal? Será que são apenas de consultoria ou também envolvem desenvolvimento de software? Se envolvem os processos de maior valor acrescentado, pretendem assim exportar os seus serviços? Se sim, como podem manter a sua competitividade e para que mercados pretendem expandir-se?

E, por fim, entre outros casos importantes, seria interessante uma futura análise (1) das oportunidades que os mercados dos PALOP e do Brasil podem oferecer ao sector do SSI em Portugal; (2) da importância do software livre na competitividade do mercado nacional; (3) a relevância, ou não, do combate à pirataria; (4) da articulação entre o hardware e o software em Portugal; (4) dos estudos de casos práticos de sucesso de empreendedorismo no sector em Portugal; (5) das maiores possibilidades de fusão e aquisição do sector do SSI em Portugal; (6) dos factores mais importantes para cativar mais investimento directo estrangeiro para este sector no país.

Bibliografia

- AHMED, F., CAMPBELL, P., BEG, A. and CARPRETZ, L. F. 2011. What Soft Skills Software Architect should have? A reflection from Software Industry. *Proceedings of the International Conference on Computer Communication and Management*, Australia, pp. 565-569.
- ANKLI, R. E. 1992. Michael Porter's Competitive Advantage and Business History. *Business and Economic History*, Second Series, 21: 228-236.
- ARORA, A. and ARUNACHALAM, V.S. 2000. *The Globalization of Software: The Case of the Indian Software Industry*. Final Report.
- ARORA, A. and ATHREYE, S. 2001. *The Software Industry and India's Economic Development*. WIDER Discussion Paper No.2001/20, World Institute for Development Economics Research, United Nations University, Helsinki.
- ARORA, A. and GAMBARDELLA, A. 2004. The Globalization of the Software Industry: Perspectives and Opportunities for Developed and Developing Countries' in A.B. Jaffe J. Lerner and S. Stern (eds). *Innovation Policy and the Economy*, Vol. 5 Cambridge, Ma.: The MIT Press, forthcoming.
- ARORA, A. 2006. *The Indian Software Industry and Its Prospects*. Working Paper, Carnegie Mellon University, H. John Heinz III School of Public Policy and Management.
- ARORA, A., ARUNACHALAM, V.S., ASUNDI, J. and FERNANDES, R. 2001. The Indian Software services industry. *Research Policy*, 30(8): 1267-1287.
- ATHREYE, S. 2003. *Multinational Firms and the Evolution of the Indian Software Industry*. Economics Study Area Working Papers 51, East-West Center, Economics Study Area.
- BANURI, S. 2007. *Trade*. Reflection paper, Democratization, globalization and International Relations School of Economic, Political and Policy Sciences, Richardson Texas.
- BARDHAN, A. D. and KROLL, C. A. 2006. Competitiveness and an Emerging Sector: The Russian Software Industry and its Global linkages. *Industry and Innovation*, 13(1): 69-95.
- BESSEN, J. and HUNT, R.M. 2004. *An empirical look at software patents*. An Empirical Look at Software Patents, FRB of Philadelphia Working Paper No. 03-17.
- BHATNAGAR, S. 2006. India's Software Industry. *Technology, Adaptation, and Exports: How Some Developing Countries Got It Right*, Vandana Chandra (Ed.), World Bank, pp. 95-124.
- BRAUSE, A. and KLIKSBERG J. 2004. *Uruguay and Argentina's Software Industry Development. Outsourcing potential in the IT sector*. MIT Sloan School of Management.
- BRINK, A. and ROMBIN, J. 2011. *The internationalization process of IT companies*. International business, University of Gothenburg, Gothenburg.
- BROY, M. 2006. *Challenges in Automotive Software Engineering*. Institute für Technische Universität München, Munich.
- BULGARIAN STATE AGENCY FOR ITC** 2007. *Bulgarian software industry*. In partnership with Saga Technology Ltd. Sofia.

- BURZYNSKI, O. GRAEML, A. and BALBINOT, Z. 2010. The internationalization of software market: Opportunities and challenges for Brazilian companies. *Journal of Information Systems and Technology Management*, Vol.7, No. 3, 499-516.
- CAMPBELL-KELLY, M. and GARCIA-SWARTZ D. 2007. From products to services: The software industry in the internet Era. *Business History Review*, Vol. 81, 735-764.
- CAMPBELL-KELLY, M. 1995. Development and Structure of the International Software Industry, 1950-1990. *Business and Economic history*, Vol. 24, No. 2, 73-108.
- CARDS**. 2002. Sector Analysis: Software consultancy and Supply sector in Croatia, Development of Investment and Business Climate in Croatia. Document implemented by Deloitte Central Europe, Raiffeisenbank Croatia and Emerging Markets Groups.
- CARVALHO, C. e RIBEIRO, L. 2007. *Os agentes económicos e as suas relações*. Departamento de Engenharia Civil do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, Coimbra.
- CASSIDY, J., BARRY F. and EGERAAT, C. 2009. *Ireland – Industrial Competitiveness in a Small Open Economy*. NIRSA Working Paper Series, No.44 – January of 2009.
- CIERC - Centre for Innovative Industry Economic Research Consortium**. 2006. The Australian Software industry and vertical applications markets: Globally competitive and domestically undervalued. CIERC, Australia.
- CHAUDHARI, S., GOYAL, A., HUSSAIN, S., RAI, R. 2009. *Strategic analysis of Infosys*. Strategic Management Case Practice of Infosys.
- COHEN, J. E. and LEMLEY, M. A. 2001. Patent Scope and Innovation in the Software industry. *89 Cal. L. Rev.* 1-57.
- COMMANDER, S., KANGASNIEMI, M. and WINTERS L. 2002. *The Brain Drain: Curse or Boon? A Survey of the Literature?* CEPR/NBER/SNS International Seminar on International Trade. Stockholm.
- CORNUT, F. 2009. *The discursive constitution of software development*. Department of Management at London, School of Economics and Political Science. London.
- CROW, G. and MUTHUSWAMY, B. 2003. International Outsourcing in the Information Technology Industry: Trends and Implications. *Communications of the international Information Management Association*, Vol. 3, Issue 1.
- CUSUMANO, M., SUAREZ F. and KAHL, S. 2007. *Product, Process, and Service: A New Industry Lifecycle Model*. MIT Sloan School of Management and Boston University School of Management. Boston.
- DELGADO, V. 2010. *Exploring the limits of cloud computing*. Kungliga Tekniska Högskolan (KTH). Stockholm.
- DELLA PORTA, F. and DI MININ, A. 2004. *Effects of radical Innovations on regional specialization*. John Cabot International and University of California, Berkeley.
- DIETER, J. 2003. *Simplifying in the software development value chain*. Jenz & Partner GmbH, first edition, Germany.
- DUJARRIC, R. and HAGIU, A. 2009. *Capitalizing On Innovation: The case of Japan*. Working Paper 09-114, Harvard Business School.
- ECONOMIDES, N. 1998. *Competition and Vertical Integration in the Computing Industry*. Stern School of Business, New York.

- EMIROĞLU, A. U. 2007. *A comparative analysis of Software Industry Development Strategies: India, Ireland and Turkey*. The Graduate School of Social Sciences of Middle East Technical University. Ankara.
- ETRO, F. 2009. The Economic Impact of Cloud Computing on Business Creation, Employment and Output in Europe. *Review of Business and Economics*, Vol. 54, issue 2, 179-208.
- FULEA, M. 2011. *Research and contributions to the Improvement of Industrial Software Usability*. PhD Thesis presented to The Technical University of Cluj-Napoca, Cluj-Napoca.
- GIARRATANA, M. and FOSTURI, A. 2007. Product Strategies and Survival in Schumpeterian Environments: Evidence from the US Security Software Industry. *Organization Studies June 2007*, Vol. 28 No.6 909-929.
- GIRON, F., POUJOL, M., BONNEAU, V., LEIMBACH, T., FREIDEWALD, M., SALSAS, P. 2010. *Economic and Social Impact of Software & Software-Based Services*. Report of Pierre Audoin Consultants SAS.
- GUO, X. 2011. *Internationalization of Enterprise-solution Software*. Master of Science Kungliga Tekniska Högskolan (KTH), Stockholm.
- HAYES, S. 2009. *Agile Development in the Irish Software Industry: Models for change*. Cambridge Scholars Publishing, Newcastle.
- HEEKS, R. 1998. Myths of Software Development in Developing Countries', published in Mansell, R. and Wehn, U. (eds) (1998). *Knowledge Societies*, Oxford University Press for UNCSTD, Oxford. IDPM.
- HEEKS, R. 2006. *Analyzing the Software sector in Developing countries using competitive advantage theory*. Paper No. 25, ISBN: 1 904143 76 8, Development Informatics Group, Institute for Development Policy and Management, University of Manchester. Manchester.
- HINNOSAAR, T. 2003. *Software Piracy and its impact on social welfare*. Kroon & economy, Tallinn, ISSN 1406-829X, ZDB-ID 20987213. - 2003, 3, p. 17-23.
- HIRIYAPPA, B. 2008. *Strategic Management for Chartered Accountants*. New Age International Pvt Ltd Publishers.
- HOCHTBERGER, K. 2005. *Globalisation of services: Trade, Foreign Direct Investment and Regional Development*. CISC Working Paper N°19.
- HOLM, J. and ØSTERGAARD, C. 2010. *The Resilience of the ICT Industry to the business cycle*. Comwell Rebild Bakker 21st-23rd January of 2010, Aalborg.
- HUANG, F. and LI, Z. 2003. Study of Indian Industry based on SWOT analysis. *Research Institute of Nonlinear Information Technology*, School of Computer Science and Engineering, Dalian Nationalities University, Dalian, China.
- HUANG, P. 2010. *Essays on Innovation Ecosystems in enterprise software industry*. Dissertation in Georgia Institute of Technology.
- Invest In Canada*. 2011. Invest in Canada. Software. Canada's competitive advantages. Foreign Affairs and International Trade. Canada.
- JI, G. and DARA, A. K. 2012. Marketing Strategy and China's Software Industry. *World Journal of Social Sciences*, Vol. 2 N° 2, March of 2012.

- JOSEPH, K.J. and HARILAL, K.N. 2001. *India's IT Export boom: Challenges ahead*. CDS Working Papers, no.317. Trivandrum: CDS.
- KAHRAMAN, K. 2008. *An Assessment of the effect of health and nutrition quality on worker effort and economic growth through physical and human capital: cross-country and Turkish evidence*. Thesis submitted to The Graduate School of Social Sciences of Middle East Technical University. Ankara.
- KALERMO, J. and RISSANEN, J. 2002. *Agile software development in theory and practice*. Software Business Program Master Thesis submitted to the Department of Computer Science and Information Systems, University of Jyväskylä, Jyväskylä.
- KARLSTRÖM, D. 2004. *Integrating Management and Engineering Processes in Software Product Development*. Thesis submitted to the Department of Communication Systems, Lund University, Lund.
- KASPER, E. 2003. *Technological innovation in software industry – Open Source Development*. PhD Thesis submitted to the Technical University of Denmark, Copenhagen.
- KESIDOU, E. and ROMIJN, H. 2005. *Local knowledge spillovers and Innovation: The software cluster in Uruguay*. 3rd Globelics Annual Conference in Africa.
- KRIJTHE, J. 2008. *New revenue models in the software industry. How to make money by giving your product away*. Erasmus University Rotterdam. Rotterdam.
- LEMONS, P., LAVRADOR, A., SARAIVA, A., FONSECA, F., GOUVEIA, J., SIMÕES, J., DIONÍSIO, J., AMARAL P., MONTEIRO, P. e SILVA, P. 2011. *Análise do comportamento das empresas de Tecnologias de Informação e Electrónica face à internacionalização*. ANETIE, Associação Nacional de Empresas de Tecnologias de Informação e Electrónica e INOVA-RIA, Associação de Empresas para uma Rede de Inovação em Aveiro.
- LINDEN, G. 1998. *Building production Networks in Central Europe: The case of the Electronics industry*. Volume 126 of BRIE Working Paper.
- LIPPOLDT, D. & STRYSZOWSKI, P. 2009. *Innovation in the Software Sector*, OECD Paris.
- MANN, R. J. 2005. Do Patents Facilitate Financing in the Software Industry? *Texas Law Review*, Volume 83, Number 4, March 2005.
- MARTINS, R. 2009. *O impacto das tecnologias de informação nas PME em Portugal*. Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa. Lisboa.
- MATOSO, J. 2008. *Estudo sobre o sector de software e serviços informáticos em Portugal*. Documento de Trabalho N° 4/2008. DPPRI. Lisboa, Portugal.
- MCCORNICK, D. and ONJALA, J. 2007. Methodology for Value Chain Analysis in ICT Industry Frameworks for the Study of Africa. *Institute for Development Studies*, University of Nairobi. Nairobi.
- METIU, A. and KOGUT, B. 2004. Distributed Knowledge and Creativity in the international software industry. *Management International Review*, Special Issue 2004/3, pp. 27-56. Fontainebleau.
- MEYER, B. 2003. *The Grand Challenge of Trusted Components*. In ICSE 25, International Engineering Conference of Software. Portland, Oregon, May 2003, IEEE Computer Press. Portland, Oregon.

- MISHRA, V. 2004. Size, Age & Firm Growth: The computer Industry in India. *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 13, Issue 1, Pages 111-126.
- MORETTO, C. 1997. O Capital Humano e a Ciência Económica: Algumas Considerações, *Teor. Evid. Econ., Passo Fundo*, Vol. 5, Nº 9, p. 67-80.
- MOWERY, D. 1997. The international computer software Industry: A Comparative Study of Industry Evolution and Structure. *Journal of Product Innovation Management*, 01/1997 14(2):152-154.
- MUTLU, G. 2008. *Quality life cycle of object oriented software development in extreme programming*. The Graduate School of Engineering and Sciences of İzmir Institute of Technology In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree. Izmir.
- NAEEM, M., FAYYAZ, F. and ABBAS, N. 2008. *Business Rules in Software Development*, Master Thesis of Lund University. Lund.
- NESSI - The Networked European Software and Services Initiative*. 2008. European Software Industry, NESSI Position Paper.
- NEWMAN, C. and ROSS, J. 2008. *Information Technology Outsourcing Industries in BRIC Countries - A Comparative Assessment*. Oxford University Conference, Confronting the Challenge of Technology for Development, Experiences from the BRICS.
- NGUYEN, Q. M. 2006. *Planning in Software Project Management*. Thesis published in the Faculty of Economics and Social Sciences at University of Fribourg.
- Ó RIAIN, S. 1997. An Offshore Silicon Valley? The Emerging Irish Software Industry. *Competition and Change*, Vol.2, 175-212.
- OJO, A., JANOWSKI, T., BASANYA, R. and REED, M. 2008. *Developing the Harnessing Software Technology in the South. The roles of India, China, Brazil and South Africa*. Research Paper No. 2008/89, World Institute for Development Economics Research, United Nations University.
- PADMANABHA, R. 2007. *Floss (Free/libre open source software): A theme for cultural differences study*. MPRA Paper No. 4182, Institute of Law and Economics, University of Hamburg, Hamburg.
- PAIJA, L. 2000. *ICT Cluster – The engine of knowledge driven growth in Finland*. Discussion Paper, The Research Institute of the Finnish Economy. Helsinki.
- PASCU, C. 2004. *Insights into the ICT manufacturing and software industry in Romania*. Technical Report EUR 21011 EN, Institute for Prospective Technological Studies. Seville.
- PETERSEN, K. 2010. *Implementing lean and agile software development in industry*. Blekinge Institute of Technology Doctoral Dissertation Series No. 2010:04. School of Computing Blekinge Institute of Technology. Blekinge.
- PIACHAUD, D. 2002. *Capital and the Determinants of Poverty and Social Exclusion*. CASEpaper 60, Centre for Analysis of Social Exclusion at London School of Economics, London.
- PIANNA, A., FURTADO, J., ROSELINO, J. and GARCIA, R. 2011. *Patterns and trajectories in the global software industry: the evolving capabilities of India, Ireland and Israel*. The 9th Globelics International Conference, Buenos Aires. Proceedings.

- PIGATO, M. 2000. *The Foreign Direct Investment Environment in Africa*. Sub-Saharan Africa Working Paper Series, #15, The World Bank.
- PRATO, G., FEIJÓO, C., NEPELSKI, D, BOGDANOWICZ, M. and SIMON, J. 2010. *Born Digital / Grown Digital: Assessing the future competitiveness of EU video games software industry*. JRC Scientific and Technical Reports, EUR 24555 EN – 2010.
- PRESSMAN, R. 2001. *Software engineering: a practitioner's approach*. McGraw-Hill Higher Education: New York.
- PROINOV 2002. *O cluster de Software em Portugal*. Monografia do Gabinete do PROINOV, Presidência de Conselho de Ministros. Lisboa.
- RADHAKRISHNAN, S. 2009. *Knowledge is Gold*. Case Practice of Kerala Calling. Kerala.
- RAPP, W. 1997. *Copyright: A too strong protection policy for computer software? Sustaining long-term Monopoly Rents and Discriminatory pricing in Computer Software*. Prepared at Yale Intellectual Property Conference 9 May, 1997, Center for International and Area Studies Yale University, New Haven.
- RÖNKKÖ, M., MUTANEN, O., KOIVISTO, N., YLITALO, J., PELTONEN, J., TOURU, A., HYRYNSALMI, S., POIKONEN P., JUNNA, O., ALIYRKKÖ, J., VALTAKOSKI, A., HUANG, Y. and KANTOLA, J. 2008. *National Software Industry Survey 2008: The Finnish Software Industry in 2007*. Helsinki University of Technology and University of Turku.
- ROSELINO, J. 2006. *A indústria de software: o 'modelo brasileiro' em perspectiva comparada*. Tese de Doutoramento apresentada na Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia. Campinas.
- ROSSITER, R. 2011. *The internationalization of software firms: evidence from Brazil*. Submitted for the degree of Doctor of Philosophy, University of Bradford School of Management. Bradford.
- SALAVISA, I. and FONTES, M. (eds.), 2012. *Social Networks, Innovation and the Knowledge Economy*. Abingdon, Routledge.
- SCHANKERMAN, M., SHALEM, R. and TRAJTENBERG, M. 2006. *Software Patents, Inventors and Mobility*. Working Paper, August.
- SECOR, 2011. *Canada's Entertainment Software Industry in 2011*. Case Practice of Secor Consulting Inc. Toronto, Canada.
- SORIYAN, H. and HEEKS, R. 2004. *A profile of Nigeria's software industry*. Working paper no.21, Development Informatics, Institute for Development Policy and Management, University of Manchester.
- TIEMANN, M. 2006. *Software industry Vs. Software society: Who wins in 2020?* STS Forum Position Paper.
- TOROI, T. 2009. *Testing Component-Based Systems Towards Conformance Testing and Better Interoperability*. Doctor Dissertation presented at the Department of Computer Science University of Kuopio. Kuopio.
- TSCHANG, T. and XUE, L. 2003. *The Chinese Software Industry: A Strategy of Creating Products for the Domestic Market*. ADB Institute Working Paper, Asian Development Bank Institute and Singapore Management University and TsingHua University.

UNCTAD, 2005. *Globalization of R&D and developing countries*. Proceedings of the expert meeting. Geneva.

Working Group on Libre Software. 2000. Free Software / Open Source: Information Society Opportunities for Europe? Version 1.2.

YALAHO, A. and WU, C. 2002. *IT-Supported International Outsourcing of Software Production*. Master Thesis of University of Jyväskylä. Jyväskylä.

YIN, X. 2005. *Information and Communication Technology (ICT) for development of small and medium-sized exporters in East Asia: China*. Project Document for CEPAL.

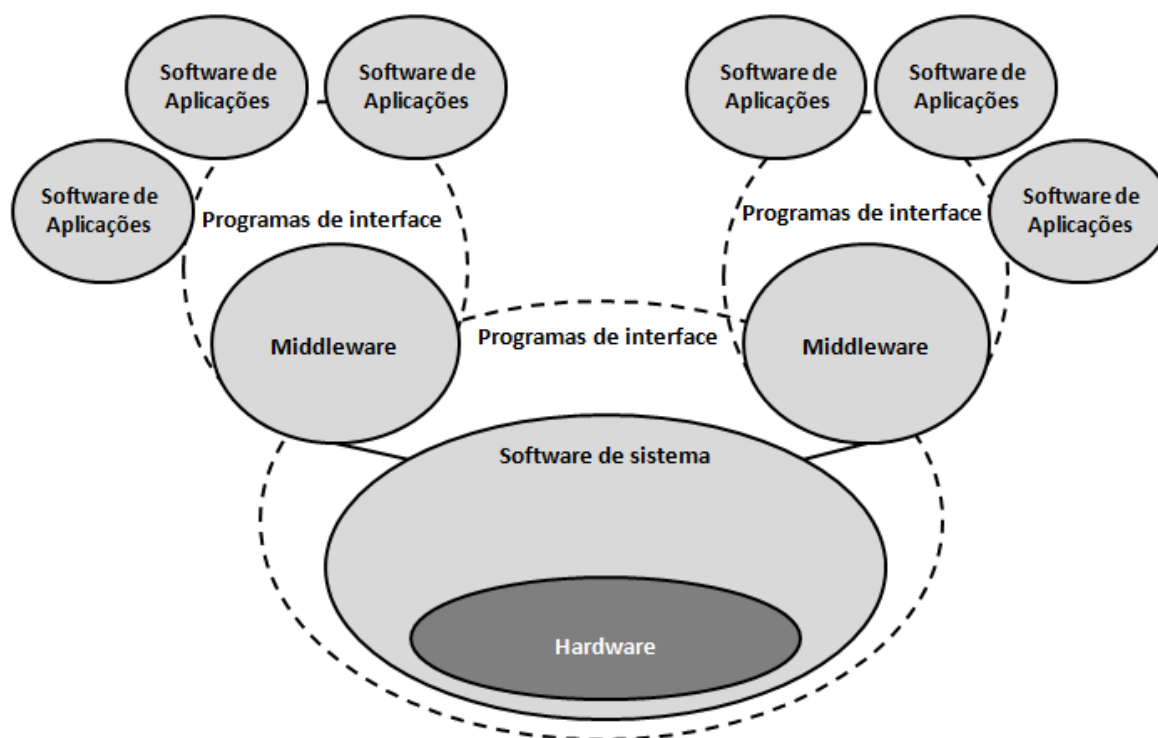
YUAN, E. 2009. *The adoption of open source software by Singaporean companies*. Dissertation submitted at Queensland University of Technology, Queensland.

ZONGJUN, K. 2009. Research on competitiveness and strategy of software outsourcing in Wuhan. *M&D Forum*, 253-237.

O sector do SSI em Portugal. Crescimento económico à distância de um clique.

ANEXOS

ANEXO A – Diferentes tipos de software segundo a sua função base



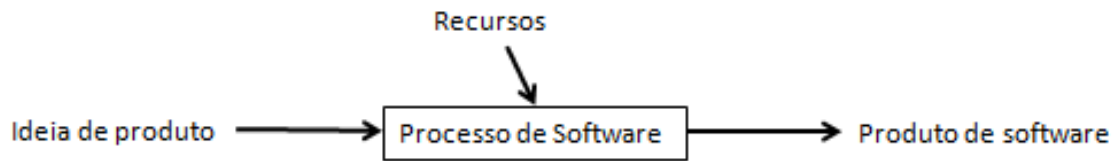
Fonte: Esta figura é adaptada pelo autor a partir da figura de Emiroğlu (2007:18).

ANEXO B – Diferenciação do software relativamente à indústria tradicional

Factor de Diferenciação	Indústria Tradicional	Software
Processo de desenvolvimento do produto	Ao longo do tempo	Desenvolvido uma vez
Custo de reprodução	Reprodução de custo elevado	Reprodução de baixo custo
Flexibilidade	Inflexível	Muito flexível
Tangibilidade	Fisicamente presente	Intangível
Custos de manutenção	Baixos custos de manutenção	Custos de manutenção elevados

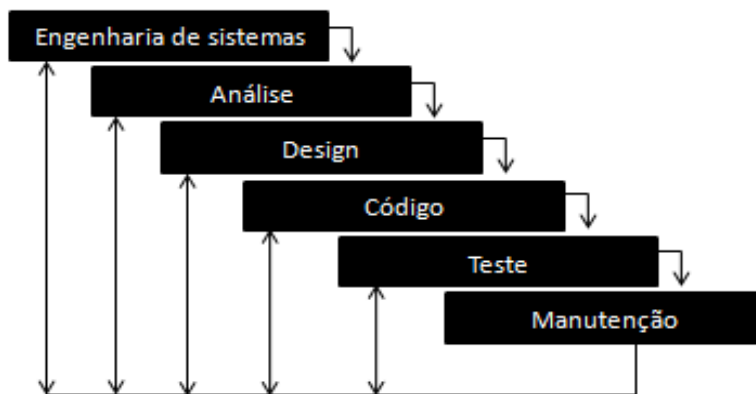
Fonte: Karlström (2004:24).

ANEXO C - O processo de software



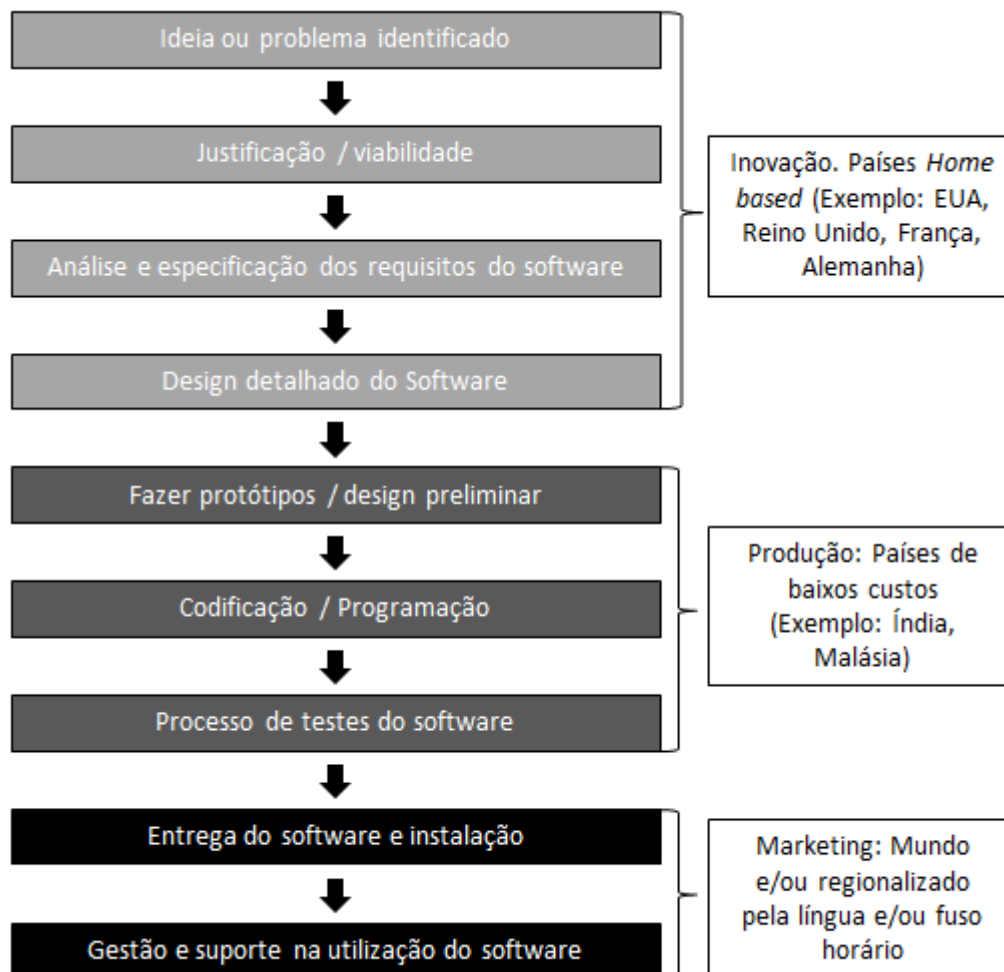
Fonte: Karlström (2004:20).

ANEXO D - O processo de desenvolvimento de software - Modelo Cascata



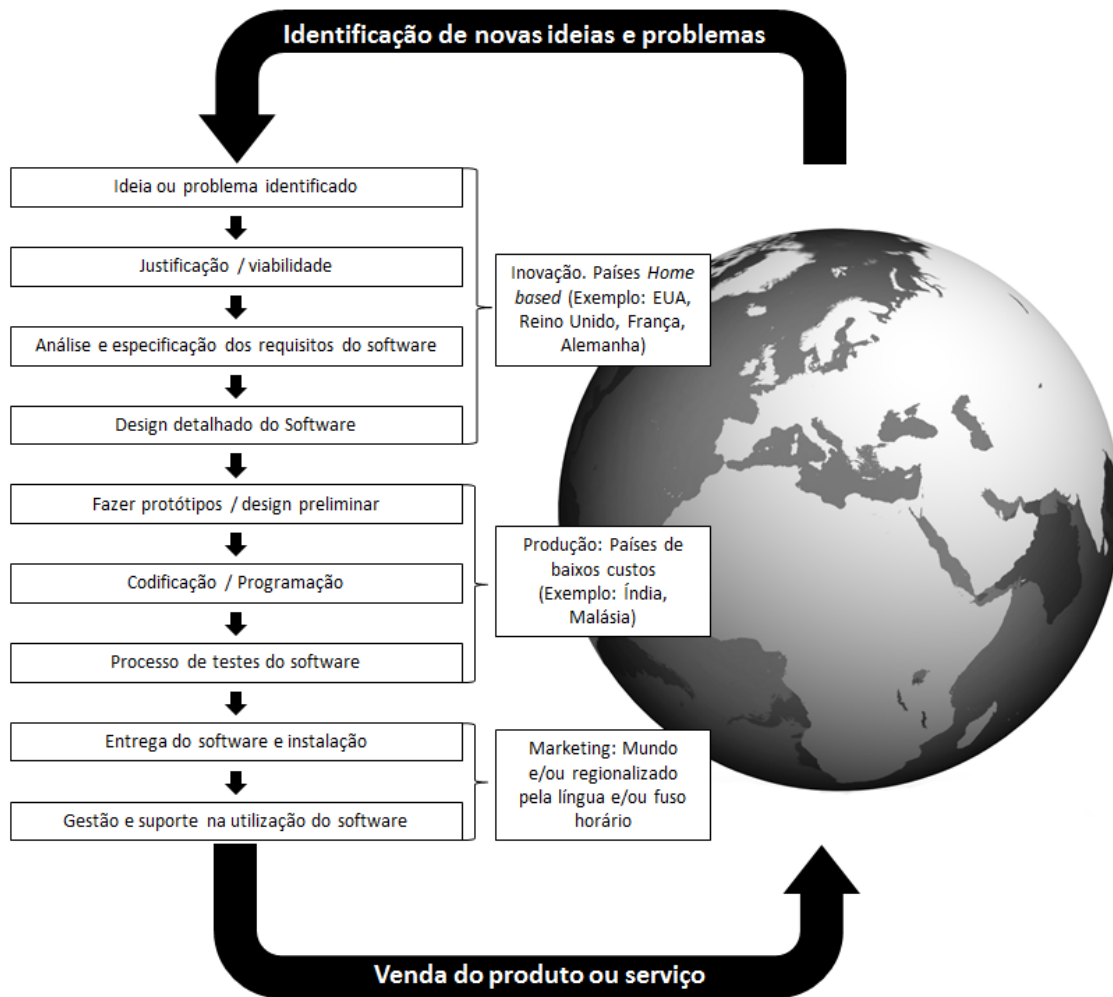
Fonte: Pressman (1994:24).

ANEXO E - Ciclo de desenvolvimento de software de Heeks



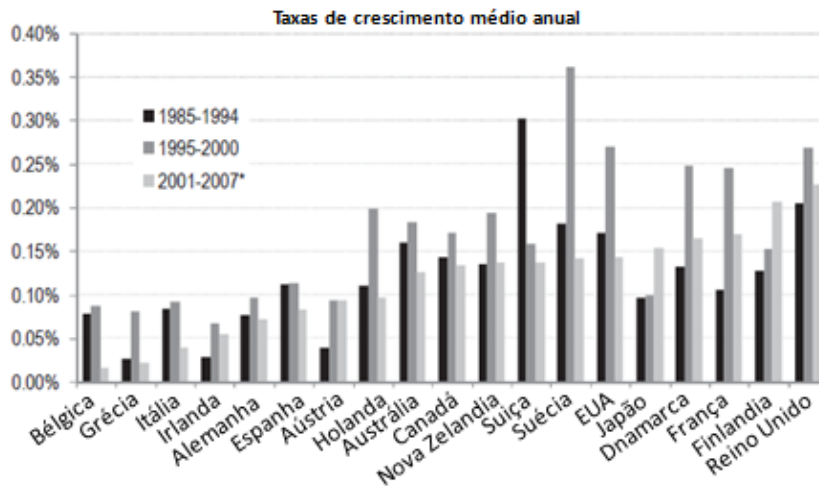
Fonte: Adaptado por Emiroğlu (2007:20) a partir do modelo de Heeks (1996).

ANEXO F - Tendência da dinâmica de desenvolvimento e do mercado de software



Fonte: Adaptado pelo autor a partir do modelo de Heeks (1996).

ANEXO G - Contribuição do investimento em software para o crescimento do PIB



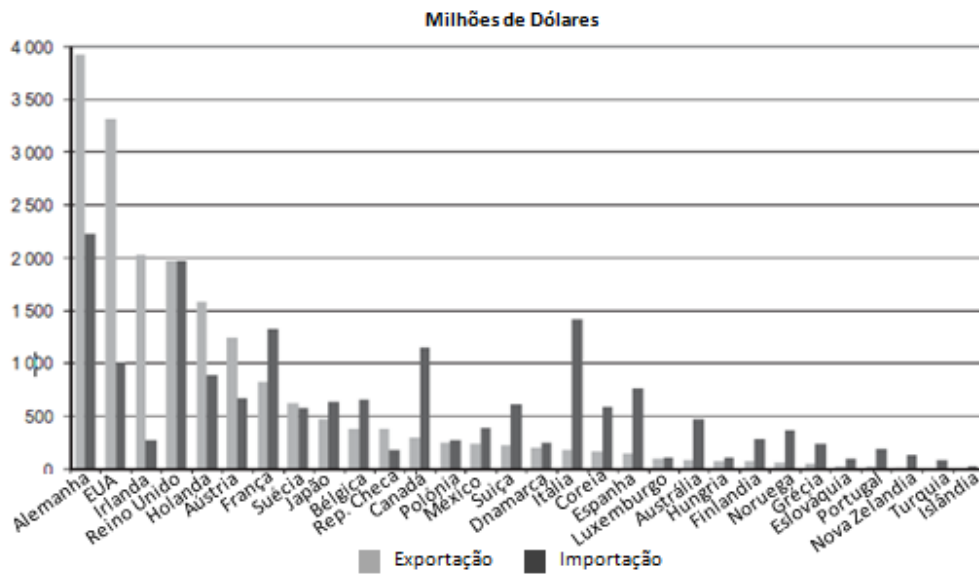
Fonte: Base de dados estatísticos de produtividade da OCDE , <http://stats.oecd.org>.

ANEXO H - Top 10 das empresas de software a nível mundial em 2010

Empresa	Sede Internacional	Volume de receitas relacionados com actividades de software em 2010 (milhões de dolares)
IBM	EUA	\$78 659
Microsoft	EUA	\$54 426
HP	EUA	\$38 521
Oracle Corporation	EUA	\$24 530
Accenture	Irlanda	\$21 551
EMC Corporation	EUA	\$17 015
SAP AG	Alemanha	\$16 539
Cappgemini	França	\$16 128
NTT Data Corporation	Japão	\$12 290
Hitachi	Japão	\$12 254

Fonte: Software Magazine (2010).

ANEXO I - Volume de importações e exportações de software em 2006 (OCDE, 2008)



Fonte: OCDE (2008), OCDE Tecnologia de informação Outlook 2008, OCDE, Paris www.oecd.org/sti/ito.

ANEXO J - Sector do SSI segundo CAE Rev. 2.1 entre 2004 e 2007

Actividade económica	2004			2007		
	Empresas (Nº)	Pessoal ao Serviço (Nº)	Volume de negócios (€)	Empresas (Nº)	Pessoal ao Serviço (Nº)	Volume de negócios (€)
721 - Consultoria em equipamento informático	624	3 625	298 919 171 €	1 121	5 144	633 161 425 €
722 - Consultoria e programação informática	4 844	16 892	1 279 552 943 €	5 047	22 518	1 710 503 269 €
Edição de programas informáticos	229	726	35 015 527 €	416	2 292	170 258 550 €
Outras actividades de consultoria em programação informática	4 615	16 166	1 244 537 416 €	4 631	20 226	1 540 244 719 €
723 - Processamento de dados	1 563	3 063	227 526 009 €	880	1 902	119 334 567 €
724 - Actividades de bancos de dados e disponibilização de informação em contínuo	75	375	54 549 568 €	111	622	49 799 095 €
725 - Manutenção e reparação de máquinas de escritório, de contabilidade e de material informático	1 194	2 236	72 886 156 €	1 103	2 451	142 455 242 €
726 - Outras actividades conexas à informática	4 510	6 131	244 260 165 €	4 051	7 578	839 712 435 €
72 - Actividades informáticas e conexas	12 810	32 322	2 177 694 012 €	12 313	40 215	3 494 966 033 €

Fonte: Instituto Nacional de Estatística. Sistema de Contas Integradas das empresas (SCE).

ANEXO K – Sector do SSI segundo CAE 3 entre 2007 e 2009 (INE)

CAE Rev. 3 - Actividade económica	2007			2009		
	Empresas (Nº)	Pessoal ao Serviço (Nº)	Volume de negócios (€)	Empresas (Nº)	Pessoal ao Serviço (Nº)	Volume de negócios (€)
620 - Consultoria e programação informática e actividades relacionadas	8 345	30 419	2 707 011 787€	8 218	35 699	3 091 713 197€
62010 - Actividades de programação informática	3 100	7 136	329 848 903€	3 005	7 838	379 357 338€
62020 - Actividades de consultoria em informática	3 387	13 455	1 095 568 396€	3 279	17 057	1 416 295 462€
62030 - Gestão e exploração de equipamento informático	141	950	349 552 784€	157	976	339 252 046€
62090 - Outras actividades relacionadas com as tecnologias da informação e informática	1 717	8 878	932 041 704€	1 777	9 828	956 808 351€
630 - Actividades dos serviços de informação	696	3 373	331 117 322€	673	3 735	348 499 906€
631 - Actividades de processamento de dados, domiciliação de informação e actividades relacionadas; portais Web	512	2 500	247 249 070€	469	2 918	268 335 371€
63110 - Actividades de processamento de dados, domiciliação de informação e actividades relacionadas	484	2 457	245 952 154€	348	2 445	250 880 927€
63120 - Portais Web	28	43	1 296 916€	121	473	17 454 444€
639 - Outras actividades dos serviços de informação	184	873	83 868 252€	204	817	80 164 535€
63910 - Actividades de agências de notícias	83	470	47 908 859€	81	467	47 999 022€
63990 - Outras actividades dos serviços de informação, n.e.	101	403	35 959 393€	123	350	32 165 513€
Total Sector de Software e Serviços de Informação	9 737	37 165	3 369 246 431€	9 564	43 169	3 788 713 009€

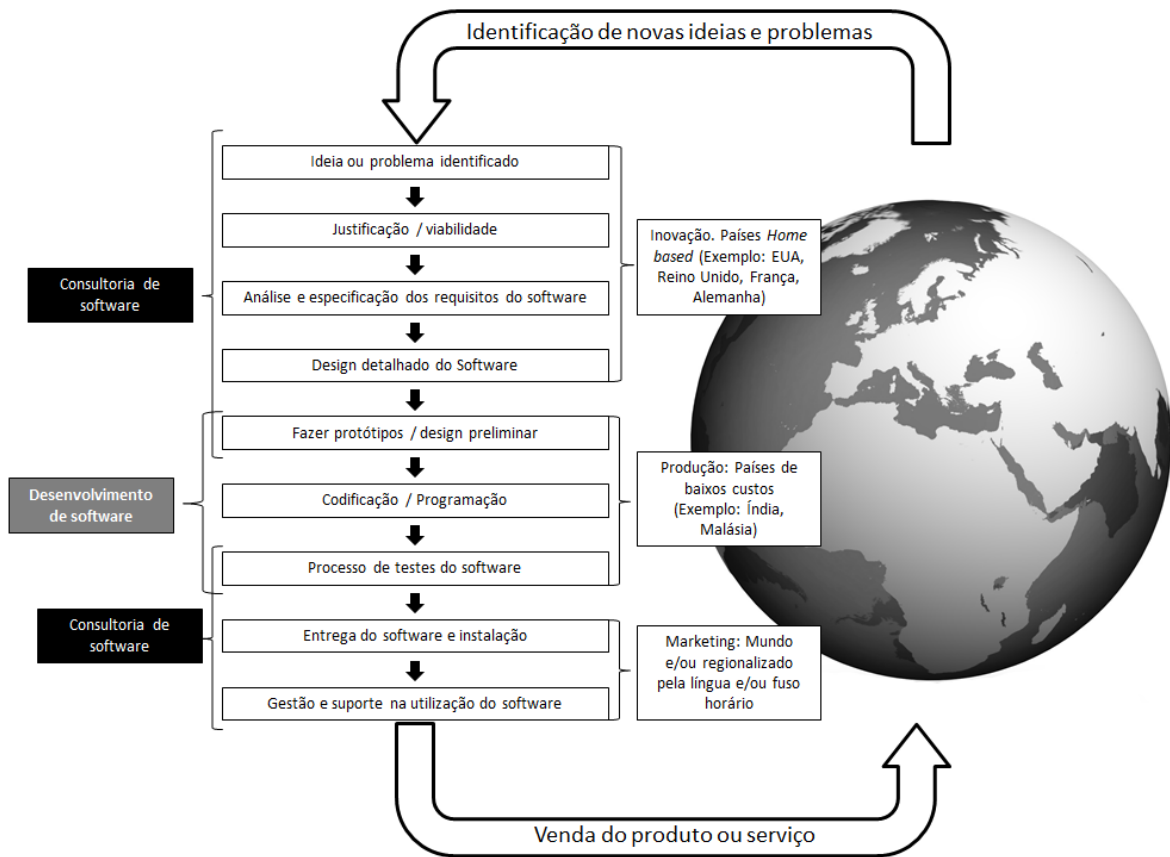
Fonte: Instituto Nacional de Estatística. Sistema de Contas Integradas das empresas (SCE).

Segundo a CAE Rev 3 do INE, o sector do SSI pode-se entender como:

- 620 - Consultoria e programação informáticas e actividades relacionadas
 - 62010 - Actividades de programação informática [inclui parte da 722 da CAE rev 2.1]
 - 62020 - Actividades de consultoria em informática [inclui a antiga 721 e parte da 722 da CAE rev 2.1]
 - 62090 - Outras actividades relacionadas com as tecnologias da informação e informática [inclui a antiga 726 e parte da 722 da CAE rev 2.1]
- 630 - Actividades dos serviços de informação
- 631 - Actividades de processamento de dados, domiciliação de informação e actividades relacionadas; Portais Web
 - 63110 - Actividades de processamento de dados, domiciliação de informação e actividades relacionadas [Parte é proveniente da antiga 723 - Processamento de dados da CAE rev. 2.1]
 - 63120 - Portais Web
- 639 - Outras actividades dos serviços de informação
 - 63910 - Actividades de agências de notícias
 - 63990 - Outras actividades dos serviços de informação, n.e.

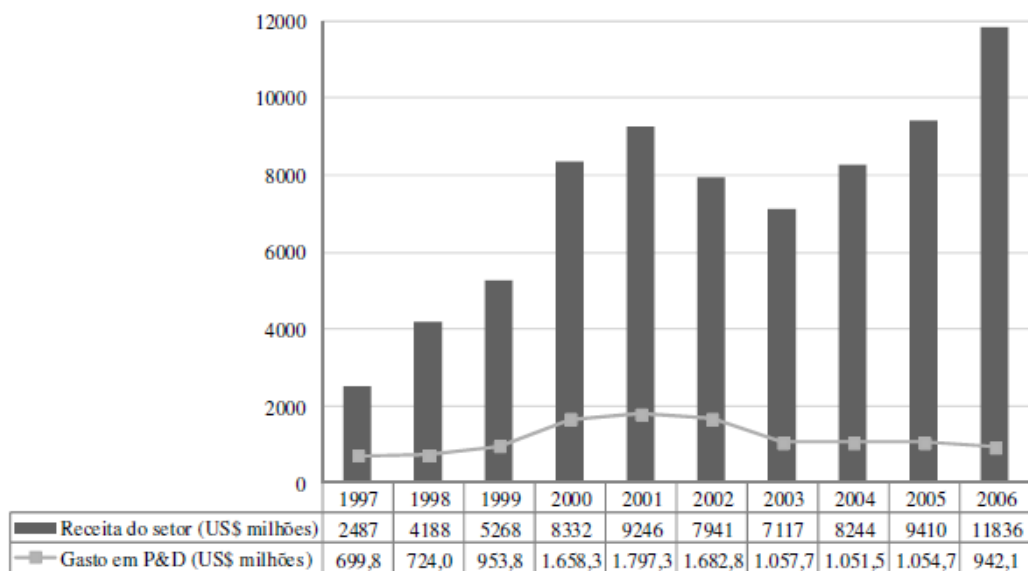
Parte da 722, e na íntegra as 724 e 725 foram excluídas da secção 620, 630, 631 e 639 da CAE Rev 3.0.

ANEXO L – A divisão da cadeia de valor em empresas de consultoria e empresas de desenvolvimento



Fonte: Esta figura é adaptada pelo autor a partir do modelo de Heeks (1996).

ANEXO M – Volume de negócios e despesa em I&D na indústria do SSI em Israel de 1997 a 2006



Source: Authors' elaboration from Survey of Business Research and Development, Central Bureau of Statistics, Israel, 2006.

Notes: * Converted at the rate US\$ 1= NIS 3.764.

** Prices of 1997.

Fonte: Lippoldt e Stryszowski (2009:110).

ANEXO N – O Caso Prático de Sucesso da Irlanda

A Agência de Desenvolvimento da Irlanda (ADI), fundada em 1970, foi uma das maiores intermediárias para captar o IDE, que no futuro tornou o país uma referência internacional no sector do software. Sendo o software não-físico e carente de recursos humanos qualificados em inglês, a Irlanda acabou, por tornar-se um país muito atractivo para as empresas maioritariamente norte-americanas, sobretudo para funções associadas a conteúdos pouco técnicos, como as funções de Analista, Tradução, Marketing e Teste.

Em 2003, a Irlanda já representava 9% do volume de negócios a nível mundial. Segundo o International Institute for Management Development (2003), também era a maior economia exportadora de software do mundo (Cassidy et al., 2009:10) devido ao forte investimento das multinacionais de software norte-americanas. Com uma economia pequena e aberta (Cassidy et al., 2009:45), para além de ser um sucesso no sector do SSI, este país também tinha uma posição geográfica muito semelhante a Portugal, ou seja, periférica em relação ao resto da UE. A maior parte das suas funções realizadas eram intensivas em trabalho, sugerindo processos mais rotineiros de baixo valor e resultando num volume de negócios per capita significativamente menor (Roselino, 2006:94).

A grande diferença, relativamente à Índia, que foi fruto do fenómeno de *outsourcing* no desenvolvimento de software altamente intensivo em capital humano e pouco exigente a nível de proximidade cultural e social com os EUA como a programação (Arora e Arunachalan, 2000:18-19) é que o trabalho elaborado pela Irlanda estava associado aos processos estratégicos de desenvolvimento e marketing de software, isto para além de uma política de impostos atractiva para o IDE norte-americano. Essa tendência de deslocalização dos departamentos de suporte, marketing e tradução das empresas deve-se essencialmente às vantagens da força de trabalho de língua inglesa acompanhadas por uma infra-estrutura de telecomunicações tecnologicamente desenvolvida com mais baixas taxas de telecomunicações e significativo apoio do Estado em incentivos financeiros e fiscais, à proximidade com os países europeus e às relações históricas com os EUA (Emiroğlu, 2007:96).

ANEXO O – O Caso Prático de Sucesso de Israel

Israel, pelo seu posicionamento de indústria de software baseada em exportações de forte valor acrescentado numa região geográfica pouco preparada para o sector do software também é uma caso interessante. No final da década de 90, o Estado israelita investiu fortemente na educação de recursos humanos com elevado valor técnico como cientistas, engenheiros e técnicos. Além disso, o capital de risco em 1998 traduziu-se em mais de 50 fundos de capital de risco que operam no país e mais de 4 mil milhões de dólares foram investidos na alta tecnologia (Arora e Arunachalan, 2000:17). Segundo Breznitz (2007), a indústria é concentrada em 4 empresas líderes – Ambodcs, Comverse, Mercury Interactive e Checkpoint Software Technologies (Pianna et al., 2011:19). Israel é interessante na medida em que se voltou para a ocupação de nichos não preenchidos pelas empresas norte-americanas, principalmente o nicho de mercado de segurança da internet. Ao contrário da Índia, a indústria de Israel especializou-se na I&D de alta tecnologia e não no baixo custo, o que o tornou menos vulnerável e teve maior impacto sobre o conhecimento tecnológico do país (Pianna et al., 2011:19-21).

ANEXO P – O Caso Prático de Sucesso do Brasil

Os países do continente americano, como o Brasil, são marcados pela baixa presença de empresas no mercado internacional e as empresas encontram-se maioritariamente fechadas no seu próprio mercado de origem (Burzynski et al., 2010:507). O Brasil não apresenta uma identidade única e o sector possui oportunidades a serem exploradas, como a qualidade da mão-de-obra, a forte base tecnológica, a acção do governo, e a melhoria de sistemas de gestão. Segundo Burzynski et al. (2010), estas oportunidades podem alavancar a indústria brasileira de software, ajudando a criar uma imagem positiva a nível externo e melhorando o desempenho no mercado internacional.

Apesar disso, o Brasil é o sétimo maior do mundo no sector do software. Todavia, o seu nível de internacionalização é relativamente baixo (Rossiter, 2011:15), devido à não exposição da indústria brasileira ao exterior, fruto das políticas proteccionistas da década de 80 que tiveram fim no início dos anos 90 (Burzynski et al., 2010:499-500). Por outro lado, o mercado brasileiro é actualmente bastante competitivo, ao contrário do sucedido na década de 1990, sendo que actualmente as empresas brasileiras são desafiadas a tornarem-se competitivas internacionalmente (Burzynski et al., 2010:500).

O Brasil tem outra especificidade: pelo seu número elevado de utilizadores na internet, existe um forte potencial em criar produtos e serviços de massa. Ao contrário de Portugal, o Brasil pode mesmo afirmar-se como uma referência mundial no software para o público em geral, designadamente o software de produto ou mesmo o software incorporado.

Também é interessante referir que, tal como em Portugal, o Brasil tem uma semelhança cultural no que diz respeito à atribuição da culpa a outrem do não sucesso do sector. Os autores Burzynski et al. (2010:509) fizeram um inquérito intensivo no sector e as respostas dadas pelos empresários foram no sentido de apontar o dedo ao Estado pela fraca visão do sector. Os funcionários das empresas por sua vez apontavam o dedo aos executivos de topo pela fraca visão de internacionalização. Este jogo de culpabilizar a envolvente, no lugar de assumir a responsabilidade sobre o problema da melhoria do sector como primeira fase para a resolução do mesmo, é uma característica cultural que acabou por transparecer no questionário e nas entrevistas elaboradas em Portugal para esta dissertação.

Muito do sucesso do investimento no sector do software no Brasil deve-se ao Programa SOFTEX. Rossiter (2011:49-50) fundamenta que embora o Programa SOFTEX tenha enfrentado desafios por parte do Estado o qual em 1996 encaminhou a respectiva gestão para a Sociedade SOFTEX, este teve vários resultados expostos por alguns autores (Botelho et al., 1999, 2005, Roselino, 2006a), entre os quais a maior exposição das empresas nacionais às exigências dos mercados internacionais, a significativa estrutura de apoio na implementação de uma rede ampla de agentes, e a introdução à cultura do empreendedorismo nas universidades (Rossiter, 2011:49-50).

ANEXO Q – Principais países na produção do SSI a nível mundial (2008)

Country	Volume (US\$ billion)	Share (%)
United States	339.6	38.9
Japan	71.7	8.21
United Kingdom	67.1	7.69
Germany	62.6	7.17
France	49.8	5.71
Canada	24.8	2.84
Italy	24.1	2.76
Spain	19.8	2.27
Holland	18.2	2.08
Australia	15.6	1.79
China	15.2	1.74
Brazil	14.67	1.68
Other countries	149.65	13.6
Total	872.8	100

Fonte: Abes (2009), referido por Burzynski et al. (2010:205).

ANEXO R – Questionário aplicado aos agentes económicos sobre o sector do SSI

Questionário sobre o sector de software e serviços informáticos (SSI) em Portugal - Que papel poderá assumir o sector de Software na resolução da actual crise económica em Portugal?

O questionário demorará cerca de 7 minutos e terá 7 perguntas de resposta aberta. O presente questionário enquadra-se no âmbito da dissertação de Francisco Sousa para o Mestrado de Economia Portuguesa e Integração Internacional do ISCTE. Irá servir de base para a criação de cenários, segundo a metodologia de "Global Business Network", sobre o papel do sector de software para a resolução da actual crise económica em Portugal. Nota: Este questionário é maioritariamente de reflexão e de perguntas abertas. Servirá para fins qualitativos e não quantitativos/estatísticos.

1. Como se encontra relacionado com o sector de software e serviços informáticos em Portugal?

Resposta obrigatória. Em caso de múltiplas escolhas, assinale a mais relevante e preencha o questionário de acordo com essa perspectiva.

- Empresa do sector de software e serviços informáticos;
- Empresa de outro sector não financeiro, excepto do sector do ensino;
- Estado (nível nacional, regional ou local), excepto directamente relacionado com o sistema de ensino;
- Sistema de ensino público e privado;
- Instituição privada sem fins lucrativos;
- Instituição financeira;
- Indivíduo (utilizador de software).

1.1 Caso a sua actividade principal esteja relacionada com o sector de software e serviços informáticos descreva a organização a que pertence (empresa, instituição em fins lucrativos, Estado ou Instituição Financeira). Nos outros casos, exponha a sua relação com o sector e/ou os diferente(s) software(s) que utiliza com mais frequência. Resposta obrigatória. A pergunta é de resposta aberta para fins qualitativos.

1.2 Experiência de trabalho cuja actividade se encontra directamente relacionada com o sector de software (número de anos). Resposta obrigatória. Escolha o número de anos.

- 0;
- 1-2;
- 3-5;
- 6-10;
- 11-15;
- + de 15.

1.3 Educação. Resposta obrigatória. Escolha o seu grau de escolaridade (completo).

- Ensino superior (Mestrado/Doutoramento);
- Ensino superior (Licenciatura);
- Ensino secundário (10º a 12º ano);
- Ensino básico (5º ao 9º ano);
- Ensino primário (1º ao 4º ano).

1.4 Idade. Resposta obrigatória. Escolha a sua idade.

- 0-18;
- 18-24;
- 25-29;
- 30-34;
- 35-39;
- 30-34;
- 35-39;

O sector do SSI em Portugal. Crescimento económico à distância de um clique.

- 40-44;
- 45-49;
- 50-54;
- 55-59;
- 60-64;
- 65 e +.

2.1 Como encara o futuro (3-5 anos) da economia Portuguesa? Resposta obrigatória. Escolha uma opção.

- Muito bom;
- Bom;
- Razoável;
- Mau;
- Muito mau.

2.2 Enumere 5 incertezas para a solução da crise económica em Portugal até 2020. Resposta obrigatória. Incerteza pode ser uma acção, ou conjunto de acções; acontecimento; eventos; cuja dificuldade de previsão é elevada. Exemplo de Incertezas para umas férias de sucesso no Algarve: clima, estado das estradas.

3. Como encara o futuro do sector de software e serviços informáticos em Portugal? Resposta obrigatória. Escolha uma opção.

- Muito bom;
- Bom;
- Razoável;
- Mau;
- Muito mau.

4. Caso a sua actividade se encontre directamente relacionada com o sector de software, indique 2 forças e 2 fraquezas do sector de software e serviços informáticos em Portugal. (Caso não se encontre deixe em branco). As vantagens e desvantagens estão directamente ligadas a factores internos do sector. Exemplo de força do sector do Azeite em Portugal: Qualidade do azeite. Exemplo de fraqueza do sector do azeite: Explorações agrícolas de pequena dimensão e terrenos acidentados para o cultivo das oliveiras.

5. Caso a sua actividade se encontre directamente relacionada com o sector de software, indique 2 oportunidades e 2 ameaças do sector de software e serviços informáticos em Portugal. (Caso não se encontre deixe em branco). As oportunidades e ameaças estão directamente ligadas a factores externos do sector. Exemplo de oportunidade do sector do Azeite em Portugal: Bons níveis de crescimento económico no Brasil.

6. Indique 3 incertezas para o sucesso do sector de software e serviços informáticos em Portugal até 2020. Resposta obrigatória. Incerteza pode ser uma acção, ou conjunto de acções; acontecimento; eventos; cuja dificuldade de previsão é elevada. Exemplo: Incertezas para umas férias de sucesso no Algarve. Clima, estado das estradas.

7. Que papel considera que o sector de software poderá assumir para a resolução da actual crise económica em Portugal? Resposta obrigatória. Pergunta de resposta aberta.

8. Obrigado pela colaboração. Caso se disponibilize a participar directamente na criação de cenários sobre o possível papel do sector software e serviços informáticos para a resolução da actual crise económica em Portugal até 2020, por favor deixe em baixo o seu contacto. Deixe em baixo o seu nome, e-mail e contacto telefónico.

ANEXO S – Caso prático de internacionalização do sector do SSI indiano

A Índia tornou-se uma potência mundial no sector (Roselino, 2006:95), pois sofreu o fenómeno de *outsourcing* no desenvolvimento ou programação de software altamente intensivo em capital humano e pouco exigente a nível de proximidade cultural e social com os EUA (Arora e Arunachalan, 2000:18-19), aliando também este facto a um forte investimento na educação científica, e contando em 2009 já com mais de 50% da produção científica de todos os países em vias de desenvolvimento (Radhakrishnan, 2009:8). No que diz respeito à internacionalização, existem dois casos práticos de sucesso de empresas indianas que, mesmo inicialmente estando a trabalhar por via de *outsourcing* para empresas norte-americanas, acabaram por se tornar influentes a nível internacional. A Infosys e a Wipro aproveitaram a vantagem comparativa associada aos baixos salários e alta produtividade por unidade de salário, o que era possível devido a uma grande quantidade de trabalho qualificado, tornando possível para estas duas empresas indianas oferecerem serviços de qualidade por preços baixos (Brink e Rombin, 2011:66). A Infosys diversificou mesmo os seus produtos, orientando-os mais para a consultoria e serviços de implementação de *package software* em sectores emergentes como a saúde ou aviação (Chaudhari, 2009:34).

ANEXO T – Iniciativa Startracking

A iniciativa *Startracking*¹⁷, em conjunto com alguns parceiros, acabou por juntar o número de talentos portugueses, expatriados e ex-expatriados suficientes para a criação de uma plataforma de rede social Thestartracker.

Entre 35136 portugueses inscritos na plataforma TheStarTracker em Junho de 2013, 12123 informam na plataforma que residem no estrangeiro. Curiosamente, segundo a plataforma, o talento português de tecnologias de informação residente no estrangeiro encontra-se essencialmente na UE (102 no Reino Unido, 98 em Espanha, 46 na Irlanda, 41 na Holanda, 32 na Bélgica, 27 na Alemanha, 28 na França, 9 no Luxemburgo, 9 na Itália, 7 na Finlândia, 7 na Dinamarca, 7 na Suécia, 6 na República Checa, etc.), seguida dos EUA (57), Suíça (39), Angola (30), Brasil (29), Moçambique (17), Austrália (12), entre outros. Na área de tecnologias de informação, 2098 portugueses, maioritariamente ex-expatriados, segundo a plataforma, residem em Portugal entre os quais 1700 no Distrito de Lisboa, 226 no Distrito do Porto, 37 no Distrito de Coimbra, 35 no Distrito de Aveiro e 12 no Distrito de Braga, etc.

¹⁷ <http://www.startracking.org/blog/?home=yes>

ANEXO U - As incertezas críticas e os fenómenos pré-determinados até 2020

Incertezas críticas	Fenómenos pré-determinados
<p><u>Recuperação da economia portuguesa</u> Continuidade de Portugal no Euro. Retoma da economia portuguesa face à austeridade e aos pagamentos da dívida pública. Mudanças na política monetária do Euro. Peso da carga fiscal no Sector do SSI. Liquidez dos agentes económicos nacionais para financiar/sustentar/modernizar o sector do SSI.</p> <p><u>Competitividade Internacional do sector SSI nacional</u> Procura internacional dos serviços nacionais de SSI. Atração de IDE. Salários competitivos e atração dos talentos em Portugal. Espírito empreendedor nos recursos humanos. Reformas do Estado com colaboração do sector do SSI nacional. Maior protecção ao sector do SSI nacional. Fusões e aquisições do sector para atingir a dimensão de competitividade num mercado europeu aberto. Preparação adequada dos estudantes e recém-licenciados para as metodologias de trabalho e empreendedorismo.</p> <p><u>Conjuntura internacional do sector SSI</u> Extinção dos serviços de Roaming. Acompanhamento da legislação relativamente à pirataria, aos registos de patentes e às necessidades do sector. Limitações do hardware. Saturação do mercado internacional e a dificuldade de expansão por parte das empresas portuguesas do sector SSI. Parcerias empresariais a nível internacional de I&D.</p>	<p><u>Características da economia portuguesa</u> Economia de mercado aberto sensível a uma volumosa mobilidade dos serviços e dos factores de produção. Inovação noutras sectores recorrendo ao SSI.</p> <p><u>Tendências do Sector SSI</u> Mudança dos modelos de negócio dos <i>media</i>. Internacionalização para PALOP cuja tecnologia móvel é a tecnologia de referência. O crescimento das telecomunicações, do software móvel e do software livre. Declínio do software de pacote em detrimento do software baseado na internet e do <i>cloud computing</i>. <i>Outsourcing</i> para outras economias mais competitivas de forma a baixar os preços do SSI.</p> <p><u>Limitação do mercado interno do Sector do SSI</u> Poder de compra limitado dos agentes económicos que dificulta a renovação das soluções de software. Dimensão e força do mercado interno e de massa crítica para o fornecimento de <i>inputs</i> válidos para a I&D e a actualização de software.</p> <p><u>Demografia</u> Envelhecimento da população nacional e europeia. Redução de licenciados da área.</p>
<p style="text-align: center;">Wild Cards</p> <p>Descoberta de petróleo em Portugal. Catástrofes naturais. III Guerra Mundial. Terramoto igual a 1755.</p>	

ANEXO V - Conjunto das incertezas críticas filtradas até 2020

Dinâmica da economia portuguesa	Dinâmica da competitividade Internacional do sector SSI em Portugal
<p>Retoma da economia portuguesa face à austeridade e aos pagamentos da dívida pública. Continuidade de Portugal no Euro. Mudanças na política monetária do Euro favoráveis à economia portuguesa. Maior liquidez dos agentes económicos nacionais para financiar/sustentar/modernizar o sector do SSI.</p>	<p>Procura internacional pelos serviços nacionais de SSI. Parcerias empresariais a nível internacional de I&D. Redução do peso da carga fiscal. Atracção de IDE. Salários competitivos e atracção dos talentos em Portugal. Espírito empreendedor nos recursos humanos. Preparação adequada dos estudantes e recém-licenciados para as metodologias de trabalho e empreendedorismo. Fusões e aquisições do sector para atingirem a dimensão de competitividade num mercado europeu aberto. Reformas do Estado com colaboração do sector do SSI nacional.</p>

O sector do SSI em Portugal. Crescimento económico à distância de um clique.

Glossário

Ágile - O conceito de *ágile*, mais comum, segundo Merriam-Webster (2002) deve ser associado à capacidade em prosseguir projectos com rápida facilidade ou associado a uma capacidade inventiva e adaptável dos processos (Kalermo e Rissanen, 2002:17). Kruchten (2001, referido por Kalermo e Rissanen, 2002:18) associa também o conceito à adaptação e flexibilidade e Cockburn (2001, referido por Kalermo e Rissanen, 2002:18), por seu lado, refere que o núcleo do conceito se encontra nas regras comportamentais leves mas suficientes, tanto humanas como de comunicação, para o projecto.

Análise de Requisitos - a definição das especificações e funcionalidades e o design de alto nível do software a ser desenvolvido (Roselino, 2006:33).

Cadeia de Valor – “Sequência de produção, ou outras actividades de valor acrescentado para lidar apoiar utilizadores finais num produto particular. Por outras palavras, uma cadeia de actividades requerida para levar um produto deste a sua concepção ao consumo final” (McCornick e Onjala, 2007:8).

Capital Físico - Entende-se como um activo não humano, feito por humanos e utilizado na produção. O capital físico pode entender-se como equipamentos, infra-estruturas, etc. Nas décadas de 40 e 50, os modelos predominantes enfatizaram a acumulação de capital físico nas instalações produtivas, equipamentos, casas e outras infra-estruturas físicas (Piachaud, 2002:3).

Capital Humano – Sandroni (1994:41, referido por Moretto 1997:68) entende o capital humano como o “conjunto de investimentos destinados à formação educacional e profissional de determinada população. (...) O conceito é utilizado também para designar as aptidões e capacidades pessoais que permitem ao indivíduo auferir um rendimento. Esse capital deriva de aptidões naturais ou adquiridas no processo de aprendizagem. Nesse sentido, o conceito de capital humano corresponde ao de capacidade de trabalho”. O capital humano pode considerar-se quantificável dependendo do tempo de escolaridade ou formação (Piachaud, 2002:3).

Circuito económico – O circuito económico traduz-se numa representação simplificada das transacções, fluxos e comportamentos entre os principais sujeitos económicos de uma determinada economia (Carvalho e Ribeiro, 2007:10). É com base no circuito económico que os economistas medem o PIB e conseqüentemente o crescimento económico de uma determinada economia (Carvalho e Ribeiro, 2007:3).

Cloud computing ou computação em nuvem – A computação em nuvem ou *cloud computing* “é uma nova tecnologia baseada na internet para uso geral através da qual as informações são armazenadas em servidores e fornecidas como um serviço e a pedido dos clientes” (Etro, 2009:1). Delgado (2010:9-10) classifica também o *cloud computing* com base no tipo de clientes que utilizam essa mesma *cloud*. A diferença da infra-estrutura distingue-se pela sua arquitectura, o local do *data centre* onde a *cloud* é realizada, e as necessidades dos clientes de quem presta o serviço de *cloud* (por exemplo, devido a processos regulamentares, legais ou outros requisitos). A *cloud* pode assim ser considerada como (1) privada, quando apenas uma pessoa a detém e pode utilizar; (2) pública, no qual o prestador de serviço é dono da *cloud* e esta é paga indirectamente pelos utilizadores que utilizam os diferentes serviços;

(3) comunitárias, quando vários clientes possuem necessidades semelhantes, podem partilhar uma infra-estrutura, a configuração e a gestão da *cloud*. Esta gestão pode ser feita por si ou por terceiros; (4) híbridas, quando qualquer composição de *cloud*, seja pública ou privada, poderia formar uma *cloud* híbrida e ser gerida por uma única entidade.

E-Government – “Prática de usar técnicas de comunicação baseadas na internet e entrega de serviços de comércio online para os cidadãos e negócios de um país ou região” (CIEERC:145).

E-Learning – Ferramentas de aprendizagem e ensino via internet (CIEERC:109).

Empresas de consultoria e comercialização de software – Empresas que integram os processos de aplicações, de consultoria, customização de aplicação e do sistema de software.

Engenharia de Software - A engenharia de software ocupa uma posição intermediária entre a matemática e disciplinas físicas das ciências de computação (Nguyen, 2006:18). Segundo Moore, as técnicas de engenharia de software podem ser vistas, em parte, como especializações de disciplinas mais gerais. Tais como a engenharia de gestão de projectos ou a engenharia de gestão de qualidade (Nguyen, 2006:18).

Infrastructure as a Service (IaaS) ou infra-estrutura como serviço - Neste grupo de modelo de serviço é disponibilizado ao cliente um espaço informático de armazenamento de dados em bruto, ou recursos de rede com o qual o cliente pode executar um sistema operativo, aplicações ou qualquer software. Neste modelo, o cliente *cloud* não tem a capacidade de controlar a distribuição de software para uma plataforma de hardware específica ou alterar os parâmetros da infra-estrutura subjacente, mas o cliente pode gerir o software implementado.

Mercado Vertical – “O mercado vertical dá ênfase ao mercado potencial em relação ao mercado definido. O mercado vertical é todo o sector potencial de compra das Tecnologias de Informação e Comunicação” (CIEERC:107). O conceito vertical “define um grupo de clientes ou consumidores com semelhantes necessidades. Os mercados verticais podem assim estar relacionados com (1) mercados verticais para aplicações, traduzindo-se nos mercados relacionados com uma indústria específica como o governo, saúde, minérios; (2) aplicações dos mercados verticais, relacionando as aplicações e actividades específicas, como o *e-learning*” (CIEERC:107).

Middleware é uma categoria genérica para os programas de software que fazem a mediação entre determinado sistema de software e as restantes aplicações. Pode ser utilizado para integrar a transferência de dados e/ou outras informações entre programas e/ou aplicações distintas (Lippoldt e Stryszowski, 2009:7). Em Portugal, o Proinov em 2002 considera o middleware e o software colaborativo na mesma classe: “Esta classe de sistemas assegura a integração e interligação dos vários sistemas e aplicações existentes, automatizando também os diversos processos organizacionais como os que respeitam à gestão de fluxo de documentos e permitindo uma melhor estruturação e catalogação dos activos de informação e conhecimento que circulam e residem na empresa (*knowledge management*)” (Proinov, 2002:38).

Navegadores ou web browsers - São responsáveis pela sua leitura através de um protocolo de transferência de hipertexto HTTP para efectuar pedidos a ficheiros e processar respostas vindas do servidor. Estes ficheiros são, por sua vez, identificados por um endereço de

navegação ou *URL*. O software baseado na internet é um tipo de software que incorpora instruções executáveis, como por exemplo HTML, CGI, Perl ou Java.

Platform as a Service (PaaS) ou plataforma como serviço - neste caso, o fornecedor do *cloud*, não só fornece o hardware, como também proporciona um conjunto de ferramentas e um número de linguagens de programação suportadas para construir um nível mais elevado de serviços. Ou seja, aplicações de software que estão disponíveis como parte de uma plataforma específica. Os utilizadores de PaaS são tipicamente empresas de desenvolvimento de software que alojam as suas aplicações na plataforma e fornecem esses aplicativos aos utilizadores finais.

Radio Frequenced Identification (RFID) – Sistema de identificação via rádio.

Serviço de consultoria de software de baixo valor – Roselino (2006:38) relaciona-o com as actividades menos densas em termos tecnológicos, em que o factor custo tem maior relevância, caracterizadas por um trabalho rotineiro não dependente de conhecimentos significativos. É o caso da implementação, manutenção e processamento de dados para terceiros, bem como actividades de baixo conteúdo tecnológico de manutenção e actualização de websites de internet. São serviços que para Salatti “procuram conhecimentos mais básicos de programação” (Roselino, 2006:38). O autor Zongjun (2009:254) relaciona, por exemplo, os serviços de baixo valor com o *outsourcing* e também com a abundância de recursos humanos.

Serviços de consultoria de software de alto valor - Inclui as etapas que representam as tarefas mais complexas no processo de produção de software, que envolvem frequentemente conhecimentos específicos de engenharia de software e análise de sistemas que envolvem um conjunto mais complexo de funções, bem como o domínio de processos mais intensos a nível tecnológico (Roselino, 2006:39-41). Segundo o autor, é o caso da modelagem da arquitectura de soluções em aplicações de software ou bases de dados complexas. Ou seja, em metodologias de desenvolvimento de software para processos mais automatizados, bem como técnicas de reutilização e desenvolvimento de componentes. O factor mais importante nos serviços de maior valor encontra-se maioritariamente relacionado com o processo de componentização e reutilização de módulos ou partes de programas para fins de ganhos de escala, bem como o encurtamento do prazo de desenvolvimento. Neste aspecto, a proximidade com o cliente é fundamental, para que se consiga construir sólidas vantagens competitivas. O que leva a uma tendência de especialização de consultoria para nichos de mercado existentes (Roselino, 2006:39-40); (Mishra, 2004:19).

Software - O software pode entender-se como “um bem não-físico, é uma sequência digital de comandos armazenados em suportes físicos, tais como um disco rígido, o disco de memória ou disco compacto” (Lippoldt e Stryszowski 2009:33). Ou “um não-objecto, uma não-coisa, que pelas suas propriedades satisfaz necessidades humanas de qualquer espécie. Essas necessidades podem ser de natureza individual ou colectiva. As soluções em software podem satisfazer imediatamente as necessidades dos indivíduos, como bens finais de consumo ou, indirectamente, como “meio de produção”” (Roselino, 2006:7). Para Steinmueller (1995:2) “qualquer aplicação de tecnologia da informação tem como requisito complementar um software que transforma a tábua rasa do hardware em máquinas capazes de executar funções úteis” (Roselino, 2006:1). Segundo Pressman (referido por Nguyen, 2006:16), de um ponto de vista técnico o software pode definir-se como (1) instruções (programas de computador) que, uma vez executadas, fornecem uma determinada função e

desempenho; (2) estrutura de dados que permitem a utilização de programas para manipular informações de forma adequada; (3) documentos que descrevem a operação e usabilidade dos programas. Numa óptica de produção, também entende-se como um conjunto de instruções (Lippoldt e Stryszowski 2009:33) “controlando a operação de “hardware” informático ou de outros equipamentos baseados nas tecnologias de informação, permitindo-lhes realizar funções úteis (um programa de software é assim uma colecção de instruções orientada para uma determinada finalidade)” (Proinov, 2002:35). O software tem diversas especificidades. Entre estas destaca-se o facto de o software ser desenvolvido e não manufacturado num sentido clássico. Não ser físico, nem se deteriorar com o tempo e embora a sua indústria se basear em componentes de montagem para as massas, o seu desenvolvimento tem continuado a ser baseado em customizações (Pressman, 2001:6-8). Laudon e Laudon (2007, referidos por Martins, 2007:8-9) destacaram que o software, a par do hardware, serviços de consultoria, redes e telecomunicações e das plataformas de internet é considerado um dos componentes do sector de Tecnologias de Informação. Segundo Kittlaus e Clough (2009, referido por Guo, 2011:7), o conceito de “software” foi citado em público em 1958 por um especialista em estatística norte-americano chamado John Wilder Tukey. A história das patentes de software refere que na década de 60 o software informático será visto como meros algoritmos matemáticos e não processos ou máquinas e, segundo Johnson, o software era distribuído livremente como parte, o que de alguma forma podia se considerar que era desenvolvido segundo uma metodologia software livre (Yuan, 2009:12).

Software horizontal – Software definido pela utilização universal das soluções, caso dos navegadores de internet, das folhas de cálculo ou dos processadores de texto (Roselino, 2006:35-36).

Software vertical - Traduzido pelos nichos-alvo específicos, como o software para os serviços de saúde (Roselino, 2006:35-36).

Software como serviço ou *Software as a Service (SaaS)* – o cliente *SaaS* é um utilizador final de aplicações completas em execução numa infra-estrutura disponível em modo *cloud* que as oferece sobre uma plataforma de acordo com as necessidades do cliente, ou seja, *on-demand*. As aplicações são normalmente acessíveis por meio de uma interface de fácil acesso ao cliente final, como por exemplo um navegador de internet. O cliente não deseja controlar a infra-estrutura subjacente ou plataforma, além de parâmetros de aplicação específica das configurações do utilizador.

Software científico (SC) – Este tipo de software abrange diferentes áreas como a astronomia ou vulcanologia, sectores como o do automóvel ou transportes aeroespaciais e os processos de desenvolvimento como o da biologia molecular e o de fabricação automatizada. Neste campo, cada vez mais a modernização de software dentro da área de engenharia ou científica se afasta dos convencionais algoritmos de programação. O sistema de software científico e as aplicações interactivas são cada vez mais em tempo real e até mesmo com características únicas de inovação (Pressman, 2001:10).

Software baseado na internet - O software baseado na internet é comunicado principalmente pelos servidores para os navegadores ou *web browsers*.

Software direccionado aos computadores pessoais – Software produzido para ser incorporado apenas nos computadores pessoais. Embora a sua indústria tenha tido o seu início

efectivo entre 1975 e 1978 (Campbell-Kelly, 1995:92), o seu mercado cresceu mais nestas últimas duas décadas e prevalece a personalização da gestão da informação pelo seu utilizador final. É o caso da gestão de conteúdos pelo processamento de palavras, aplicações pessoais e financeiras, gestão de tabelas, gráficos, multimédia, entretenimento, gestão de bases de dados (Pressman, 2001:10).

Software de aplicações - Programa de software de aplicação directa em softwares de sistema, a fim de executar actividades específicas de processamento de informação de utilização personalizada, tanto a nível pessoal como profissional, que oferece funcionalidades focadas numa tarefa específica. Alguns exemplos de aplicações são os programas de processamento de texto, folhas de cálculo, multimédia e outras aplicações via e-mail. (Lippoldt e Stryszowski, 2009:7). Este tipo de software é projectado para satisfazer o mercado de acordo com as preferências dos clientes. São sistemas informáticos que alcançam uma funcionalidade específica para uma determinada necessidade do cliente. Existem muitos tipos de sistemas de software aplicativo, o caso do Customer Relations Management (CRM), Enterprise Resource Planning (ERP) ou Line of Business (LOB) (Emiroğlu, 2007:19).

Software de engenharia (SE) – São aplicativos de ordem técnica ou científica, cuja função principal é executar tarefas relacionadas com actividades de engenharia, agilizar processos repetitivos, e efectuar sequências de cálculos complexos e análises técnicas metódicas, garantindo uma maior confiabilidade e precisão aos resultados obtidos (Pressman, 2001:10).

Software de inteligência artificial (SIA) - Software de inteligência artificial (IA) faz uso de algoritmos não numéricos para resolver problemas complexos que não são passíveis de computação ou de análise simples. São sistemas de especialistas, também chamados sistemas baseados em conhecimento: o reconhecimento de padrões de imagem e voz, redes neuronais artificiais, solução de teoremas e de jogos são representativos de aplicações dentro desta categoria (Pressman, 2001:11).

Software de negócios (SN) – Engloba todo o software que processa informações a nível empresarial para fins lucrativos. É maioritariamente vendido no mundo dos negócios (Guo, 2011:i). Este tipo de processamento de informações é mais frequente em software de aplicações. Os sistemas comuns de processamento de informação como facturação, notas de encomenda, inventariação, tornaram-se digitais e foram evoluindo em software de informação de gestão que permite o acesso a um ou diversos bancos de dados de grande dimensão contendo informações de negócio. As aplicações nesta área reestruturam os dados existentes de modo a facilitar as operações de negócios ou a tomada de decisões de gestão. Além da aplicação convencional de processamento de dados, as aplicações de software de negócios abrangem também a computação interactiva. Neste tipo de software, temos o exemplo do ponto de venda de processamento de transacções (Pressman, 2001:10). É importante destacar três tipos de software com preponderância na gestão de empresas: *Enterprise Resource Planning (ERP)*, *Customer Relationship Management (CRM)* e *Supply Chain Management (SCM)* (Martins, 2009:9).

Software de sistema operativo ou *operating systems*, é uma especificidade de software de sistema. Reside localmente e é uma plataforma de ligação entre o sistema de hardware e os diversos tipos de software a serem utilizados ao mesmo tempo (Lippoldt e Stryszowski, 2009:7).

Software de sistema, ou *system software* - O software de sistema, ou *system software* é usado como um “intermediário entre componentes de hardware e software aplicativo de sistema” (Emiroğlu, 2007:18). É uma parte essencial do sistema de computador e “traduz-se na colecção de programas escritos para servir outros programas. Alguns softwares de sistema - o caso de compiladores, editores e gestão de arquivos utilitários – são um processo complexo, mas com determinada estrutura e informação” (Pressman, 2001:9-10). *System software* também pode ser entendido como um conjunto de programas que organiza, utiliza e controla o hardware específico num sistema de computador. O software de sistema é caracterizado pela forte interacção com o hardware de computador e o uso de múltiplos utilizadores. Opera simultaneamente, o que requer rigoroso compartilhamento de recursos, gestão de processos sofisticados e estruturas de dados complexas e múltiplas interfaces externas (Pressman, 2001:9-10). O software de sistema pode mesmo ser agrupado em sistemas operativos, sistemas de rede, sistemas de segurança e sistemas de base de dados (Emiroğlu, 2007:18).

Software em tempo real - Monitoriza, controla, analisa num espaço de tempo de 1 milissegundo a um segundo (Pressman, 2001:10).

Software de customização ou *customized software* - traduz-se num sistema de desenvolvimento de software direccionado a uma instituição. No processo de produção de software como serviço, o fornecedor de software é o único responsável por todo o processo, cujas aplicações e customizações podem encontrar-se disponíveis na internet. O cliente tem a vantagem de não ter despesas adicionais na compra e manutenção de servidores, nas actualizações do software, nas licenças de aplicativos ou mesmo em outros recursos em rede (Lippoldt e Stryzowski, 2009:39). O cliente tem apenas de pagar um montante para usufruir deste tipo de software. Este processo, distancia-se do software como produto e aproxima-se do conceito de serviço. Pertence ao grupo de actividades que mais se aproxima do conceito tradicional de serviço (Roselino, 2006:36-37).

Software de pacote ou *package software* – O software de pacote ou *package software*, refere-se a todo o software vendido como produto comercializável (Krishnan, 1998, referido por Nguyen, 2006:17) e standardizado, cujo valor acrescentado depende de economias de escala (Roselino, 2006:41-42) acompanhado de uma forte política de direitos de autor (Rapp, 1997:2).

Software incorporado ou *embedded software* - Os autores consideram o software incorporado ou *software embedded* “como uma peça de controlo operativo incluída num dado equipamento ou aparelho electrónico” (Proinov, 2002:35). Ou seja, denota um tipo de software permanentemente incorporado numa unidade de hardware fornecida. É parte integrante de um produto físico de hardware onde reside numa base de longo prazo, pela necessidade de ser extremamente confiável (OCDE, 2009:40). São produtos inteligentes que se tornaram comuns no mercado dos consumidores e em especial no mercado industrial. O *software embedded* é um tipo de software mais orientado para leitura de dados, é utilizado para controlar produtos e sistemas para os mercados de consumo e industrial (Pressman, 2001:10). Este tipo de software tornou-se omnipresente nas economias modernas, por ser usado numa gama muito ampla de produtos e sistemas electrónicos (OCDE, 2009:40-41). Pode também executar funções muito limitadas, como por exemplo, o de complementar um teclado de controlo de um forno de micro-ondas. Ou desempenhar uma função significativa e ter capacidade de controlo, como o caso das funções digitais num automóvel, tais como o controlo de combustível ou do sistema de travagem (Pressman, 2001:10); (Broy, 2006:34).

Lista de siglas

CE – Comissão Europeia
CRM - Customer Relationship Management
CIERC - Centre of Innovative Industry Economic Research Consortium
DPPRI - Departamento de Prospectiva e Planeamento e Relações Internacionais
ERP - Enterprise Resource Planning
EUA – Estados Unidos da América
IDE – Investimento Directo Estrangeiro
IST-UTL – Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa
PALOP – Países Africanos de Língua Portuguesa
PIB – Produto Interno Bruto
PME – Pequenas e Médias Empresas
RAD - Rapid Application Development
RU – Reino Unido
SaaS – Software as a Service ou software como um serviço
SCM - Supply Chain Management
SSI – Sector do Software e Serviços de Informação
TI – Tecnologias de Informação
TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação
TIE - Tecnologias de Informação e Electrónica
VP – Vice-Presidente

O sector do SSI em Portugal. Crescimento económico à distância de um clique.

O sector do SSI em Portugal. Crescimento económico à distância de um clique.

