

Estudo prospetivo do setor TICE

Telecomunicações, Eletrónica e *Hardware*, Sistemas de Informação



Estudo Prospetivo do setor TICE

Telecomunicações, Eletrônica e *Hardware*, Sistemas de Informação



SUMÁRIO EXECUTIVO

Num ambiente empresarial altamente competitivo é essencial que as empresas assumam a capacidade de desenvolvimento de produtos tecnológicos de vanguarda e de valor acrescentado significativo. Como acontece com todos os outros produtos, o sucesso de produtos tecnológicos é medido através da sua aceitação por parte do mercado. Neste sentido, é crucial que as empresas do setor Tecnologias de Informação, Comunicação e Eletrónica (TICE) definam as suas orientações estratégicas em função das oportunidades perspetivadas nos mercados nacional e internacional. Numa perspetiva económica e empresarial, a definição de estratégias de curto e médio prazo, que garantam o desenvolvimento sustentado do setor TICE e do agregado económico a ele associado, é um dos fatores decisivos para a competitividade das empresas do setor.

A Inova-Ria – Associação de Empresas para uma Rede de Inovação em Aveiro (adiante designada Inova-Ria) viu aprovada uma candidatura apresentada ao Sistema de Apoio a Ações Coletivas - SIAC, que inclui, numa das suas componentes, a realização de um Estudo Prospetivo Setorial do setor TICE em Portugal. Este Estudo tem como objetivo identificar áreas prioritárias, oportunidades e orientações estratégicas para as empresas do setor TICE em Portugal. Tendo em conta a sua natureza, missão e experiência, a Sociedade Portuguesa de Inovação (SPI) foi a entidade selecionada pela Inova-Ria para a realização deste trabalho.

No âmbito do presente Estudo, foram focados três subsectores TICE:

- **Telecomunicações:** envolve desde a indústria de cabos e fabricantes de aparelhos e equipamentos para comunicações (incluindo equipamentos de transmissão e telemóveis) até operadores de

telecomunicações e empresas que lhes prestam suporte;

- **Eletrónica e Hardware:** engloba empresas de fabrico de equipamentos como computadores, servidores, sistemas de armazenamento, entre outros;

- **Sistemas de Informação:** abrange as empresas de *software* e de desenvolvimento de sistemas de informação e empresas de consultoria em sistemas de informação e soluções empresariais.

Tendo por base um conjunto alargado de documentos estratégicos internacionais e os resultados das sessões de trabalho com especialistas do setor, a SPI procedeu à análise e identificação das principais tendências tecnológicas globais e áreas prioritárias a nível europeu relativas aos três subsectores considerados. Como tendências tecnológicas globais, e atendendo ao ritmo de evolução do setor TICE, foram consideradas as áreas e avanços tecnológicos perspetivados a médio prazo. Por outro lado, a SPI analisou as prioridades europeias no setor TICE, definidas pela Comissão Europeia por forma a assegurar as condições e infraestruturas necessárias para que a Europa acompanhe as tendências tecnológicas perspetivadas.

Nesse sentido, verificou-se que grande parte das tendências tecnológicas e áreas prioritárias a nível europeu são transversais a vários subsectores TICE. Optou-se assim por associar as tendências tecnológicas e áreas prioritárias ao subsector em que estas têm maior incidência. As figuras seguintes apresentam esquematicamente as principais tendências globais (listadas na horizontal) e áreas prioritárias europeias (listadas na vertical), para cada um dos três subsectores TICE.

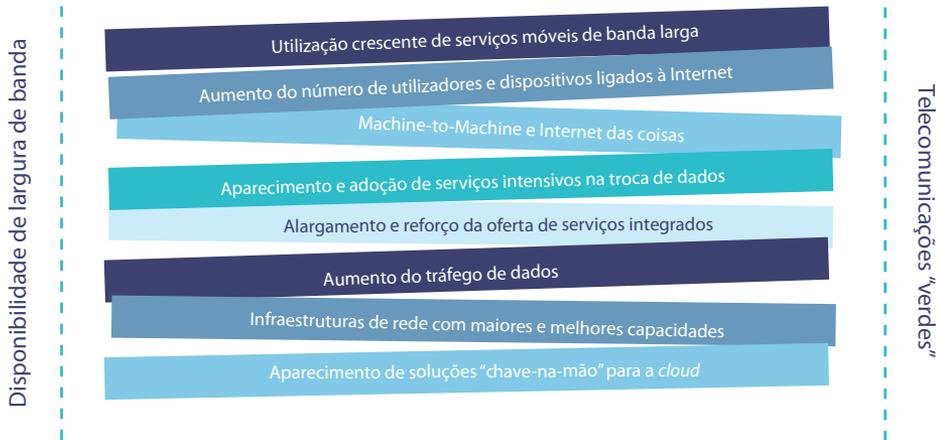


Figura i. Principais tendências e áreas prioritárias identificadas para o subsector Telecomunicações



Figura ii. Principais tendências e áreas prioritárias identificadas para o subsector Eletrónica e Hardware



Figura iii. Principais tendências e áreas prioritárias identificadas para o subsector Sistemas de Informação

No âmbito deste Estudo foi também realizado um breve diagnóstico da realidade do setor TICE nacional, abordando questões como a dimensão do tecido empresarial, as atividades de investigação, desenvolvimento e inovação desenvolvidas (investimento e certificação das empresas, participação em projetos de IDI internacionais), os principais mercados de destino das exportações de empresas do setor TICE, as principais entidades do Sistema

Científico e Tecnológico Nacional (SCTN) e associações representativas do setor, bem como um conjunto de indicadores relacionados com o setor, a nível nacional e internacional. Deste modo, com base numa análise SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*), que sistematizou os resultados do trabalho de diagnóstico realizado, foi possível destacar os seguintes aspetos:



Por fim, o Estudo apresenta um conjunto de apostas estratégicas para o setor, que resultaram de um processo de reflexão que considerou as tendências tecnológicas globais, as prioridades europeias no setor TICE e as realidades do setor TICE nacional. As

recomendações encontram-se organizadas por tipologia de *stakeholder* responsável pela sua implementação (Associações representativas do setor e Empresas) e por eixo estratégico (Investigação, Desenvolvimento e Inovação e Internacionalização).

Tabela i. Orientações estratégicas para o setor TICE, por tipologia de *stakeholders* e por eixo estratégico

	IDI	Internacionalização
Associações representativas do setor	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de mecanismos de acompanhamento das interfaces (tecnológicas e de mercado) • Contribuição para o fomento da cooperação interempresarial e entre empresas e entidades do SCT • Contribuição para a participação de entidades nacionais em Plataformas Tecnológicas Europeias • Organização de eventos com peritos (nacionais e internacionais) em áreas tecnológicas altamente especializadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Divulgação dos subsectores e dos seus produtos/serviços • Desenvolvimento de atividades de internacionalização (concertadas) • Contribuição para a implementação de mecanismos de <i>Soft Landing</i>
Empresas	<ul style="list-style-type: none"> • Reforço do desenvolvimento de projetos de IDI (em cooperação) • Estabelecimento de protocolos com entidades do SCT para qualificação dos recursos humanos • Organização das atividades de IDI • Reforço da participação em projetos de IDI internacionais • Aposta na criação de produtos diferenciadores 	<ul style="list-style-type: none"> • Realização de ações de marketing do produto/serviço a nível internacional • Definição de estratégias de internacionalização adequadas aos mercados alvo identificados • Estabelecimento de parcerias para o desenvolvimento e promoção internacional de tecnologia exclusivamente nacional

O documento encontra-se estruturado nos seguintes capítulos:

Capítulo 1

O panorama atual do setor TICE

Neste Capítulo é realizada uma breve introdução ao setor TICE (tipologia de atividades envolvidas, dimensão do setor a nível mundial) e delimitados cada um dos subsectores considerados no presente Estudo, indicando as atividades económicas incluídas em cada um deles e apresentando uma descrição sumária da dimensão dos mesmos.

Capítulo 2

Tendências tecnológicas globais

O segundo capítulo apresenta as principais tendências tecnológicas do setor TICE e foi realizado com base na análise de um conjunto muito vasto de documentos estratégicos internacionais, e em particular europeus, complementada com a recolha de informação junto dos especialistas consultados.

Capítulo 3

Prioridades europeias no setor TICE

O terceiro capítulo do estudo foi realizado com base na análise de documentos estratégicos e prospetivos, com destaque para a Agenda Digital, o relatório final do *High-Level Expert Group on Key Enabling Technologies* (KETs), a informação disponível em plataformas tecnológicas europeias e os elementos relativos ao futuro programa de financiamento europeu de atividades de I&D “Horizonte 2020”.

Capítulo 4

As realidades do setor TICE nacional

Neste Capítulo é feita uma breve caracterização do setor TICE nacional, realizada sobretudo com base na análise de documentos e informação disponível, que permitiu concretizar a referida análise SWOT do setor.

Capítulo 5

Apostas estratégicas

O último capítulo do documento apresenta um conjunto de apostas estratégicas para o setor, tendo em consideração as tendências tecnológicas globais, as prioridades europeias no setor TICE e as realidades do setor a nível nacional. As apostas estratégicas são apresentadas sob a forma de recomendações para o setor, organizadas por tipologia de entidade promotora e eixo de atuação.

AGRADECIMENTO

Gostaríamos de agradecer a todas as pessoas e entidades que generosamente contribuíram para a elaboração deste trabalho, partilhando connosco a sua experiência e a sua visão. Uma palavra de particular agradecimento a todos os associados da Inova-Ria pela confiança em nós depositada e pelos seus válidos contributos.

Porto, Junho de 2013

A Sociedade Portuguesa de Inovação, S.A.



EXECUTIVE SUMMARY

In light of the highly competitive business environment, it is essential that companies undertake the challenge of developing cutting-edge technological products with significant added value. As observed for all products, the success of technological products can be measured by their acceptance on the market. Thus, it is of utmost importance that companies in the sector of Information, Communication and Electronics Technologies (ICT) define their strategic orientations according to the opportunities offered by national and international markets. In an economic and business perspective, the definition of short- and medium-term strategies that ensure a sustainable growth of the ICT sector and of its economic aggregate is one of the decisive factors affecting the competitiveness of the companies in this sector.

Inova-Ria - Associação de Empresas para uma Rede de Inovação em Aveiro (hereinafter referred to Inova-Ria), in the context of the Support System for Collective Actions (Sistema de Apoio a Acções Colectivas, SIAC), developed a Prospective Study for the ICT sector in Portugal. This study aims at identifying priority areas, opportunities and strategic orientations for companies in the ICT sector in Portugal. Given its nature, mission and experience, Sociedade Portuguesa de Inovação (SPI) was the entity selected by Inova-Ria for developing this work.

Three sub-sectors of ICT were analysed under the scope of the present study:

- **Telecommunications:** involves the wire and cable industry and manufacturers of communications equipment (including transmission equipment and mobile phones), as well as telecommunication operators and companies that provide support;

- **Electronics and Hardware:** involves companies manufacturing computers, servers, storage systems, among others;

- **Information Systems:** involves software and information systems development companies, as well as consultancy companies in information systems and business solutions.

Considering a large number of international strategic documents and the results of working sessions with experts in the sector, SPI proceeded to the analysis and identification of the major global technological trends and of the priority areas at a European level for the three sub-sectors considered. Regarding the global technological trends, and considering the fast pace of evolution of the ICT sector, the areas and the technological developments were considered at a medium-term. Additionally, SPI has analysed the European priorities in the ICT sector, defined by the European Commission in order to ensure the necessary conditions and infrastructures so that Europe follows the envisioned technological trends.

It was observed that the majority of the technological trends and priority areas at a European level are transversal to several ICT sub-sectors. In that sense, it was then decided to associate the technological trends and priority areas to the sub-sector in which they have a higher incidence. The following figures schematically presents the main global trends (listed horizontally) and the European priority areas (listed vertically) for each of the ICT sub-sectors analysed.

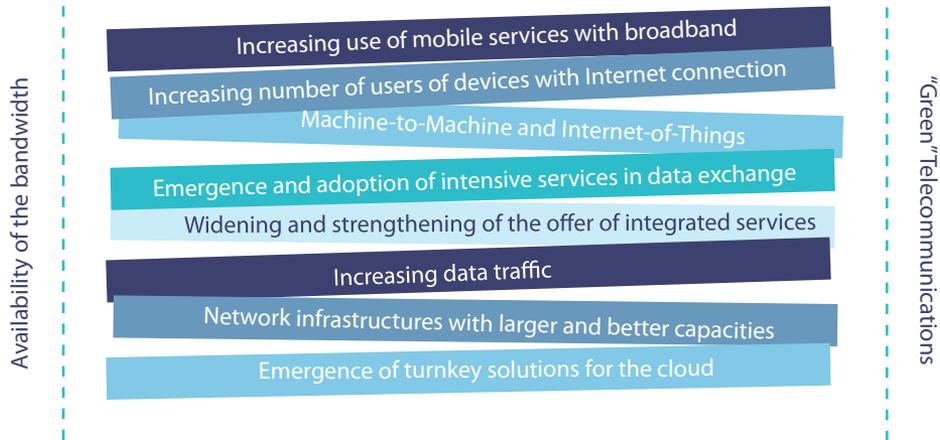


Figure i. Main trends and priority areas identified for the Telecommunications sub-sector.

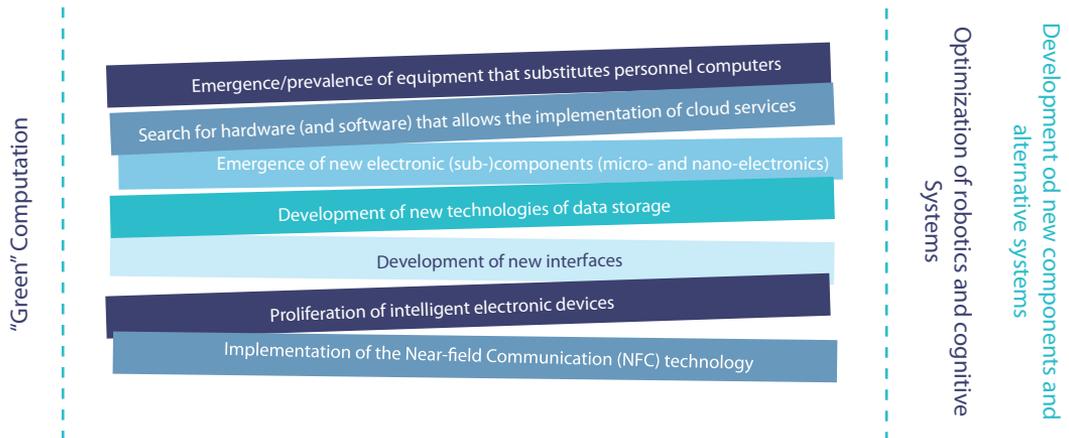


Figure ii. Main trends and priority areas identified for the Electronics and Hardware sub-sector.

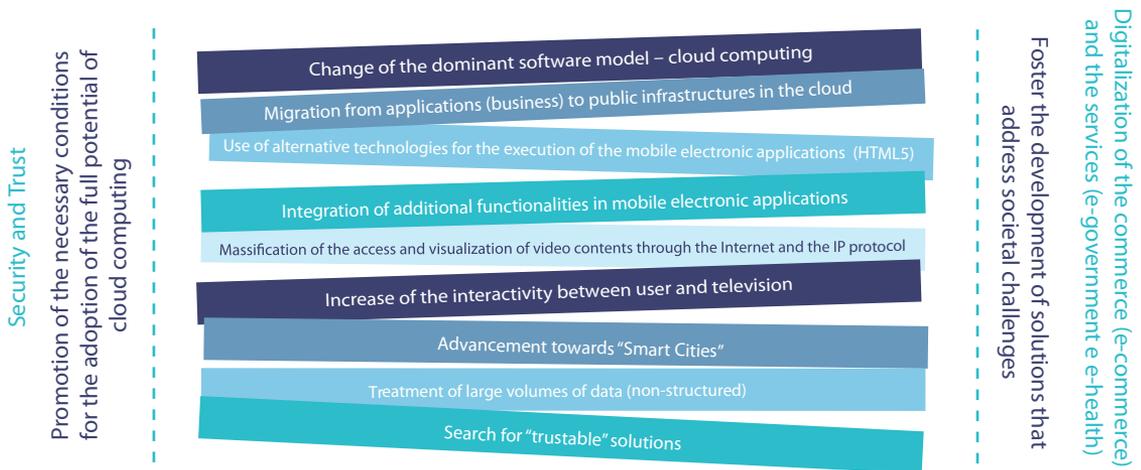


Figure iii. Main trends and priority areas identified for the Information Systems sub-sector.

Under the scope of this study, a brief diagnosis of the national ICT sector was also performed, addressing topics such as the dimension of the business structure, the research, development and innovation activities (investment and certification of companies, participation in international R&DI projects), the major export markets of ICT companies, the main entities of the National Scientific and Technological System (NSTS),

and representative associations of the sector, as well as a number of other indicators related to the sector, both at a national and international level.

Thus, based on a SWOT analysis (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) that systematized the results of the diagnosis performed, it was possible to highlight the following aspects:



Lastly, the study presents a set of strategic orientations for the sector, which resulted from a process of reflection that considered the global technological trends, the European priorities in the ICT sector, and the realities of the national ICT sector. The recommendations

are organized by type of *stakeholder* responsible for its implementation (representative associations of the sector and companies) and by strategic axis (Research, Development and Innovation (R&DI) and Internationalisation).

Table i. Strategic orientations for the ICT sector, by stakeholder type and strategic axis.

	R&DI	Internationalisation
Representative associations of the sector	<ul style="list-style-type: none"> • Development of mechanisms for monitoring the interfaces (technological and market) • Contribution to foster the inter-company cooperation and cooperation between companies and entities of the NSTS • Contribution to the participation of national entities in European technological platforms • Organisation of events with experts (national and international) of highly specialized technological areas 	<ul style="list-style-type: none"> • Disseminate the sub-sectors and their products/services • Development of internationalisation activities (concerted) • Contribution to the implementation of Soft Landing mechanisms
Companies	<ul style="list-style-type: none"> • Strengthening the development of R&DI projects (in cooperation) • Establishment of protocols with entities of the NSTS for capacity building • Organisation of the R&DI activities • Reinforcing participation in international R&DI projects • Focus on the development of differentiated products 	<ul style="list-style-type: none"> • Realization of international level product/service marketing actions • Definition of adequate internationalisation strategies for the identified target markets • Establishment of partnerships for the development and international promotion of exclusively Portuguese technology

The document is structured according to the following chapters:

Chapter 1

The current scenario of the ICT sector

In this chapter a brief introduction to the ICT sector is presented (typology of activities involved, dimension of the sector worldwide). Each sub-sector considered in this study is also presented and delimited, its economic activities indicated and a brief description of their dimension presented.

Chapter 2

Global technological trends

The second chapter presents the main global technological trends of the ICT sector and was developed considering the analysis of a broad range of international strategic documents, in particular those at European level, complemented with the collection of information from working sessions with experts.

Chapter 3

European priorities in the ICT sector

The third chapter of the study was developed considering the analysis of strategic and prospective documents, with a special focus on the Digital Agenda, the final report of the High-Level Expert Group on Key Enabling Technologies (KETs), the information available in European technological platforms, and the elements related to the future European programme for financing R&D activities “Horizon 2020”.

Chapter 4

The realities of the national ICT sector

In this chapter, a brief characterization of the ICT sector at a national level is presented, conducted mainly considering the analysis of documents and information publically available, which was materialised in a SWOT analysis of the sector.

Chapter 5

Strategic orientations

The last chapter of the document presents a set of strategic orientations for the sector, taking into account the global technological trends, the European priorities of the ICT sector, and the realities of the sector at a national level. The strategic orientations are presented as recommendations for the sector, organized by type of stakeholder and actuation axis.

Porto, June 2013.

Sociedade Portuguesa de Inovação, S.A.



ÍNDICE

1. O panorama atual do setor TICE	3
1.1 Enquadramento geral do setor TICE	3
1.2 Telecomunicações	7
1.3 Eletrónica e <i>Hardware</i>	7
1.4 Sistemas de Informação	8
2. Tendências tecnológicas globais	13
2.1 Telecomunicações	13
2.1.1 Utilização crescente de serviços móveis de banda larga	13
2.2 Eletrónica e <i>Hardware</i>	17
2.3 Sistemas de Informação	20
2.4 Síntese	26
3. Prioridades europeias no setor TICE	29
3.1 Telecomunicações	29
3.2 Eletrónica e <i>Hardware</i>	30
3.3 Sistemas de Informação	33
3.4 Síntese	35
4. As realidades do setor TICE nacional	39
4.1 Enquadramento geral do setor TICE nacional	39
4.2.1 Índice de Preparação Tecnológica	49
4.3 Análise SWOT do setor TICE nacional	55
5. Apostas Estratégicas	63
5.1 Associações - Investigação, Desenvolvimento e Inovação	65
5.2 Associações Empresariais – Internacionalização	69
5.3 Empresas - Investigação, Desenvolvimento e Inovação	72
5.4 Empresas - Internacionalização	77
6. Referências Bibliográficas	83

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. <i>ICT Development Index</i> - 2011	6
Tabela 2. Índice de Preparação Tecnológica – 2011	6
Tabela 3. Volume de negócios, nº de Empresas e Pessoal ao serviço para cada subsetor TICE para os anos de 2009, 2010 e 2011.	39
Tabela 4. Ranking das 10 maiores empresas do subsetor Telecomunicações.	41
Tabela 5. Ranking das 10 maiores empresas do subsetor Eletrónica e <i>Hardware</i> .	41
Tabela 6. Ranking das 10 maiores empresas do subsetor Sistemas de Informação.	42
Tabela 7. As Unidades de I&D com resultados de avaliação de muito bom e excelente.	45
Tabela 8. Associações representativas do setor, associadas do TICE.PT	46
Tabela 9. Principais pontos positivos e negativos a destacar relativamente à posição de Portugal no Índice de Preparação Tecnológica	50
Tabela 10. Classificação de Portugal nos indicadores utilizados para o cálculo do Índice de Desenvolvimento de TIC	51
Tabela 11. Projetos na temática TIC coordenados por entidades portuguesas no 7ºPQ.	53
Tabela 12. Orientações estratégicas para o setor TICE, por tipologia de <i>stakeholders</i> e por eixo estratégico	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Subsetores TICE analisados no âmbito do presente Estudo	3
Figura 2. Mercado Total TICE	4
Figura 3. Principais países importadores de bens TICE	5
Figura 4. Principais tendências tecnológicas nos subsetores TICE analisados	26
Figura 5. Principais prioridades europeias no setor TICE	35
Figura 6. Despesa em I&D no setor empresarial nacional, por atividade económica principal.	43
Figura 7. Distribuição das empresas do setor TICE certificadas em IDI, por atividade económica principal.	44
Figura 8. Principais países destinatários das exportações portuguesas de bens TICE	52
Figura 9. Distribuição dos projetos com participação de empresas portuguesas do setor TICE no 7º PQ, por área temática.	53
Figura 10. Análise SWOT.	55

1. O PANORAMA ATUAL DO SETOR TICE





1. O PANORAMA ATUAL DO SETOR TICE

Este Capítulo apresenta, de forma introdutória, o setor TICE a nível internacional, abordando, entre outros aspetos, a tipologia de atividades envolvidas e a dimensão do setor a nível mundial. Por outro lado, são delimitados os subsetores considerados no presente Estudo, nomeadamente Telecomunicações, Eletrónica e *Hardware* e Sistemas de Informação, indicando as atividades económicas incluídas em cada um deles e apresentando uma descrição sumária da dimensão dos mesmos.

1.1 Enquadramento geral do setor TICE

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OECD) define o setor TICE como uma combinação de indústrias produtivas e serviços que capturam, transmitem e apresentam dados e informação eletronicamente (OCDE, 2002).

No âmbito do presente Estudo, foram focados três subsetores TICE (ver Figura 1), a saber: Telecomunicações, Eletrónica e *Hardware*, e Sistemas de Informação.



Figura 1. Subsetores TICE analisados no âmbito do presente Estudo

A delimitação destes subsetores revelou-se importante para a realização do presente Estudo. Não existindo uma definição universal dos subsetores TICE que seja unanimemente aceite, constatou-se que a fronteira entre os diferentes subsetores varia de acordo com a entidade que os analisa.

No presente trabalho, usou-se como base a matriz utilizada pelo *European Information Technology Observatory* (EITO) para a delimitação dos três subsetores considerados¹.

As TICE têm assumido, ao longo dos tempos, uma importância cada vez mais preponderante no desenvolvimento económico mundial. De acordo com dados disponibilizados pela OCDE, verifica-se que este setor tem evoluído de forma excepcional, como é comprovado pelo crescimento do Valor Acrescentado Bruto (VAB) e do emprego, entre 1995 e 2008, a uma taxa média anual de 4,7% e 1,2% respetivamente. Segundo a mesma fonte, verificava-se, em 2008, que o setor TICE representava cerca de 8% do VAB e 6% do emprego relativamente a todo o setor empresarial da OCDE (OCDE, 2010).

¹ Ressalva-se que, devido à discrepância entre entidades no balizamento dos subsetores, os dados apresentados neste Estudo relativos a um dado subsetor, oriundos de diferentes fontes/entidades, podem incluir ou não determinadas atividades.

Após 2008, contrariando os prognósticos efetuados com a chegada da crise, os gastos em TICE continuaram a crescer a nível global, impulsionados pela forte procura de dispositivos e aplicações móveis e pelo entusiasmo pelas TICE registado nos mercados emergentes. Contudo, em 2009, nos países pertencentes à OCDE registou-se um decréscimo de aproximadamente 6% nos gastos em TICE relativamente a 2008 (OECD, 2010).

Tal como indicam os resultados conhecidos até à data da elaboração do presente estudo, e conforme previsões anteriormente divulgadas, 2012 é visto como um ano crucial na medida em que se previa que correspondesse a um período de forte crescimento no setor, prevendo-se mesmo que as TICE entrassem na sua terceira fase de maior ascensão. Inclusivamente, estima-se que em 2020, a indústria das TICE alcance os 5 biliões de

dólares, representando um aumento de 1,7 biliões comparativamente a 2011 (IDC, 2011b).

Parte do crescimento evidenciado neste setor tem origem no forte investimento em atividades de Investigação, Desenvolvimento e Inovação (IDI) que tem vindo a ser efetuado ao longo dos anos. Segundo dados apresentados pela Comissão Europeia (Comissão Europeia, 2011), o investimento em I&D do setor TICE representava cerca de 23,3% do investimento total em I&D dos grandes setores económicos.

No que respeita aos grandes players mundiais, é de referir que, em 2011, os mercados Norte-Americano (28%), Europeu – EU25 (25%), Japonês (9%) e Chinês (9%) foram os mais relevantes, representando cerca de 71% do mercado mundial do setor TICE (ver Figura 2).

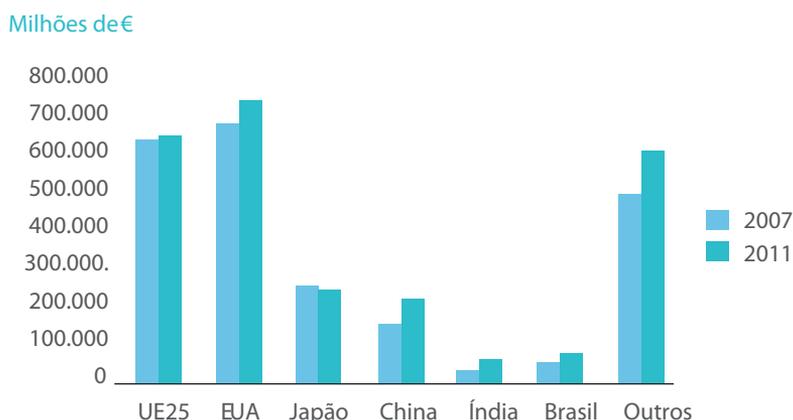


Figura 2. Principais mercados mundiais do setor TICE

Fonte: *European Information Technology Observatory*, 2011

Em termos futuros, perspetiva-se um crescimento considerável dos mercados do Brasil, Rússia, Índia e China, os designados BRIC, passando estes a ter um peso cada vez mais significativo no mercado do setor TICE (EITO, 2010; EITO Press Release, 2011). Estes países merecem especial destaque, na medida em que, durante a última década, têm vindo a registar taxas de crescimento acima da média global e superiores à

generalidade dos países desenvolvidos (Simon, 2011), não sendo de desprezar o crescimento demográfico, entre 2009 e 2012, verificado principalmente na Índia (2,8%) (World Bank, 2012). Por outro lado, de acordo com dados estimados para 2012, os BRIC estão também no ranking dos 10 países com maior PIB *per capita* ajustado ao poder de compra (CIA, 2013).

Desagregando os mercados por país, verifica-se que a China e os Estados Unidos da América (EUA) são os principais importadores mundiais de bens do mercado

TICE, seguidos pela Alemanha, Singapura, Japão, Holanda e Reino Unido, conforme mostra a Figura 3.

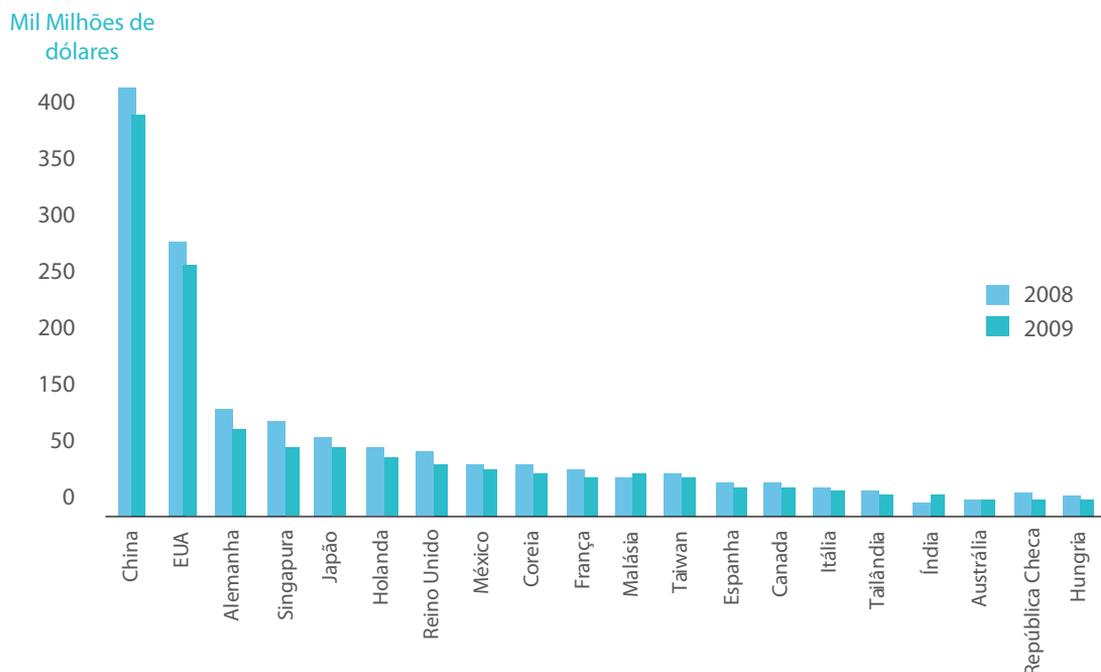


Figura 3. Principais países importadores de bens TICE

Fonte: Organisation for Economic Co-operation and Development, 2010

Embora não esteja incluído nas análises anteriores, o mercado do setor TICE nos países do Médio Oriente, registou um crescimento significativo a partir de 2011. De acordo com a IDC (2011), o Médio Oriente assumirá um peso cada vez mais significativo no mercado do setor TICE, destacando-se a Arábia Saudita, os Emirados Árabes Unidos (EAU) e a Turquia, com crescimentos estimados entre os 7 a 12% para o ano de 2012 (IDC, 2011a). Importa ainda salientar que estes três países se encontram entre os 50 com maior PIB *per capita* ajustado ao poder de compra (CIA,2013).

Relativamente ao grau de desenvolvimento tecnológico dos países ao nível das TICE, segundo a *ICT Development Index* publicado pela *International Telecommunication Union* (ITU), um dos indicadores habitualmente utilizado para aferir a situação dos países a este nível, verificava-se, em 2011 (ver Tabela 1), que a Coreia do Sul era o país mais desenvolvido tecnologicamente, seguido por países do Norte da Europa, como é o caso da Suécia, Dinamarca, Islândia e Finlândia. Neste índice, Portugal aparece apenas no 37º lugar com 6,05 pontos.

Tabela 1. ICT Development Index - 2011

País	Ranking	Índice	País	Ranking	Índice
Coreia	1	8,56	Hong Kong (China)	11	7,68
Suécia	2	8,34	Singapura	12	7,66
Dinamarca	3	8,29	Noruega	13	7,52
Islândia	4	8,17	Macau (China)	14	7,51
Finlândia	5	8,04	EUA	15	7,48
Holanda	6	7,82	Alemanha	16	7,39
Luxemburgo	7	7,76	Nova Zelândia	17	7,34
Japão	8	7,76	França	18	7,30
Reino Unido	9	7,75	Áustria	19	7,10
Suíça	10	7,68	Irlanda	20	7,09

Fonte: *International Telecommunication Union, 2011*

Para além de se identificar o grau de desenvolvimento tecnológico ao nível das TICE, importa perceber de que modo os diferentes países estão propensos a aproveitar e explorar plenamente as oportunidades oferecidas por este setor. O Índice de Preparação Tecnológica, publicado pelo *World Economic Forum* (WEF), é um bom indicador para esta aferição. Segundo dados de 2011 (ver Tabela 2), a Suécia é o país que se encontra

mais preparado para aproveitar as oportunidades do setor, sendo seguido de perto por Singapura, Finlândia, Suíça e pelos EUA. De referir que alguns dos países destacados pelo seu elevado grau de desenvolvimento tecnológico ao nível das TICE, como por exemplo o Luxemburgo e a Islândia, não se encontram entre os primeiros 10 classificados neste índice. Portugal, neste índice, aparece no 32º lugar com 4,50 pontos.

Tabela 2. Índice de Preparação Tecnológica – 2011

País	Ranking	Índice	País	Ranking	Índice
Suécia	1	5,60	Holanda	11	5,19
Singapura	2	5,59	Hong Kong (China)	12	5,19
Finlândia	3	5,43	Alemanha	13	5,14
Suíça	4	5,33	Luxemburgo	14	5,14
EUA	5	5,33	Reino Unido	15	5,12
Tailândia, China	6	5,30	Islândia	16	5,07
Dinamarca	7	5,29	Austrália	17	5,06
Canada	8	5,21	Nova Zelândia	18	5,03
Noruega	9	5,21	Japão	19	4,95
Coreia	10	5,19	França	20	4,92

Fonte: *World Economic Forum, 2011*

As secções seguintes apresentam cada um dos subsetores considerados no presente Estudo, indicando as atividades económicas incluídas em cada um destes e apresentando uma descrição sumária da dimensão dos mesmos.

1.2 Telecomunicações

No âmbito deste Estudo, considerou-se que o subsetor Telecomunicações envolve desde a indústria de cabos e fabricantes de aparelhos e equipamentos para comunicações (incluindo equipamentos de transmissão e telemóveis) até operadores de telecomunicações e empresas que lhes prestam suporte, correspondendo às seguintes atividades setoriais portuguesas (CAE Rev. 3):

- **26300** – Fabricação de aparelhos e equipamentos para comunicações;
- **26400** – Fabricação de recetores de rádio e de televisão e bens de consumo similares;
- **27310** – Fabricação de cabos de fibra ótica;
- **27320** – Fabricação de outros fios e cabos elétricos e eletrónicos;
- **61100** – Atividades de telecomunicações por fio;
- **61200** – Atividades de telecomunicações sem fio;
- **61300** – Atividades de telecomunicações por satélite;
- **61900** – Outras atividades de telecomunicações.

Face à globalização da informação, o subsetor Telecomunicações tem vindo a assumir cada vez maior importância, tal como é possível aferir pelo seu peso na economia. Segundo dados da OCDE, o mercado das telecomunicações foi avaliado em 1,16 biliões de dólares em 2009, correspondendo a um crescimento

médio anual de 3,9% desde 2000. De salientar que no período referido houve duas retrações económicas, incluindo a de 2008 para 2009, na qual este mercado teve uma contração de 5,1%. Apesar deste facto, saliente-se que o efeito da crise no subsetor Telecomunicações foi menor quando comparado com outros subsetores TICE em particular e outros setores de atividade em geral. Refira-se que, nesse mesmo período, o Produto Interno Bruto (PIB) dos países da OCDE caiu 6,2%, sendo que em contrapartida o peso do mercado das telecomunicações no PIB aumentou ligeiramente, correspondendo a 3% do PIB dos países da OCDE em 2009 (OECD, 2011).

Ao nível da União Europeia (UE), este subsetor apresenta um volume de negócios de cerca de 332 mil milhões de euros, e representa 4% dos postos de trabalho (Comissão Europeia, 2012). No que concerne à realidade portuguesa, este subsetor, em 2011, correspondia a 3,7% do volume de negócios (13 mil milhões de euros) e a 2% dos postos de trabalho (71.678) a nível nacional (INE, 2012).

Os dados relativos ao acesso e utilização dos produtos e serviços deste subsetor reforçam a relevância que este tem na economia. Dados recentes da ITU evidenciam que em 2011 existiam 590 milhões de subscrições de acessos fixos à banda larga, verificando-se uma taxa de crescimento maior nos países em vias de desenvolvimento (18%), sendo que a China representou cerca de metade das subscrições em todo o mundo em 2011 (30 milhões de subscrições).

Ao nível das comunicações móveis, no final de 2011 existiam perto de 6 mil milhões de subscrições, correspondendo a uma penetração global de 86%, e mais de mil milhões de subscrições de banda larga móvel (ITU, 2012), estando estes serviços atualmente disponíveis em 143 países, quando em 2007 estavam presentes em apenas 95 (ANACOM, 2011).

1.3 Eletrónica e Hardware

No que concerne ao subsetor Eletrónica e *Hardware*,

este pode abranger diversos segmentos, como por exemplo o dos eletrodomésticos ou o dos equipamentos de imagiologia e instrumentação médica. No presente Estudo, considerou-se que o subsetor Eletrónica e engloba as empresas de fabrico de equipamentos como computadores, servidores, sistemas de armazenamento, entre outros.

Mesmo considerando esta delimitação, a caracterização deste subsetor no âmbito das TICE não foi muitas vezes possível sem considerar também outras atividades da indústria da Eletrónica e *Hardware*. Este subsetor inclui as seguintes atividades setoriais:

- 26110 – Fabricação de componentes eletrónicos;
- 26120 – Fabricação de placas de circuitos eletrónicos;
- 26200 – Fabricação de computadores e de equipamento periférico.

A indústria Eletrónica assume um peso muito significativo na vida das pessoas e empresas, o qual se tem vindo a acentuar com as novas aplicações recentemente introduzidas no mercado, como por exemplo: os computadores e dispositivos associados com novas características/funcionalidades e desempenhos; os *smartphones* e PDAs que permitem novas formas de acesso e tratamento da informação; os dispositivos eletrónicos presentes nos automóveis que lhes conferem novas utilidades; e os equipamentos e eletrodomésticos que têm vindo a incorporar cada vez mais funções com origem em desenvolvimentos eletrónicos.

Este subsetor tem registado um significativo crescimento económico nos últimos anos, tendo crescido 5,3% a nível global entre 2010 e 2011. Apesar disso, este subsetor tem sofrido os impactos da crise económica e financeira. Assim, em 2011, e tomando como comparação o ano de 2010, o subsetor Eletrónica e *Hardware* obteve resultados negativos na UE (-6,7%) e no Japão (-4,2%), que foram compensados pelo mercado dos EUA (4,4%)

e pelos crescimentos económicos extraordinários dos mercados da China e da Índia (cerca de 20% no conjunto destes mercados). Com estes resultados, a venda de produtos eletrónicos e *hardware* representou, em 2011, 31,8% do mercado mundial das TICE (AMETIC, 2012).

1.4 Sistemas de Informação

No subsetor Sistemas de Informação enquadram-se as empresas de *software* e de desenvolvimento de sistemas de informação e empresas de consultoria em sistemas de informação e soluções empresariais. Tendo em consideração o contexto nacional, este subsetor inclui as seguintes atividades setoriais:

- 58210 – Edição de jogos de computador;
- 58290 – Edição de outros programas informáticos;
- 62010 – Atividades de programação informática;
- 62020 – Atividades de consultoria em informática;
- 62030 – Gestão e exploração de equipamento informático;
- 62090 – Outras atividades relacionadas com as tecnologias da informação e informática;
- 63110 – Atividades de processamento de dados, domiciliação de informação e atividades relacionadas;
- 63120 – Portais Web.

Note-se, no entanto, que para se identificarem as oportunidades e orientações estratégicas apenas se consideraram neste Estudo as atividades relacionadas com o *software* para aplicações móveis e para IPTV – *Internet Protocol Television*.

Os Sistemas de Informação estão cada vez mais

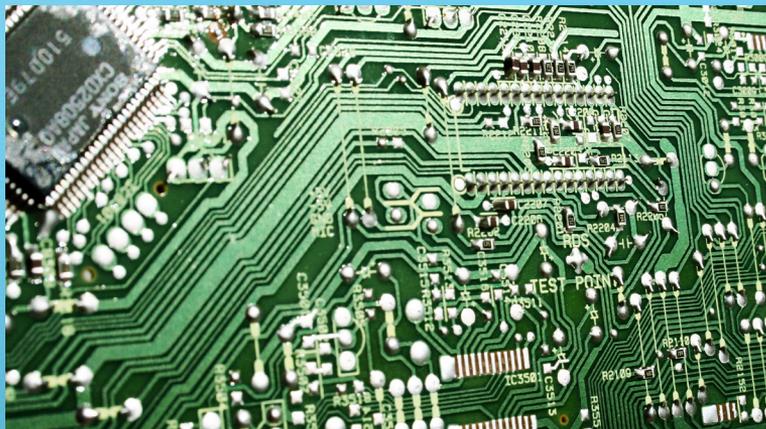
presentes na sociedade atual, apresentando um contributo cada vez maior no desempenho de diferentes setores de atividade.

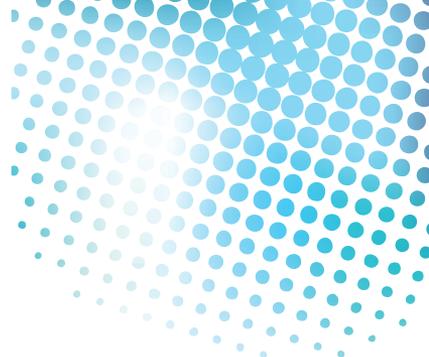
De acordo com dados da EITO, o mercado dos Sistemas de Informação foi, em 2011, avaliado em cerca de 691 mil milhões de euros, correspondendo a um acréscimo de 4,7% relativamente a 2010. O mercado dos serviços TI é o maior segmento, correspondendo, em 2011, a aproximadamente 487 mil milhões de euros, sendo que o mercado de *software* estava estimado em 194

mil milhões de euros. Os grandes dinamizadores do crescimento são principalmente a China, a Índia e o Brasil, continuando os EUA como o maior mercado (39,6% em 2011), seguido do Japão (10,6%) e da União Europeia – UE25 (5%).

É importante destacar que, a nível europeu (UE25), o crescimento tem-se evidenciado principalmente no mercado de serviços TI (4,1% em 2010 e 8,6% em 2011), em contraponto com o mercado de *software* (1,5% em 2010 e 0,1% em 2011).

2. TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS GLOBAIS





2. TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS GLOBAIS

Conforme anteriormente referido, o setor TICE é extremamente dinâmico, sendo um setor no qual se verificam avanços tecnológicos numa base quase diária. Alguns destes avanços traduzem-se em mudanças significativas, por vezes disruptivas, no setor, dificultando a previsão de tendências tecnológicas a médio prazo, com elevada fiabilidade.

A identificação das principais tendências tecnológicas neste setor, concretamente nos três subsectores considerados, foi realizada com base na análise de um conjunto muito vasto de documentos estratégicos internacionais, e em particular europeus, complementada com a recolha de informação junto dos especialistas consultados. Entre os diversos estudos consultados, mencionados ao longo do presente capítulo, merecem especial referência os documentos das seguintes fontes: Comissão Europeia; Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE); European Information Technology (EITO), um portal *online* especializado em dados de mercado de TICE; *International Data Corporation* (IDC), uma empresa líder de estudos de mercado no setor TICE; *International Telecommunication Union* (ITU), o órgão das Nações Unidas especializado em TICE; Governo norte-americano.

Para além das tendências tecnológicas que aqui se apresentam, podem ser encontradas diversas outras na literatura, tendo sido consideradas as que reúnem maior consenso.

2.1 Telecomunicações

No que se refere à evolução do subsector Telecomunicações, destaca-se a perspectiva de aumento do volume e velocidade de tráfego nas redes de comunicação, derivada de uma explosão massiva de dispositivos com acesso à Internet e que transacionarão dados cada vez mais exigentes em termos de

tamanho e processamento, exigindo infraestruturas de telecomunicações preparadas, principalmente as designadas redes de acesso de próxima geração. Estes incrementos nas telecomunicações levarão a maiores dispêndios energéticos e consumo de recursos limitados, nomeadamente os necessários para produzir os equipamentos de telecomunicações.

2.1.1 Utilização crescente de serviços móveis de banda larga

Num mundo onde o acesso à informação em qualquer lugar e em tempo real é uma necessidade, verifica-se uma procura e utilização intensas, por parte dos consumidores, de equipamentos de comunicação, nomeadamente equipamentos móveis que lhes permitem aceder à Internet e aos novos conteúdos disponibilizados (vulgo *smartphones*).



“A banda larga vai proporcionar o desenvolvimento de (novas) aplicações mais sofisticadas, muito diferentes das que existem hoje.”

Alto Quadro de Multinacional TICE

Em 2011, segundo dados da ITU (2012), foram alcançadas 6 mil milhões de subscrições de comunicações móveis, correspondendo a uma taxa de penetração global de 86%. É de salientar que, nesse mesmo ano, existiam mais de mil milhões de subscrições de banda larga móvel, representando um aumento de 40% relativamente ao ano anterior. Segundo previsões da IDC (2011), em 2012, os gastos em serviços de dados móveis (298 mil milhões de dólares) deverão superar, pela primeira vez, os dos serviços de dados fixos (292 mil milhões de dólares), sendo esperado que nos próximos anos esta diferença aumente, através de um crescimento previsível de 16% ao ano dos gastos em serviços de dados móveis.

2.1.2 Aumento do número de utilizadores e dispositivos ligados à Internet

O número de utilizadores de Internet continua a aumentar de dia para dia, estando ligadas 2,3 mil milhões de pessoas em 2011 (sensivelmente o dobro do número de pessoas ligadas em 2006), representando 32,5% da população, contrastando com os 29,2% de 2010, 25,6% de 2009, e 23,2% de 2008 (ITU, 2012).

Acrescente-se ainda o facto de o número de equipamentos ligados à Internet ser muito superior ao número de utilizadores. Assim, segundo a Autoridade Nacional de Comunicações - ANACOM (2011), para além dos equipamentos móveis utilizados no serviço de comunicações, as estimativas apontavam para 14 mil milhões de dispositivos ligados em rede em 2010, em contraponto com os 100 milhões estimados em 2000. Prevê-se que este crescimento continue, como assinala a ITU (2012), que refere algumas previsões efetuadas pelos principais intervenientes no mercado, como a Intel, que, em 2009, previa a existência de 15 mil milhões de dispositivos ligados em rede em 2015, ou a Ericsson, que, em 2010, estimava que estes poderiam ser 50 mil milhões em 2020.



“A confirmarem-se as previsões, existirão, em média, 7 dispositivos por pessoa. A Internet, tal como está hoje desenhada, não irá ter capacidade para suportar esta multiplicidade de comunicações.”

Alto Quadro de Multinacional TICE

2.1.3 Machine-to-Machine e Internet das coisas

Uma das tendências mais importantes assume expressão por intermédio das soluções *Machine-to-Machine* (M2M), que se consubstanciam na possibilidade de comunicação entre dispositivos e os sistemas de informação que suportam a sua gestão, sem intervenção humana. Assim, a comunicação entre dispositivos, baseada em processos de comunicação inteligente, torna possível monitorizar, controlar e gerir remotamente os equipamentos distantes,

proporcionando simultaneamente uma redução de custos (Portugal Telecom, 2012).



“A Internet das coisas será o próximo “boom”, permitindo ligar casas, carros, e até mesmo cidades, havendo pouca ou nenhuma intervenção humana.”

Administrador PME TICE

O ITU estima que este mercado tenha registado, em 2011, um aumento de 151% relativamente a 2010. De referir ainda que, face ao carácter evolutivo dos mercados, foram realizadas novas previsões que comprovam a ascensão sustentada do mercado das soluções M2M, atendendo às previsões de um crescimento de 38% para 2016, em comparação com 2011 (ITU, 2012).

2.1.4 Aparecimento e adoção de serviços intensivos na troca de dados

A ANACOM (2011) corrobora a antevisão de que os valores de tráfego irão continuar a aumentar significativamente, alicerçando-se na perspetiva do crescimento que se continuará a assistir no número de dispositivos ligados em rede, bem como na adoção massificada de serviços disponibilizados sobre a mesma. O estudo da ANACOM realça o vídeo pela Internet, jogos *online*/realidade virtual, IPTV, TV3D/*Home Theater*, “*Super Hi-Vision*”, aplicações de partilha de conteúdos (*peer-to-peer*), dispositivos portáteis 3G/4G, *cloud computing*, e aprendizagem, sensores de inatividade, consulta médica *online*, segurança doméstica, casa inteligente, controlo de acessos, comércio eletrónico e redes sociais.

No que concerne ao volume de dados relativos a vídeo, é expectável que continue a aumentar consideravelmente, uma vez que os consumidores irão passar a aceder a vídeos em alta definição e em 3D, em vez das baixas resoluções atuais (Gorp *et al*, 2011). Resumindo, prevê-se que os acessos à Internet venham a aumentar consideravelmente, exigindo

um significativo volume de dados e velocidade de processamento.

2.1.5 Alargamento e reforço da oferta de serviços integrados

A oferta e adesão a serviços integrados, vulgo serviços “em pacote”, têm sido uma constante que se perspectiva que permanecerá nos próximos tempos, na medida em que as suas vantagens são reconhecidas, não apenas pelo lado das empresas fornecedoras, como também pelos seus consumidores. Do lado da procura, os mesmos serviços são vistos como mais económicos e dotados de uma especificidade tal, que se tornam capazes de corresponder exatamente às necessidades dos consumidores. Por outro lado, os fornecedores veem nos serviços “em pacote”, em particular na oferta *triple-play* (banga larga fixa, telefone/voz em local fixo, e televisão por subscrição), uma oportunidade de fidelização de clientes.

Mas, se atualmente a maioria dos fornecedores de *multiple play* oferece serviços de *triple-play*, o número de prestadores de *quadruple play* tem vindo a crescer. Nesta modalidade, para além do serviço de televisão por subscrição, banga larga fixa e telefone/voz em local fixo, começam a ser integrados serviços móveis como a banda larga móvel (OECD, 2011; ANACOM, 2012).



“Esta tendência é mais uma estratégia dos operadores do que propriamente uma tendência natural no domínio das TICE; no entanto, as empresas têm de se adaptar às mudanças que inerentemente ocorrem. Se hoje estamos a lidar com o 4-play, amanhã o 5-play poderá ser uma realidade, e assim sucessivamente.”

Alto Quadro de Multinacional TICE

2.1.6 Aumento do tráfego de dados

Para além do aumento do número de pessoas e dispositivos que se ligam à Internet, verifica-se também que existe um aumento significativo na troca de dados,

sendo que, em 2008, a Cisco previa que o tráfego global IP iria crescer até 64 exabytes por mês em 2014 (ANACOM, 2011). Por outro lado, a IDC indicava que o volume de conteúdos digitais em 2012 deveria crescer 48% relativamente a 2011, ou seja, representaria 2,7 mil milhões de terabytes, havendo a expectativa que sejam atingidos os 8 mil milhões de terabytes em 2015 (IDC, 2011b).

A estas previsões não é alheia a nova vaga de tráfego gerada pelos novos dispositivos como os *tablets* e suas aplicações, bem como o tipo de dados que são transferidos. Segundo a Cisco, dos 64 exabytes do tráfego da Internet gerados por mês em 2014, cerca de metade deverão ser originados por aplicações de vídeo na Internet, contribuindo assim para a estimativa de que 87% do tráfego resulte do consumo residencial (ANACOM, 2011). Na Conferência de 5 de Julho de 2012 da APDC - “Redes de Alta Velocidade: Da Tecnologia às Soluções”, foi referido pela Cisco que 60% do tráfego a correr sobre redes móveis será de vídeo.

2.1.7 Infraestruturas de rede com maiores e melhores capacidades

O crescente aumento de utilizadores e dispositivos ligados em rede, em paralelo com a sua necessidade de acesso a um maior volume de dados, bem como o aumento da qualidade dos serviços, pressiona a indústria das Telecomunicações para a disponibilização de tecnologias de rede com maiores capacidades, nomeadamente ao nível da largura de banda. Por outro lado, o investimento da indústria das Telecomunicações em maior largura de banda permite o aparecimento de novos serviços *online*. Neste contexto, tem-se assistido a uma dinâmica evolutiva nas Telecomunicações no que respeita às plataformas e tecnologias que permitem as comunicações, designadamente as de acesso à Internet (Gorp *et al.*, 2011).

Diversos governos, a nível mundial, têm atribuído grande relevância à modernização e otimização das infraestruturas de rede. Nos EUA, esta questão integra,

por exemplo, o documento “*American Recovery and Reinvestment Act*” de 2009 (*Executive Office of The President of the United States*, 2009). Uma das iniciativas criadas no âmbito deste plano é o *Broadband Technology Opportunities Program*, que tem como objetivo implementar, a nível nacional e com enfoque nas regiões rurais norte-americanas, um programa de desenvolvimento das infraestruturas de rede por forma a disponibilizar acesso a um maior volume de dados, de forma fiável.

Por forma a permitir o acesso à Internet, entre 2000 e 2010, a maioria das ligações (de acesso fixo) à rede baseava-se em tecnologias de transmissão digital de dados via a rede telefónica (DSL – *digital subscriber line*), representando cerca de 65% das ligações a nível mundial (ITU, 2011). Para dar resposta às necessidades crescentes de maior largura de banda, investimentos adicionais têm sido necessários na rede de telecomunicações, assistindo-se à substituição total ou parcial da tradicional rede de acesso de cobre ou de cabo coaxial por fibra ótica (FTTx), existindo atualmente diferentes implementações da mesma (Gorp *et al.*, 2011).



“São necessárias redes de telecomunicações mais dinâmicas e configuráveis remotamente (no futuro, de forma automática). Afirmações como por exemplo “durante o dia a rede deve fornecer maior capacidade para as zonas industriais e à noite para as áreas residenciais” ou “quando se parte uma fibra, tem de existir um processo automático de proteção para o tráfego ser encaminhado para outra rede”, demonstram esta necessidade.”

Alto Quadro de Multinacional TICE



“A gestão das redes de telecomunicações é uma questão importante, uma vez que estas não devem ser dimensionadas para os picos de utilização. Neste âmbito, poderão surgir soluções diferenciadas para grandes Clientes por forma a assegurar que a qualidade dos serviços é conseguida. Adicionalmente, poderão surgir sistemas que permitam a troca de dados de muito baixo débito, sendo importantes para os pequenos pagamentos, a monitorização de sensores e as zonas de menores densidades populacionais.”

Especialista do SCTN



“Deverá existir uma diferenciação de prioridades da gestão das redes consoante a sua criticidade (exemplo de diferenciação da prioridade de comunicação de dispositivos eletrónicos: dispositivo médico versus frigorífico).”

Alto Quadro de Multinacional TICE

À semelhança do que aconteceu com a rede fixa, também na rede móvel se tem vindo a assistir a um cenário similar, em que a primeira geração (1G) foi concebida exclusivamente para serviços de voz, tendo existido uma segunda geração (2G) que, para além da voz, possibilitava a transmissão de dados de baixo débito, estando já implementada a terceira geração (3G) que permite a transmissão de dados com velocidades superiores. Atualmente, estão a ser introduzidos no mercado serviços móveis em banda larga de alto débito de quarta geração (4G), sobressaindo as tecnologias HSPA+, WiMAX ou LTE.



“Ao nível de comunicações rádio, o espectro é mais limitado, havendo assim necessidade de o tentar maximizar. Uma das soluções poderá passar pela utilização de várias antenas, e uma maior cooperação entre estas, podendo assim assistir-se ao aparecimento de antenas cada vez mais pequenas e inteligentes (colocadas por exemplo nos postos de iluminação), permitindo que várias tecnologias de rádio possam ser geridas conforme as necessidades.”

Alto Quadro de Multinacional TICE

Perspetiva-se assim o aparecimento de novas redes fixas e móveis de comunicação que suportem o aumento de velocidade de tráfego. Estas novas redes poderão ser consideradas como substitutas ou complementares à infraestrutura de rede fixa, sendo que as redes móveis continuarão a necessitar da infraestrutura de rede fixa nas suas estações base.

Por último, importa ainda referir que é esperado que o desenvolvimento futuro das redes de comunicação tenha em consideração fatores como a eficiência energética, segurança, qualidade do serviço e utilização flexível e eficiente do espectro (Comissão Europeia, 2012c).



“Tal como existe hoje o cloud computing, irá surgir o networking computing, ou seja, cada vez mais as próprias infraestruturas de telecomunicações serão o mais básico possível na ponta (extremidades). Por exemplo, ao nível da rede móvel, hoje, junto a uma antena, existe uma mini central de comunicações (base station) com elevada capacidade de processamento, sendo esperado que no futuro estas sejam substituídas por unidades centralizadas de processamento remoto.”

Alto Quadro de Multinacional TICE

2.1.8 Aparecimento de soluções “chave-na-mão” para a cloud

Conforme já referido, antevê-se o aparecimento de infraestruturas de rede com maiores e melhores capacidades, que permitam suportar os desafios colocados face a um número crescente de utilizadores e a um aumento no volume de dados transferidos. Se a este facto for adicionada a componente da *cloud*, a rede de telecomunicações torna-se numa das mais críticas infraestruturas de sempre (IDC, 2011b), uma vez que as exigências de processamento, velocidade e disponibilidade da rede aumentam significativamente.

Assim, muito proximamente, segundo a IDC (2011), a maior parte dos operadores irá lançar no mercado soluções “chave-na-mão” para a *cloud*, ou seja, ofertas focadas na consolidação do tráfego em redes de longa distância (WAN - *Wide Area Network*) e com serviços de segurança integrados, que permitam o estabelecimento de uma base para a disponibilização de soluções privadas para a *cloud*. Nesse sentido, é previsível um aumento das atividades relacionadas com plataformas na *cloud* (PaaS – *Platform as a Service*), havendo um estabelecimento de parcerias entre operadores de telecomunicações e empresas de *software*, com o objetivo de construir sistemas e ambientes na *cloud* para aplicações e soluções de terceiros.

2.2 Eletrónica e Hardware

A miniaturização e a capacidade de processamento foram sempre duas palavras-chave relacionadas com a evolução tecnológica deste subsetor. Atualmente, verifica-se o aparecimento de novas interfaces (ecrãs 3D e interfaces de realidade aumentada e multissensoriais), sendo que o movimento mais premente se verifica com o aparecimento de novos dispositivos computacionais (mais pequenos e com uma usabilidade maior) que substituem os computadores pessoais.

Assim, será importante o desenvolvimento de novos componentes eletrónicos que ocupem menos espaço, tenham mais funcionalidades, tenham uma maior capacidade de processamento e armazenamento e ainda consigam ter menores consumos energéticos. Com esta evolução surgem também os dispositivos eletrónicos inteligentes que permitirão alargar o contributo das TICE a diferentes níveis da sociedade.

2.2.1 Aparecimento/prevalência de equipamentos substitutos dos computadores pessoais

Nos anos mais recentes, tem-se vindo a verificar o aparecimento e adoção, por parte dos utilizadores, de novos dispositivos eletrónicos móveis (*smartphones* e *tablets*) que substituem, em parte ou na totalidade, muitas das funções dos computadores pessoais utilizados em ambientes pessoais, e, nalguns casos, em atividades profissionais.



“Existe uma forte tendência para a troca de telemóveis por smartphones dotados de “alguma inteligência””

Alto Quadro de Multinacional TICE

Estes novos dispositivos têm um impacto muito grande na comercialização dos computadores pessoais. A IDC (2011) prevê que, em 2012, os dispositivos móveis ultrapassem pela primeira vez os computadores pessoais em termos de transações comerciais, estimando que

as vendas destes equipamentos alcancem os 277 mil milhões de dólares (895 milhões de unidades, dos quais 80 milhões correspondem aos *tablets* e equivalem a 50 mil milhões de dólares), em contraste com os 257 mil milhões de dólares em computadores pessoais (menos de 400 milhões) que serão vendidos nesse mesmo ano. É expectável que o crescimento nas vendas de dispositivos móveis, na ordem dos 23%, seja cerca de cinco vezes superior ao crescimento das vendas dos computadores pessoais.

Relativamente aos *tablets*, a IDC (2011) também assinala que a Apple deverá continuar a dominar este mercado, prevendo que os iPads tenham uma quota de mercado de 60% e que se tornem cada vez mais importantes no mundo empresarial. No entanto, é previsto que o sistema *Android* reforce também a sua posição com o contributo da Amazon, nomeadamente através do Kindle Fire e outros dispositivos com ecrãs de dimensão significativa, correspondendo estes a uma quota de mercado de quase 20% (mais de 16 milhões de unidades) do mercado global e a dois terços do mercado *Android*. É ainda de referir que os próximos tempos serão importantes para outros fornecedores, como a RIM e a Microsoft, se afirmarem neste mercado.

Por último, é de destacar que tem existido uma incorporação de novas funcionalidades nos equipamentos eletrónicos que antes estavam limitadas ao “mundo” dos computadores. Neste contexto, prevê-se a continuação deste processo de digitalização que conduz à convergência de segmentos, com realce para a incorporação de funcionalidades de rede que irão permitir aceder a conteúdos na Internet e disponibilizar novas funcionalidades.

2.2.2 Procura de *hardware* (e *software*) que permita a implementação de serviços *cloud*

Existem atualmente algumas antevisões de que o aumento da oferta de serviços na *cloud* poderá significar uma retração no mercado de *hardware* (e *software*). Por outro lado, para que estes serviços estejam disponíveis, é

necessário o desenvolvimento de *hardware* e *software* adequado, o que contraria as antevisões referidas.



“Antevê-se um impacto elevado na eletrónica industrial para a necessidade da gestão online dos equipamentos (nomeadamente para a monitorização da produção).”

Administrador PME TICE

Nesse sentido, os fornecedores de serviços na *cloud* requerem, e irão continuar a requerer, novas tecnologias para aumentar o desempenho e a utilização das infraestruturas, nomeadamente grandes capacidades de computação (através do uso de processadores multicore e tecnologia SoC - *System-on-a-chip*), comunicações rápidas entre processadores com elevada capacidade e melhores ligações entre sistemas - entradas e saídas (I/O) - que permitam responder às exigências de rapidez de rede nos *datacenters* (IDC, 2011b). O EITO (2011) refere mesmo que existe a procura de ferramentas de consolidação, standardização e automação e de tecnologias de virtualização.

Assim, segundo a IDC, é expectável que esta oportunidade de mercado cresça 30% em 2012 face ao ano transato, podendo valer mais de 23 mil milhões de dólares.

2.2.3 Surgimento de novos (sub)componentes eletrónicos (micro e nano eletrónica)

Conforme referido no subsetor Telecomunicações, uma tendência clara é a conexão de cada vez mais dispositivos à Internet, o que resultará em novas necessidades para o subsetor Eletrónica e *Hardware*, que por sua vez se traduzem em tendências deste subsetor.

Perspetiva-se assim a continuação do progresso na miniaturização dos (sub)componentes eletrónicos e na redução das suas necessidades energéticas, mas

também no aumento da sua rapidez de processamento e na diminuição do seu custo (BMBF, 2007). É esperada, ainda, a integração de mais funções nos chips por forma a poderem suportar o aparecimento de novas funcionalidades avançadas, permitindo o alcance de sistemas/dispositivos mais inteligentes (Comissão Europeia, 2012c). Nesse sentido, tem-se verificado um aumento do número de dispositivos por área útil. No entanto, um aumento do efeito térmico provocado por necessidades energéticas crescentes leva a exigentes desafios por forma a evitar a inutilização do silício (ISTAG, 2012b).



“A microeletrónica e os circuitos impressos flexíveis serão boas formas de racionalizar recursos.”

Administrador PME TICE

Assim, tem-se caminhado para o aparecimento dos denominados chips 3D, como por exemplo o transístor FinFET que, através de um filamento de silício vertical, permite reduzir o consumo energético do microprocessador (BMBF, 2007).

A investigação tem-se centrado em novos materiais, semicondutores, poliméricos ou cerâmicos, nomeadamente no desenvolvimento de transístores que funcionem sem silício e apresentem uma maior eficiência e menores custos, permitindo a produção de novos dispositivos eletrónicos e optoeletrónicos ou melhoramento dos já existentes. Esta investigação terá efeitos ao nível do desenho de ASICs (*Application-Specific Integrated Circuits*) e de placas de circuito impresso de múltiplas camadas (BMBF, 2007; TICE. PT, 2008; ISTAG, 2012b). Importa salientar que no âmbito do trabalho desenvolvido pela Comissão Europeia, nomeadamente pelo *High-Level Group (HLG) on Key Enabling Technologies (KETs)*, atribuiu-se particular importância ao desenvolvimento da micro/nanoeletrónica, com enfoque no desenvolvimento de chips avançados, como por exemplo os baseados em ASICs (Comissão Europeia, 2011a).

Concluindo, se no passado o desenho de dispositivos com baixos consumos energéticos e com elevadas performances eram campos de investigação distintos, atualmente estão associados com o objetivo de desenhar *hardware* com elevadas performances e com consumos energéticos relativamente baixos.



“Perspetiva-se o aparecimento de (novas) máquinas e equipamentos na área da saúde para a monitorização de vários aspetos associados ao paciente.”

Alto Quadro Multinacional TICE.

Por último, de salientar ainda que tem sido dada alguma importância a questões de reciclagem destes componentes eletrónicos, quer no que concerne aos materiais utilizados, quer ao seu tratamento após o fim de vida.



“Antevê-se vários avanços em diferentes áreas, destacando-se por exemplo uma gestão automática mais eficiente da iluminação pública e o aparecimento de carros sem condutor.”

Administrador PME TICE

Neste âmbito perspetivam-se novos desenvolvimentos tecnológicos significativos, nomeadamente a substituição de sensores mecânicos por sensores óticos sem contacto, apresentando esta mudança diversas vantagens (entre as quais a redução das necessidades de manutenção), o surgimento de sensores sem fios (RFID) de baixo custo que são acionados por energia transmitida pelos leitores RFID e a implementação de redes (sem fios) de sensores inteligentes, que serão a base para monitorizações (físicas e ambientais) automáticas como a temperatura, o som, a vibração, a pressão, o movimento, os níveis de poluição, entre outros (IDC, 2011b; ISTAGb, 2012).

O ISTAG (2012a) salienta ainda que é esperado um crescimento significativo nas redes sem fios de sensores,

passando este mercado de 450 milhões de dólares, em 2011, para 2 mil milhões de dólares em 2021. Adicionalmente, é referido que os grandes players mundiais neste mercado são os EUA e a Coreia do Sul, antevendo-se que o Leste Asiático terá relevância neste mercado nos próximos anos (ISTAG, 2012a).

2.2.7 Implantação da tecnologia *Near-Field Communication* (NFC)

Após um período de interrogação, existe a perspetiva de que a tecnologia NFC irá ganhar impulso como tecnologia de comunicação de proximidade. Esta tecnologia tem vindo a implementar-se em países com a Coreia do Sul, o Japão e a Austrália através da sua utilização em aplicações de consumo, como o reembolso de cupões e o pagamento de viagens e serviços de PAY TV (IDC, 2011b).

Segundo a IDC (2011), está previsto que entre 2012 e 2013 existam importantes períodos de experimentação desta tecnologia nos EUA e na Europa, sendo que se antevê que esta se torne numa tecnologia chave para o suporte de pagamentos móveis e para a emergência do porta-moedas digital. No entanto, é necessário, em primeiro lugar, que a tecnologia NFC se estabeleça como a tecnologia privilegiada para a implementação da PAN (*Personal Area Network*), o que não foi conseguido com o Bluetooth. A mesma fonte indica que esta meta será alcançada através da obtenção de interfaces mais simples e do contributo de massa crítica que será alcançado em 2015 com os 500 milhões de *smartphones* equipados com tecnologia NFC.



“Apesar de existirem várias vantagens nesta tecnologia, para que esta seja generalizada ainda terá de haver desenvolvimentos ao nível da segurança”

Especialista do SCT

2.3 Sistemas de Informação

No que respeita ao subsetor Sistemas de Informação, verifica-se a alteração do paradigma do *software* para

o modelo de *cloud computing*, com a consequente migração de aplicações para este novo modelo, bem como uma adoção significativa de serviços na *cloud*. Adicionalmente, tem-se perspetivado o desenvolvimento de novo e significativamente melhorado *software* para dispositivos móveis, principalmente através da integração de novas funcionalidades (interação social, comércio eletrónico, ...) e com impacto em diferentes setores. O *software* para a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos, bem como para a melhoria da sustentabilidade ambiental (e energética), é uma área de relevo, emergindo nesse sentido a temática das cidades inteligentes.

2.3.1 Alteração do modelo de *software* dominante – *cloud computing*

Tem-se vindo a assistir à alteração do paradigma do *software* que se encontra atualmente estabelecido, nomeadamente uma transição do modelo cliente/servidor para o modelo da *cloud computing*.



*“Nos próximos anos (aproximadamente 6 anos) o *cloud computing* irá tornar-se o modelo de Arquitetura dos Sistemas de Informação.”*

Alto Quadro Multinacional TICE



*“Antevê-se que dentro de 3 a 4 anos 50% do mercado vai ser dominado pela *cloud*.”*

Alto Quadro Multinacional TICE

Esta transição é proporcionada por algumas das tendências já analisadas em secções anteriores, como por exemplo a existência de infraestruturas de rede e *hardware* com maiores e melhores capacidades e o aparecimento/prevalência de equipamentos substitutos dos computadores pessoais (*smartphones* e *tablets*). Neste ponto, é de destacar a proliferação de aplicações móveis existentes para diversas funcionalidades (ITU, 2012), sendo que a IDC (2011)

prevê que estarão disponíveis 1,5 milhões de aplicações em 2012, número este quinze vezes superior às aplicações existentes para computadores pessoais. Adicionalmente, segundo a mesma fonte, é esperado que seja realizado, em 2012, o download de 85 mil milhões de aplicações móveis, um aumento de 122%, sendo que destas prevê-se que 8% serão aplicações pagas e corresponderão a 14 mil milhões de dólares em receitas.

No entanto, o mercado da *cloud computing* não inclui apenas o mercado das aplicações móveis. A IDC (2011) antevê que, em 2012, a adoção de serviços na *cloud* irá ultrapassar os 36 mil milhões de dólares.

2.3.2 Migração de aplicações (empresariais) para infraestruturas públicas na *cloud*

Face à importância crescente (e às vantagens) do modelo da *cloud computing*, tem-se verificado uma migração de aplicações assentes no modelo cliente/servidor, principalmente do segmento empresarial, para este novo paradigma computacional.



"Perspetiva-se uma transição das aplicações desktop existentes para a cloud e o mobile. No entanto, o destaque irá para o aparecimento de outro tipo de aplicações para outro tipo de clientes finais."

Administrador PME TICE

Adicionalmente, é esperado que esta migração seja efetuada para infraestruturas públicas na *cloud*. Esta previsão é suportada pelo estudo da IDC (2011), que indicava que, em 2012, cerca de 2,5% das aplicações "em pacote" serão migradas para infraestruturas públicas na *cloud* como a AWS da Amazon, a *SmartCloud Enterprise+* da IBM, a *Fujitsu Global Cloud Platform*, o Azure da Microsoft, os serviços da Fujitsu e da Rackspace, entre outros, contrastando com a taxa de 0,6% de 2011. Esta é uma mudança significativa, uma vez que a utilização de infraestruturas públicas na *cloud* estava apenas reservada a empresas B2C. De salientar

que de acordo com as prioridades estabelecidas no âmbito da iniciativa *European Industrial Competitiveness*, espera-se vir a assistir a uma digitalização crescente das operações empresariais (por exemplo, *e-invoicing*), por forma a contribuir para a competitividade industrial a nível Europeu (Comissão Europeia, 2011b).

Atualmente, verifica-se que fornecedores B2B de aplicações empresariais de referência no mercado, como a SAP, a Oracle e a Microsoft estão a adotar este modelo (ex: "SAP runs on AWS").

2.3.3 Utilização de tecnologias alternativas para a execução das aplicações eletrónicas móveis (HTML5)

Atualmente, grande parte das aplicações móveis corre sobre um determinado sistema operativo móvel (ex: Android; iOS; Windows Phone) e é distribuída através de um modelo designado por "*app store*" (ex: Play para o Android e iTunes para a Apple).

Este modelo apresenta determinados constrangimentos às empresas (e programadores) de aplicações móveis, uma vez que terão de se cingir às regras impostas pelas "*app stores*" e não poderão correr em mais do que um sistema operativo.

Assim, algumas empresas (e programadores) de aplicações móveis estão a contornar esta limitação através do desenvolvimento de aplicações móveis capacitadas para correrem num explorador de Internet. Nesse sentido, a IDC (2011) prevê que 15% das novas aplicações móveis lançadas em 2015 serão baseadas em HTML5.



"Esta tecnologia poderá ser interessante, na medida em que poderá ser executada noutros dispositivos para além dos telemóveis (smartphones), como é o caso das televisões (smart tvs)."

Especialista SCT

2.3.4 Expansão (integração) de funcionalidades adicionais nas aplicações eletrónicas móveis

Espera-se que as aplicações eletrónicas móveis disponibilizem, cada vez mais, novas funcionalidades aos seus utilizadores.



“O mercado financeiro em África tem sido revolucionado por soluções móveis.”

Alto Quadro Multinacional TICE

Segundo a IDC (2011), é esperado que em 2012 as aplicações eletrónicas móveis integrem as seguintes funcionalidades:

- **Interação Social:** a grande maioria das aplicações desenvolvidas estará ligada (e cada vez com uma integração mais profunda) com as redes sociais como o Facebook, Twitter, Foursquare, entre outras;
- **Business Intelligence:** dois terços das aplicações móveis estarão integradas com soluções de análise e previsão do comportamento (ex: Omniture; Flurry; e Appcelerator) dos utilizadores destas aplicações;
- **Cloud computing:** cerca de metade das aplicações desenvolvidas estará ligada e integrada com plataformas de *cloud computing* como a AWS, Windows Azure, Force.com e outras;
- **Comércio eletrónico:** a maioria das aplicações terá ofertas de comércio eletrónico como o PayPal, Amazon e Google;
- **Produtividade:** a generalidade das aplicações será integrada com serviços empresariais (ex.: Microsoft; Oracle; SAP).



“É expectável que exista uma transposição das redes sociais para dentro do mundo empresarial, assistindo-se a que muitos sistemas existentes sejam adaptados para ter uma componente social, rompendo com a componente tradicional de intranet.”

Alto Quadro Multinacional TICE

Face ao desejo de uma integração de novas funcionalidades disponibilizadas por terceiros nas aplicações móveis, é esperado que exista um investimento significativo, por parte dos fornecedores de serviços integrados, num conjunto de ferramentas e serviços de apoio que incentivem a adoção dos seus serviços (IDC, 2011b).

2.3.5 Aparecimento de soluções móveis (verticais) de elevado valor acrescentado

Os desenvolvimentos tecnológicos providenciados pelos subsectores Telecomunicações, e Eletrónica e *Hardware*, nomeadamente ao nível da conectividade entre dispositivos eletrónicos remotos (M2M e Internet das coisas) e à proliferação de (novos) dispositivos eletrónicos inteligentes que estarão ligados à Internet e a plataformas de *cloud computing*, irão permitir a criação de novas oportunidades de negócio (Comissão Europeia, 2012c; ISTAG, 2012). Destas destaca-se o desenvolvimento de soluções verticais nas áreas da saúde, energia, função pública, serviços financeiros, retalho, entre outras (IDC, 2011b).

A IDC (2011) prevê que a comunicação entre os dispositivos e os utilizadores será efetuada através de tecnologia de *microblogging* (ex: Twitter), sendo que a esta relação será acrescentada a tecnologia de localização/mapeamento, permitindo assim aos utilizadores gerir a sua relação com os dispositivos que consideram mais relevantes para as suas tarefas do dia-a-dia.

O ITU (2012) prevê mesmo que a comunicação entre dispositivos eletrônicos (M2M) terá um impacto significativo nos mercados dos eletrodomésticos de consumo (445 mil milhões de dólares), da indústria automóvel (202 mil milhões de dólares), dos cuidados de saúde (69 mil milhões de dólares) e dos serviços públicos de água e energia (36 mil milhões de dólares). No entanto, esta situação exige que as empresas/programadores de aplicações móveis tenham competências verticais (ou não estarão habilitados para atuar neste novo mercado), que consigam adaptar-se a um maior número de plataformas e que sejam capazes de providenciar diferentes interfaces (baseadas em voz, movimento e tato), uma vez que se espera uma proliferação de novos dispositivos de interação entre os utilizadores e o mundo virtual (AMETIC, 2012).

2.3.6 Massificação do acesso e visualização de conteúdos de vídeo através da Internet e do protocolo IP

O acesso a conteúdos de vídeo através da Internet e do protocolo IP tem tido um crescimento exponencial nestes últimos anos.

Face aos desenvolvimentos tecnológicos que têm surgido e que permitem o acesso mais rápido e com melhor qualidade a estes conteúdos, é esperado um aumento adicional, sendo mesmo que nalgumas previsões é avançado que o tráfego global IP deverá crescer até 64 exabytes por mês, em 2014, e que cerca de metade do tráfego da Internet nesse mesmo ano será originado por aplicações de vídeo (ANACOM, 2011; ITU, 2012).

Neste âmbito, é de salientar a previsão da Deloitte de que os utilizadores de novos dispositivos eletrônicos como *smartphones* e *tablets* irão utilizar estes aparelhos para visualização de conteúdos de vídeo nos transportes públicos, sendo que este conteúdo será principalmente descarregado nas suas habitações, por forma a evitar os congestionamentos da rede e perdas de performance (Lee e Stewart, 2012).

No entanto, são expectáveis reações por parte dos operadores de telecomunicações e posteriormente dos reguladores, uma vez que existirão empresas a providenciar serviços de vídeo sob infraestruturas existentes (ex: Netflix), aproveitando os planos de comunicações sem limitações de tráfego, e que irão sobrecarregar as redes. Assim, surge uma tendência para a (re)introdução, pelos operadores, de tarifas indexadas aos dados consumidos, o que poderá condicionar as condições de concorrência no mercado, havendo assim uma intervenção dos reguladores de mercado para proteger os consumidores (IDC, 2011b).

2.3.7 Aumento da interatividade entre o utilizador e a televisão, através dos conteúdos na Internet

Nos dias de hoje, e devido à mudança de paradigma para uma era digital, existe como prioridade o aumento da interação entre o telespectador e os conteúdos televisivos, essencialmente potenciada pelo acesso à Internet. Neste contexto, foi recentemente introduzida no mercado a nova geração de televisores, que disponibilizam uma série de funcionalidades, entre as quais se destacam: a conectividade direta à Internet, a disponibilidade de um “*web browser*” e a inclusão de um sistema operativo semelhante ao dos dispositivos móveis (como por exemplo o *Android*).

Adicionalmente, no sentido de uniformizar a distribuição de conteúdos televisivos através de dispositivos avançados com acesso e interação com a Internet, foi recentemente estabelecida uma iniciativa designada por HbbTV (*Hybrid Broadcast Broadband TV*), levada a cabo pela *European Broadcasting Union* (EBU). Através desta iniciativa, espera-se obter uma norma industrial que permita aos produtores de TV a disponibilização de uma série de serviços para o consumidor final, com base numa plataforma tecnológica aberta (HbbTV, 2012).

Perspetiva-se que os próximos avanços incidam na mitigação de algumas limitações associadas a este tipo de interatividade entre a TV e a Internet, nomeadamente no que respeita à necessidade de inclusão de

equipamentos complementares, ao armazenamento de conteúdos na *cloud*, à dificuldade em garantir a sincronização efetiva entre os conteúdos da TV e a Internet, e à dependência do sistema de distribuição. A investigação futura passará então pelo estudo de novas estratégias para garantir e potenciar a interatividade imediata entre o consumidor final e a TV, com base em tecnologias de meta-informação.



“Realce para o alcance da bidirecionalidade deste meio de comunicação, permitindo por exemplo o alcance de aplicações para o mercado sénior, inalcançável pelos dispositivos eletrónicos atuais.”

Especialista SCT

2.3.8 Avanço para as “Cidades Inteligentes”

Nos próximos tempos, existirão significativos desenvolvimentos tecnológicos no sentido da construção do que é denominado por “Cidades Inteligentes”.

Nesse sentido, a IDC (2011) prevê, em 2012, investimentos tecnológicos no valor de 40 mil milhões de dólares para a construção das Cidades Inteligentes, alcançando, em 2014, um investimento anual de 57 mil milhões de dólares. Existirão 3 setores chave que se destacam neste objetivo, nomeadamente o setor da energia, o dos serviços de saúde e o dos transportes públicos.



“Esperam-se também impactos ao nível da gestão da água e da segurança.”

Alto Quadro Multinacional TICE

Detalhando um pouco mais, ao nível do setor da energia é previsto, nos próximos tempos, um “boom” na implantação de medidores inteligentes em cidades de países desenvolvidos para o alcance das “*smart grids*”, existindo a antevisão de que, entre 2012/2013, 30% das organizações na América do Norte terão estes sistemas

implementados. De facto, o Governo norte-americano previu no *Recovery Act* de 2009 investimentos para modernizar o sistema de distribuição elétrica americano, incluindo o desenvolvimento de produtos inovadores direcionados para o consumidor final, tendo lançado em 2011 iniciativas complementares, referenciadas no documento “*A Policy Framework for the 21st Century Grid: Enabling Our Secure Energy Future*” (*Executive Office of The President of the United State*, 2011a).

Adicionalmente, nos próximos anos, esperam-se crescimentos na adoção destes dispositivos na Europa e na Ásia, destacando-se os fornecedores Opower e Tendril, havendo a necessidade de aplicações que utilizem/potenciem a infraestrutura criada (IDC, 2011b).

Ao nível dos serviços de saúde, é esperado uma adoção generalizada da informação médica eletrónica que permitirá o desenvolvimento de serviços de saúde inteligentes, alcançados através da operacionalização de aplicações móveis, monitorização remota de pacientes, sensores e videoconferência (IDC, 2011b).

“Ao nível da monitorização remota, destaque para o acompanhamento de pessoas seniores.”

Especialista SCT

Por último, no que diz respeito aos transportes públicos inteligentes, são expectáveis avanços consideráveis ao nível da gestão de congestionamentos, gestão da infraestrutura e gestão de sistemas de transporte intermodal em tempo real (IDC, 2011b). De salientar que o alcance deste objetivo permitirá elevados graus de eficiência a vários níveis uma vez que “2% do PIB europeu é desperdiçado nos engarrafamentos, 32% da energia consumida na UE é gasta nos transportes, 10% das emissões de dióxido de carbono comunitárias são provocadas pelo tráfego automóvel nas regiões urbanas” (TICE.PT, 2008).

2.3.9 Tratamento de grandes volumes de dados (não estruturados)

Conforme foi já referido, tem-se assistido a um aumento muito significativo no volume de conteúdos digitais, sendo que a IDC (2011) prevê que, em 2012, este volume tenha sido de 2,7 zettabytes, mais 48% do que 2011, e que alcance os 8 zettabytes em 2015.

O surgimento de novos canais de comunicação, o sucesso e a importância crescente das redes sociais (antevendo-se o surgimento de redes sociais especializadas), o acesso ao comportamento dos consumidores em tempo real, a informação de sensores, entre outros, irão contribuir para estes incrementos significativos de volumes de dados (AMETIC, 2012; Lee e Stewart, 2012), estando o mundo empresarial muito interessado em capturar respostas nestes dados (Coimbra, 2011).



“Efetivamente irão aparecer sistemas que explorem a grande disponibilidade de conhecimento não estruturado que exista, antevendo-se uma especialização neste tipo de soluções em todos os setores económicos.”

Alto Quadro Multinacional TICE

A IDC (2011) indica que 90% destes dados serão não estruturados (ex.: imagens, vídeos, ficheiros de música MP3) e que apesar de conterem informação bastante importante, colocarão diversos desafios ao nível da sua análise. Adicionalmente, é previsto que surja uma tecnologia de base de dados que integre o tratamento e análise de dados na memória principal, agilizando o processamento destes e possibilitando assim a tomada de decisões rápidas. Grandes fornecedores nesta área como a SAP, MicroStrategy e Oracle caminham neste sentido (IDC, 2011b).

2.3.10 Procura de soluções “confiáveis”

Com um aumento considerável da disponibilidade de informação, que é transacionada e processada “online” e em tempo real, surgem desafios importantes no que

diz respeito à segurança, quer da informação, quer dos próprios cidadãos.

Nesse sentido, haverá uma preocupação crescente por parte dos utilizadores (incluindo pessoas e instituições) para a existência de soluções que lhes transmitam confiança na forma como os dados são geridos, ganhando assim cada vez mais importância o conceito de soluções “confiáveis” (*dependability*). Este conceito cobre diversos aspetos que fomentam a confiança dos utilizadores num determinado sistema, nomeadamente no que respeita a atributos como fiabilidade, segurança, disponibilidade e facilidade de manutenção.

São de destacar as questões relativas à segurança, uma vez que existem cada vez mais aplicações que, caso falhem ou sejam alvo de intrusão, podem comprometer vidas humanas e causar danos ambientais e financeiros. De destacar também as questões relativas à manutenção, com enfoque para os ambientes inteligentes suportados por sensores, os quais requerem novos conceitos de autodiagnóstico e auto-reparação (ISTAG, 2012). A título de exemplo, são de salientar as iniciativas implementadas pelo Governo norte-americano no âmbito da Segurança na Internet, nomeadamente a “*National Strategy for Trusted Identities in Cyberspace*”, e a “*International Strategy for Cyberspace*” (*Executive Office of The President of the United State, 2011a; Executive Office of The President of the United State, 2011b*). Nestes documentos estão perspetivados vários esforços no sentido de contribuir para a utilização segura, confiável e eficiente no acesso a serviços disponíveis “online”.



“Deverá verificar-se, numa escala cada vez maior, o aparecimento e utilização de serviços de consultoria especializados nestas áreas específicas (nomeadamente ao nível da auditoria de sistemas), sendo urgente a certificação da cloud.”

Administrador PME TICE



“É importante proceder à gestão de identidades que não impliquem a introdução de palavras-passe.”

Alto Quadro de Multinacional TICE

2.4 Síntese

A Figura seguinte sintetiza as principais tendências tecnológicas identificadas para cada um dos subsetores TICE em análise.

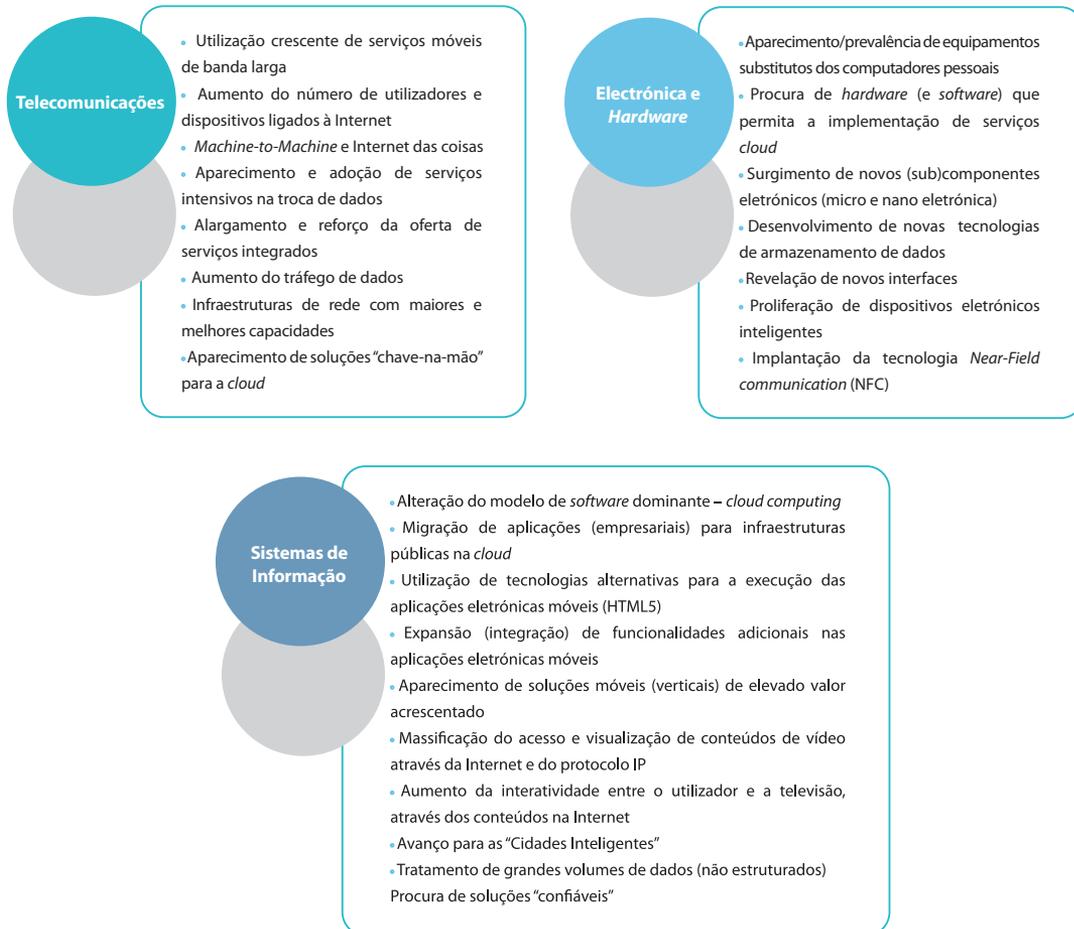
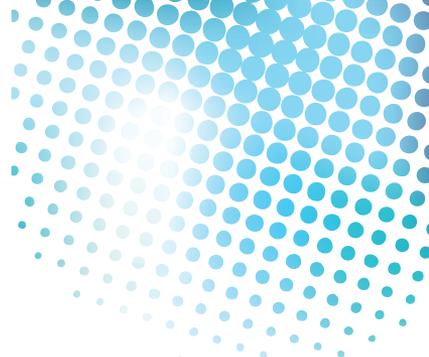


Figura 4. Principais tendências tecnológicas nos subsectores TICE analisados

3.

PRIORIDADES EUROPEIAS NO SETOR TICE





3. PRIORIDADES EUROPEIAS NO SETOR TICE

A identificação das prioridades europeias no setor TICE, apresentadas neste Capítulo, teve por base a análise de documentos estratégicos e prospetivos, com destaque para a Agenda Digital, uma das sete iniciativas emblemáticas da Estratégia Europa 2020, o relatório final do *High-Level Expert Group on Key Enabling Technologies* (KETs), a informação disponível em plataformas tecnológicas europeias e os elementos relativos ao futuro programa de financiamento europeu de atividades de I&D “Horizonte 2020”.

3.1 Telecomunicações

As tendências identificadas no subsector Telecomunicações dão origem a áreas prioritárias como a aposta na disponibilidade da largura de banda, a redução dos impactos ambientais diretamente produzidos pelo subsector, e os contributos que este pode potenciar na otimização energética no setor Elétrico.

3.1.1 Disponibilidade de largura de banda

Hoje em dia, existe um consenso alargado de que a Internet é um fator-chave no estímulo da inovação e do crescimento económico. A banda larga assume um papel importante neste suporte, uma vez que providencia um acesso de qualidade (rápido) à Internet. Nesse sentido, os decisores políticos têm colocado como uma das suas prioridades a obtenção de elevadas coberturas de banda larga de âmbito nacional, utilizando desse modo diferentes políticas e incentivando a implementação das tecnologias necessárias (OECD, 2011). Assim, muitos consideram que a mudança para as redes de acesso de próxima geração (NGA - *Next Generation Access Networks*) será uma decisão de “uma vez na vida” já que o seu impacto nas dinâmicas e estruturas de mercado se irá repercutir por mais de uma década.

A Comissão Europeia refere que “o desenvolvimento das redes de «alta velocidade» hoje em dia

tem consequências tão revolucionárias como o desenvolvimento das redes elétricas e de transporte há cem anos”. Face a esta posição, foi estabelecida a Agenda Digital para a Europa, que inclui, entre outros, os seguintes objetivos:

- A banda larga básica deverá estar acessível a todos os europeus até 2013;
- Até 2020, todos os europeus deverão ter acesso a débitos de Internet superiores a 30 Mbps;
- Até 2020, no mínimo 50% dos agregados familiares europeus deverão ser assinantes de ligações à Internet com débitos superiores a 100 Mbps.

Nesse sentido, a Europa pretende assim tentar acompanhar o investimento que outros países desenvolvidos têm vindo a realizar nesta área, por forma a ter banda larga com mais velocidade, uma vez que a maioria das ligações de Internet na Europa são baseadas na tecnologia DSL. Assim, as linhas baseadas em fibra (FTTH – *fiber to the home*) apenas representam 2% a 5% na Europa, enquanto que no Japão, Coreia do Sul e EUA estes valores são superiores, 51%, 46% e 6% respetivamente (Comissão Europeia, 2010).

3.1.2 Telecomunicações “verdes”

Uma das prioridades atuais da UE, transversal a diversos setores económicos, é a sustentabilidade ambiental. Neste âmbito, foi delineado pela UE um conjunto de objetivos estratégicos tendo em vista a minimização das alterações climáticas e um aumento da eficiência energética.

A UE definiu as seguintes metas para 2020:

- Alcançar uma redução de 20% das emissões de gases responsáveis pelo efeito de estufa em relação aos níveis de 1990;

- Elevar a quota de consumo energético associado a fontes de energias renováveis para 20%;
- Apresentar uma melhoria de 20% no que se refere à eficiência energética.

No âmbito das Telecomunicações pretende-se determinar os meios através dos quais as atividades inerentes a este subsetor podem impulsionar a transição para uma diminuição das emissões de carbono e para uma afetação sustentável dos recursos. Esta transição terá como condutor-chave uma redução de 30% em termos energéticos relativamente a 2005 (Comissão Europeia, 2012e).

O subsetor Telecomunicações tem potencialidades para poder impulsionar, diretamente e indiretamente, um crescimento verde em todos os setores da economia, facultando medidas de combate aos desafios ambientais existentes.

Em termos diretos, as preocupações prendem-se com a otimização energética do subsetor, que se desdobra por seu turno na utilização de energias renováveis e na utilização de equipamentos com menor consumo, bem como na reciclagem dos equipamentos. Dados revelados pelo ITU comprovam que as telecomunicações fixas contribuem em cerca de 15% para o total das emissões de gases responsáveis pelo efeito de estufa (maioritariamente o CO₂), enquanto que as telecomunicações móveis contribuem com um total de 7%, isto no domínio dos gases emitidos pelo setor TICE no seu global (2 a 2,5% das emissões de gases poluentes). Este problema torna-se mais grave quando se projeta, para a próxima década, uma utilização das telecomunicações cada vez mais intensiva, capaz, segundo as estatísticas, de duplicar a emissão de gases poluentes até 2020 (GreenTouch, 2012).

De forma indireta, o subsetor pode vir a contribuir para a superação/minimização dos desafios ambientais, nomeadamente através do alcance de sinergias entre

as telecomunicações e as redes de energia, com vista à melhoria da coordenação entre a sua produção, a qual inclui a utilização de energias renováveis, a sua distribuição, bem como a sua transmissão (Comissão Europeia, 2012c). No leque de soluções a prosseguir com vista a dar resposta aos desafios existentes, a UE sustenta que podem passar pelo desenvolvimento de serviços de telecomunicações que assegurem a distribuição de energia através do acesso a informações de clientes e de dados de consumo, em especial os dados de medição inteligente, bem como pelo desenvolvimento das tecnologias TICE para a gestão efetiva da rede elétrica.

3.2 Eletrónica e Hardware

Face às evoluções tecnológicas registadas neste subsetor TICE, têm emergido áreas prioritárias como a otimização da robótica e sistemas cognitivos, o desenvolvimento de novos componentes (alcançados em áreas como a fotónica e a eletrónica orgânica) e uma preocupação muito grande com a redução do consumo energético dos componentes e equipamentos. Importa salientar que em 2009 a Comissão Europeia identificou um conjunto de *Key Enabling Technologies* (KETs), mais tarde contempladas no Programa Horizonte 2020, consideradas como prioritárias em termos económicos, de mercado e de contribuição para a resolução de desafios sociais. Entre as seis KETs identificadas incluem-se duas diretamente relacionadas com o setor TICE: a micro/nanoeletrónica e a fotónica.

3.2.1 Otimização da Robótica e Sistemas Cognitivos

Hoje em dia, a robótica é considerada como um elemento-chave da competitividade industrial na Europa, correspondendo a um mercado de cerca de 3 mil milhões de euros, segundo dados da Agenda Digital.

Apesar de os robots serem maioritariamente aplicados em contexto de produção e engenharia, perspetiva-

se a sua utilização em novos mercados como o dos cuidados domésticos e da intervenção médica, do entretenimento e da segurança. Neste contexto, surge uma das prioridades da Agenda Digital da Europa, que consiste em potenciar a investigação e inovação na área da robótica para aplicações industriais e de serviços, bem como para a sua integração em ambientes inteligentes como residências, espaços públicos ou fábricas.

A UE sustenta que a superação de algumas limitações relacionadas com os sistemas robóticos atuais, essencialmente a robustez, flexibilidade, usabilidade e *context-aware*, pode passar pelo desenvolvimento de:

- Novas abordagens no que respeita à compreensão e resolução de questões-chave relacionadas com a engenharia de sistemas cognitivos artificiais;
- Novas formas de dotar os robots com perceção avançada e capacidade de ação;
- Novas formas de desenvolver e implementar sistemas robóticos completos;
- Novos sistemas de arquitetura que integrem comunicação, controlo e capacidades cognitivas.

Concluindo, a capacitação de sistemas robóticos com mecanismos de aprendizagem avançados e outras aptidões cognitivas irá contribuir para o desenvolvimento de sistemas mais avançados, que se consigam adaptar a diferentes situações e às preferências e necessidades de cada utilizador, respondendo assim às prioridades estabelecidas pela UE nesta área.

3.2.2 Desenvolvimento de novos componentes e sistemas alternativos (fotónica, eletrónica orgânica e sistemas inteligentes e embebidos)

Como referido anteriormente, tem-se assistido a um crescente desenvolvimento dos (sub)componentes eletrónicos no sentido da sua miniaturização, redução

das necessidades energéticas, aumento da rapidez de processamento, diminuição do custo, integração de novas funcionalidades avançadas, entre outros (BMBF, 2007; Comissão Europeia, 2012c).

Por outro lado, a Europa ocupa, neste momento, uma posição destacada no mercado da eletrónica, nomeadamente nos dispositivos inteligentes, bem como em novas áreas emergentes como a fotónica, eletrónica orgânica, dispositivos flexíveis, micro/nano sistemas integrados e sistemas embebidos.

Nesse sentido, a UE pretende tentar acompanhar o investimento que outros países e regiões têm vindo a realizar nestas áreas, por forma a garantir a sua posição de destaque no mercado. De realçar, neste âmbito, o documento estratégico *“High Level Strategic Research and Innovation Agenda of the ICT Components and Systems Industries”* elaborado pelas três plataformas tecnológicas europeias de referência nesta área - ARTEMIS, ENIAC e EPOSS – que serviu de base para estabelecer as prioridades do Programa Horizonte 2020 na área da Eletrónica e *Hardware*, mais especificamente dos componentes e sistemas industriais.

Como referido, duas das seis KETs identificadas como prioritárias, e também contempladas no âmbito do Programa Horizonte 2020, correspondem à micro/nanoeletrónica e à fotónica. Para a área da micro/nanoeletrónica, prevê-se o reforço do desenvolvimento de novos componentes como processadores, ASICs e SoC. No que respeita à área da fotónica, perspetiva-se que os avanços sejam efetuados no sentido de contribuir para diversas áreas de aplicação, das quais se destacam a área da saúde (por exemplo através do desenvolvimento de sistemas terapêuticos não invasivos), a sustentabilidade ambiental (destacando-se o papel das células fotovoltaicas na geração de energia solar) e a sociedade do conhecimento (através de infraestruturas de comunicação baseadas em fotónica). Assim, a UE estabeleceu, no âmbito do Programa Horizonte 2020, que será implementado o primeiro

programa de trabalho para apoiar o desenvolvimento de 4 vertentes prioritárias dentro da área dos novos componentes e sistemas alternativos: fotónica e eletrónica orgânica, micro/nano-eletrónica, componentes inteligentes e embebidos. Adicionalmente, perspetiva-se uma parceria público-privada com a finalidade de fomentar a inovação na área da fotónica, bem como uma *Joint Technology Initiative* (JTI) na área da eletrónica (baseada na experiência obtida com a ENIAC e a ARTEMIS).

No âmbito do 7º Programa Quadro de I&DT da Comissão Europeia, ainda em vigor, e nomeadamente na *call* mais recente (FP7-ICT-2013-10 publicada em Julho de 2012), é possível obter informação mais detalhada sobre prioridades europeias para o subsector Eletrónica e *Hardware*. No âmbito do Tema 3 (ICT) do Programa Cooperação, foram definidas algumas metas, destacando-se as seguintes:

- Integração de tecnologias e dispositivos nanoeletrónicos avançados, de dimensões iguais ou inferiores a 16 nm, nomeadamente através da utilização de materiais como semicondutores do tipo III-V, nanotubos de carbono ou grafeno, bem como da utilização de novos *switches* e interconectores;
- Desenvolvimento de processos de fabrico de nano eletrónica avançada que permitam obter maior eficácia e produtividade;
- Desenvolvimento, modelação e simulação de tecnologias avançadas de nano eletrónica;
- Desenvolvimento de dispositivos fotónicos para aplicações específicas, particularmente para o setor das comunicações óticas no que respeita às redes futuras;
- Integração de tecnologias para circuitos fotónicos integrados que resultem em capacidades melhoradas (funcionalidade, performance, densidade de integração, etc.), recorrendo a materiais inovadores e à nanofotónica;

- Integração de tecnologias heterogéneas que permitam desenvolver sistemas inteligentes miniaturizados, micro/nano sistemas eletrónicos baseados em eletrónica orgânica e sistemas biofotónicos;

- Desenvolvimento de *software* embebido e sistemas computacionais que processem, distribuam e recuperem, simultaneamente, quantidades massivas de dados e informação de várias fontes, em tempo real e em interação com o ambiente físico.

Na expectativa de se verem concretizadas todas estas prioridades, a UE espera, até 2020, atingir uma posição de vanguarda nas áreas da fotónica, eletrónica orgânica, sistemas inteligentes e embebidos, conseguindo ainda responder aos desafios sociais e ambientais atualmente existentes.

3.2.3 Computação “Verde”

De acordo com as previsões mais recentes da UE, até 2020 o universo digital irá atingir os 35 zettabytes, verificando-se um aumento de cerca de 1800% face a 2011 (Comissão Europeia, 2012b). Para este aumento, contribuem os novos serviços emergentes da *cloud*, que exigem um volume de dados e uma capacidade de processamento dos *data centers* excessivo, resultando em custos energéticos insustentáveis, quer a nível económico, quer a nível ambiental.

A Vice-Presidente da Comissão Europeia, Neelie Kroes, responsável pela Agenda Digital, refere ainda que “os *data centers* da *cloud* atuais não são sustentáveis a longo prazo”.

Neste contexto, surge uma das áreas prioritárias da EU, que consiste no fomento da computação “verde”, consubstanciado no desenvolvimento de novos processadores e sub-componentes que permitam reduzir os custos energéticos associados à instalação e manutenção de servidores nos *data centers* da *cloud*

atuais e, simultaneamente, permitir processamentos mais rápidos e eficazes.

De destacar o EuroCloud, projeto financiado pela UE, que teve início em 2010 e tem como objetivo desenvolver servidores (*chips*) que irão custar e consumir 10 vezes menos, comparativamente com o estado da arte atual.

A UE pretende ver implementadas mais iniciativas desta natureza, e nesse sentido incluiu no âmbito do 7.º Programa Quadro (mais concretamente na *call* publicada em Julho de 2012 relativo às TICE - FP7-ICT-2013-10), uma meta a atingir que consiste no desenvolvimento de uma nova geração de servidores para *data centers* mais eficientes em termos energéticos e económicos.

3.3 Sistemas de Informação

Face às tendências tecnológicas identificadas, têm emergido áreas prioritárias como o *cloud computing*, a digitalização do comércio e serviços (*e-commerce* e *e-government*), o desenvolvimento de soluções que respondam a desafios sociais (por exemplo, o envelhecimento da população europeia) e a segurança e confiança nas novas soluções informáticas.

3.3.1 Promoção das condições necessárias para a adoção do potencial do *cloud computing*

Atualmente não existem dúvidas de que o *cloud computing* traz diversas vantagens e que irá revolucionar a forma como se desenvolve, distribui e se utiliza o *software*, a nível mundial, em diferentes setores da sociedade.

Nesse sentido, a Comissão Europeia considera importante acelerar e aumentar a utilização da *cloud computing*, referindo mesmo, num comunicado publicado a 27 de Setembro de 2012 ("*Digital Agenda: New strategy to drive European business and government productivity via cloud computing*"), no qual apresenta a estratégia para explorar plenamente

o potencial da *cloud computing*, que "80 por cento das organizações que utilizam a *cloud computing* conseguem reduzir os seus custos em pelo menos 10 a 20 por cento".

Por forma a aproveitar todo o potencial deste novo modelo de *software*, bem como possibilitar que este seja adotado em massa, a Comissão Europeia delinhou um conjunto de ações-chave que pretendem reduzir os riscos e o sentimento de insegurança que este modelo apresenta e que afastam o aproveitamento total das suas potencialidades e a sua adoção em massa.

Destas ações destacam-se o estabelecimento de normas que permitam a interoperabilidade, portabilidade e reversibilidade dos dados, o suporte de sistemas de certificação europeus que garantam confiança nos fornecedores da *cloud*, a elaboração de um modelo de termos contratuais seguros e justos para os contratos de serviços de *cloud computing*, incluindo acordos sobre o nível de serviço, e a criação de uma parceria europeia neste domínio, entre os Estados-Membros e a indústria.

A Comissão Europeia perspetiva que este conjunto de ações a desenvolver poderão resultar, até 2020, na criação de 2,5 milhões de novos empregos na Europa e no aumento de cerca de 1% do Produto Interno Bruto (PIB) da União Europeia.

3.3.2 Fomento do desenvolvimento de soluções que respondam a (grandes) desafios sociais

Como é possível verificar, no 7º Programa Quadro de I&DT da Comissão Europeia, nomeadamente na *call* publicada em Julho de 2012 relativa ao Tema 3 (ICT) do Programa Cooperação (FP7-ICT-2013-10), documento este que permite antever algumas das linhas de investigação prioritárias a desenvolver no novo programa Horizonte 2020, existe uma grande preocupação em que as TICE possam responder/minimizar os desafios sociais relacionados com o envelhecimento da população, os cuidados sociais e de saúde, a sustentabilidade

energética, a inclusão, a educação e a segurança. Neste âmbito, surgem algumas das principais áreas temáticas de intervenção da Comissão Europeia ao nível das TICE como são as cidades inteligentes e a Internet do futuro.

No que diz respeito às cidades inteligentes, apesar de se pretender uma intervenção de âmbito alargado, o objetivo primário prende-se com o contributo das TICE para a sustentabilidade energética, emergindo conceitos como *smart grids*, *smart meters* e edifícios inteligentes, tendo os sistemas de informação um contributo muito importante no alcance da eficiência energética, como indicado no relatório *“Report of the Meeting of Advisory group ICT Infrastructure for energy-efficient buildings and neighbourhoods for carbon-neutral cities”*.

Apesar de haver um foco muito grande na gestão da rede energética e dos equipamentos acoplados, a gestão eficiente dos transportes através da troca de informações em tempo real começa a ganhar visibilidade, devido ao seu potencial contributo para a sustentabilidade energética e ambiental. Cerca de 80% da população na UE vive em cidades, que representam um consumo energético de 75% de toda a UE (Campolargo, 2012), sendo de relevar que o congestionamento de tráfego implica custos de 1% do PIB anual (Comissão Europeia, 2012).

Assim, informação em tempo real e sempre disponível irá permitir otimizar tempo e energia e tornar a vida dos cidadãos mais fácil (EIT ICT Labs, 2012).

3.3.3 Digitalização do comércio (e-commerce) e serviços (e-government e e-health)

A Comissão Europeia está empenhada no aprofundamento do mercado digital único europeu e, nesse sentido, pretende que as TICE possam contribuir para este objetivo, tendo assim na Agenda Digital estabelecido objetivos a alcançar até 2015, tais como:

- 50% da população efetuar compras eletrónicas e 20% realizar compras eletrónicas transfronteiriças;
- 33% das PME efetuarem vendas eletrónicas;
- 50% dos cidadãos utilizarem o *e-government*.

Por último, apesar de não estar nos objetivos quantificáveis da Agenda Digital, é de destacar que existem diretivas e preocupações nesta mesma Agenda relativamente à intervenção que as TICE poderão ter na saúde (*e-health*), nomeadamente no que respeita à compatibilidade, a nível internacional, dos registos de saúde eletrónicos, permitindo melhores cuidados de saúde transfronteiriços.

3.3.4 Segurança e Confiança

Atualmente as TICE caminham para uma nova realidade, na qual suportam as necessidades das pessoas e organizações de informação atualizada, em qualquer lugar e em qualquer altura.

No entanto, esta nova realidade traz diversos desafios, sendo que a segurança e confiança se destacam neste contexto, o que muitas vezes limita uma adoção generalizada por parte dos interessados.

Nesse sentido, a Comissão Europeia, através da Agenda Digital, delineou um conjunto de ações que permitam alcançar uma maior segurança cibernética (ISTAG, 2012), incluindo, por exemplo, o reforço das regras sobre a proteção de dados e a resposta coordenada europeia aos ataques cibernéticos.

Esta será, assim, uma área que terá bastante destaque nos próximos anos.

3.4 Síntese

A Figura seguinte sintetiza as principais prioridades europeias em cada um dos subsectores TICE em análise.

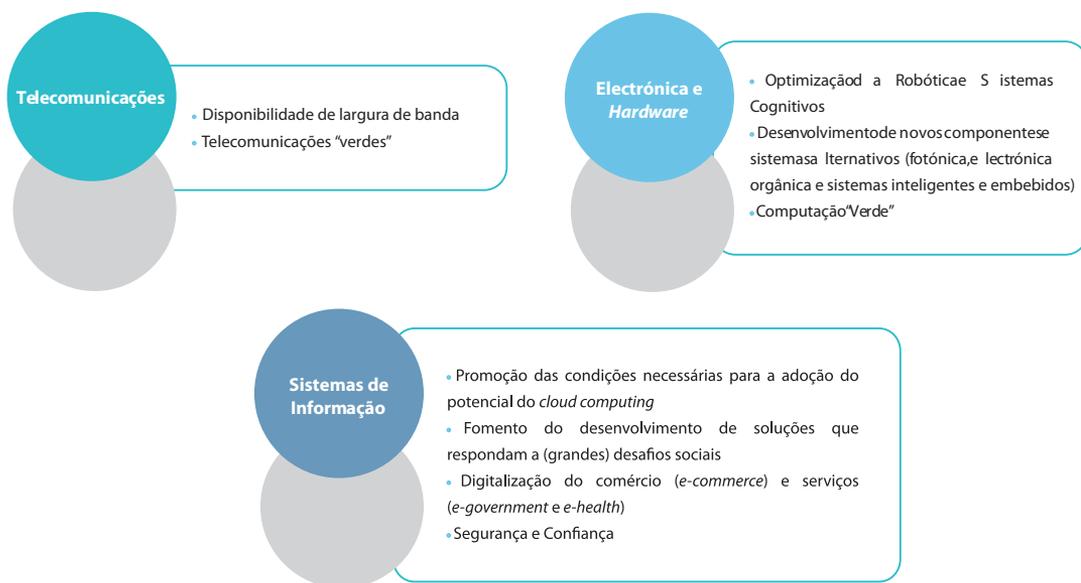


Figura 5. Principais prioridades europeias no setor TICE

4.

AS REALIDADES DO SETOR TICE NACIONAL





4. AS REALIDADES DO SETOR TICE NACIONAL

No âmbito do presente Capítulo, é apresentada uma breve caracterização do setor TICE a nível nacional, englobando aspetos relacionados com o tecido empresarial português, com as atividades de IDI e com o posicionamento do setor nacional nas realidades internacionais. Por fim, e tendo por base o exposto ao longo deste capítulo, é concretizada uma análise SWOT do setor TICE nacional.

4.1 Enquadramento geral do setor TICE nacional

O setor TICE nacional² apresenta um impacto relevante na economia portuguesa, tendo sido responsável, em 2011, por 6% (5 mil milhões de euros) do Valor Acrescentado Bruto e 3,7% do Volume de Negócios do setor empresarial, de acordo com dados do Instituto Nacional de Estatística (INE).

Em termos de emprego, o valor não foi tão expressivo, dado que este setor em Portugal apenas empregava 1,6% (64.077 colaboradores) das pessoas ao serviço, em 2008. No entanto, quando analisada a sua evolução de 2008 a 2011, este indicador apresentava um crescimento médio anual de 3,7%, refletindo a importância ao nível da geração de emprego que este setor tem tido na economia nacional (INE, 2012).

Tal como referido anteriormente, contrariando as

previsões efetuadas com a chegada da crise, os gastos em TICE continuaram a crescer a nível global, muito devido à forte procura de dispositivos e aplicações móveis e ao entusiasmo registado, em mercados emergentes, por este setor. Em 2011, as empresas do setor TICE nacional registaram um volume de negócios de 12.921 milhões de euros, o que representou um decréscimo de 4% relativamente a 2010.

4.1.1 Caracterização sumária do tecido empresarial

Numa análise mais detalhada, conforme apresentado na Tabela 3, verifica-se que o subsetor Telecomunicações assume-se como o mais significativo, em termos de volume de negócios, para a área das TICE em Portugal, representando cerca de 67,5% do VN total do setor (2011). Contudo, importa referir que o volume de negócios deste subsetor registou uma queda de cerca de 6% entre 2010 e 2011. Ainda que apresente um peso elevado no setor TICE no que respeita ao volume de negócios, o subsetor Telecomunicações não apresenta uma expressão tão acentuada em termos de número de empresas e pessoal ao serviço, apresentando um peso no setor TICE, em 2011, de 6,9% e 30,9%, respetivamente. Por outro lado, tem-se assistido ao crescimento do número de empresas do subsetor Telecomunicações, registando-se entre 2009 e 2011 um saldo positivo de 98 empresas.

Tabela 3. Volume de negócios, nº de Empresas e Pessoal ao serviço para cada subsetor TICE para os anos de 2009, 2010 e 2011.

	Telecomunicações					
	Valor (2009)	Peso no setor TICE (2009)	Valor (2010)	Peso no setor TICE (2010)	Valor (2011)	Peso no setor TICE (2011)
Volume de negócios (milhões de €)	9.066	66,9%	9.373	69,6%	8.814	67,5%
Empresas	626	6,1%	646	6,4%	724	6,9%
Pessoal ao Serviço	21687	31,8%	22584	32,7%	22153	30,9%

² A delimitação do setor TICE nacional, bem como dos subsectores Telecomunicações, Eletrónica e Hardware e Sistemas de Informação foi realizada tendo por base as CAE Rev. 3 indicadas no Capítulo 1 do presente Estudo.

Eletrónica e Hardware						
	Valor (2009)	Peso no setor TICE (2009)	Valor (2010)	Peso no setor TICE (2010)	Valor (2011)	Peso no setor TICE (2011)
Volume de negócios (milhões de €)	886	6,5%	462	3,4%	628	4,8%
Empresas	146	1,4%	142	1,4%	140	1,3%
Pessoal ao Serviço	4178	6,1%	2845	4,1%	3020	4,2%

Sistemas de Informação						
	Valor (2009)	Peso no setor TICE (2009)	Valor (2010)	Peso no setor TICE (2010)	Valor (2011)	Peso no setor TICE (2011)
Volume de negócios (milhões de €)	3.602	26,6%	3.624	26,9%	3.620	27,7%
Empresas	9570	92,5%	9258	92,2%	9662	91,8%
Pessoal ao Serviço	42276	62,0%	43601	63,2%	46505	64,9%

Fonte: INE, Sistema de Contas Integradas das Empresas (2009-2011)

Aos subsetores Eletrónica e *Hardware* e Sistemas de Informação estão associados volumes de negócios, relativos a 2011, mais baixos, respetivamente 628 milhões de euros (peso de 4,8% no setor TICE) e 3.620 milhões de euros (peso de 27,7% no setor TICE). Importa salientar que, entre 2009 e 2010, o subsetor Eletrónica e *Hardware* sofreu uma quebra em termos de volume de negócios em cerca de 48%, estando-se, contudo, a assistir a uma recuperação do subsetor, traduzida numa taxa de crescimento de 36%, em termos de volume de negócios, entre 2010 e 2011. Relativamente ao número de empresas e recursos humanos ao serviço, há que destacar o subsetor Sistemas de Informação que, em 2011, apresentava um total de 9662 empresas que integravam, na sua globalidade, 46505 pessoas ao serviço, assumindo assim uma representatividade de 91,8% e 64,9%, respetivamente, no total do setor TICE.

No que respeita aos principais *players* nacionais no setor TICE, destacam-se, nas tabelas seguintes, as 10 maiores empresas para cada subsetor, tendo como base o valor de volume de negócios relativo a Janeiro de 2011 (dados disponibilizados pela AEP e COFACE). De uma forma

global, no *ranking* das maiores empresas dos diversos subsetores TICE encontram-se *players* que integram a lista das 1000 Empresas mais relevantes a nível nacional, publicada pelo Diário Económico e preparada pela Coface Serviços Portugal. De referir que este ranking teve por base o valor do volume de negócios apresentado no balanço e demonstração de resultados de 2011 e exclui os setores Financeiro, SGPS, Ensino Superior, Associações e Organismos de Administração Pública.

Tal como se pode verificar, e em consonância com os valores apresentados na Tabela 3, o subsetor Telecomunicações apresenta uma estrutura empresarial composta por *players* de dimensão significativa, integrando empresas que ocupam as primeiras 200 posições no *ranking* global a nível nacional (Tabela 4). De entre as 10 maiores empresas, importa destacar a presença das principais operadoras de comunicações, designadamente a PT Comunicações (posição 13), a Vodafone (posição 19), a TMN (posição 20) e a Optimus (posição 27), bem como da operadora de televisão ZON TV Cabo (posição 31).

Tabela 4. Ranking das 10 maiores empresas do subsetor Telecomunicações.

Empresa	Volume de negócios 2011 (milhões de €)	NUTS II	CAE	Posição Ranking 1000 Empresas
PT Comunicações	1.797	Lisboa	61100	13
Vodafone Portugal - Comunicações Pessoais, S.A.	1.400	Lisboa	61200	19
TMN - Telecomunicações Móveis Nacionais, S.A.	1.376	Lisboa	61200	20
Optimus - Comunicações, S.A.	815	Norte	61100	27
ZON TV Cabo Portugal, S.A.	701	Lisboa	61100	31
Bosch Car Multimedia Portugal, S.A.	587	Norte	26400	32
PT PRIME - Soluções Empresariais de Telecomunicações e Sistemas, S.A.	578	Lisboa	61900	-
Cabelte - Cabos Eléctricos e Telefónicos, S.A.	208	Norte	27320	131
Be Artis - Concepção, Construção e Gestão de Redes de Comunicações, S.A.	200	Norte	61900	145
General Cable CelCat - Energia e Telecomunicações, S.A.	165	Lisboa	27320	164

Fonte: Coface, 2012; AEP - informação económica - setores empresariais; Suplemento "1000 maiores empresas" do Diário Económico de 10 Dezembro de 2012

O subsetor Eletrónica e *Hardware* encontra-se representado por uma estrutura empresarial de muito pequena dimensão, constituindo-se como aquele com menor presença no *ranking* das 1000 maiores Empresas (Tabela 5). Importa referir, contudo, que entre as 10 maiores empresas deste

subsetor, encontra-se a JP Sá Couto, S.A. (posição 67) que foi responsável pela iniciativa Magalhães e pela consolidação da marca Tsunami, e a Kemet Electronics Portugal, S.A. (posição 470), subsidiária da Kemet Electronics, líder mundial na fabricação e distribuição de condensadores.

Tabela 5. Ranking das 10 maiores empresas do subsetor Eletrónica e *Hardware*.

Empresa	Volume de negócios 2011 (milhões de €)	NUTS II	CAE	Posição Ranking 1000 Empresas
JP Sá Couto, S.A.	370	Norte	26200	67
Kemet Electronics Portugal, S.A.	45	Alentejo	26110	470
Clover Portugal, Unipessoal, Lda	32	Norte	26200	804
Vishay Electronica Portugal, Lda.	18	Norte	26110	-
Nanium, S.A.	14	Norte	26110	-
Glory Global Solutions portugal), s.a	-	Lisboa	26200	-

Empresa	Volume de negócios 2011 (milhões de €)	NUTS II	CAE	Posição Ranking 1000 Empresas
Vitrohm Portuguesa - Unipessoal, Lda	11	Lisboa	26110	-
CONTAR - Eletrónica Industrial, Lda	-	Lisboa	26120	-
HFA- Henrique, Fernando & Alves, S.A.	9	Centro	26120	-
Octal - Engenharia de Sistemas, S.A.	5	Lisboa	26200	-

Fonte: Coface, 2012; AEP - informação económica - setores empresariais; Suplemento “1000 maiores empresas” do Diário Económico nº 5569 de 10 Dezembro de 2012

No que respeita ao subsetor Sistemas de Informação (Tabela 6), o cenário afigura-se mais positivo do que o subsetor anterior, estando 9 das 10 maiores empresas presentes no *ranking* das 1000 Empresas, destacando-se a Companhia IBM Portuguesa, S.A (posição 106)

e a PT – Sistemas de Informação (posição 227). Adicionalmente, de referir a presença de três empresas do Grupo Novabase na lista de 10 maiores empresas do subsetor Sistemas de Informação e do *ranking* das 1000 maiores empresas a nível nacional.

Tabela 6. Ranking das 10 maiores empresas do subsetor Sistemas de Informação.

Empresa	Volume de negócios 2011 (milhões de €)	NUTS II	CAE	Posição Ranking 1000 Empresas
Companhia IBM Portuguesa, S.A.	242	Lisboa	62030	106
PT - Sistemas de Informação, S.A.	120	Lisboa	62020	227
Logicati Portugal, S.A.	118	Lisboa	63110	247
SIBS Forward Payment Solutions, S.A.	85	Lisboa	62090	358
Novabase IMS - Infrastructures & Managed Services, S.A.	78	Lisboa	62090	397
Msoft - Software para Microcomputadores, Lda	-	Lisboa	58290	-
CPCIS - Comp. Portuguesa Computadores Informática e Sistemas, S.A.	59	Norte	62090	691
Novabase Business Solutions - Soluções e Sistemas de Informação, S.A.	56	Lisboa	62020	566
SAP Portugal - Sist. Aplicações produtos Informáticos, Soc.Unip. Lda.	53	Lisboa	62090	580
Novabase Digital TV - Engenharia de Sistemas para TV Interactiva, S.A.	53	Lisboa	62090	601

Fonte: Coface, 2012; AEP - informação económica - setores empresariais; Suplemento “1000 maiores empresas” do Diário Económico Nº 5569 DE 10 DEZEMBRO de 2012

Neste contexto, verifica-se que, na globalidade das áreas TICE, são 2 os subsetores que mais se destacam, designadamente o das Telecomunicações, no que respeita ao volume de negócios, e o dos Sistemas de Informação no que toca ao número de empresas e pessoal ao serviço.

Já no que respeita à distribuição territorial das empresas, de acordo com dados disponibilizados pelo INE referentes a 2010, constata-se que 50,8% das empresas encontrava-se sediada na região de Lisboa, seguindo-se o Norte com cerca de 24,5% da totalidade das empresas enquadradas no setor TICE. Esta tendência prevalece para os subsetores, à excepção do subsetor Eletrónica e *Hardware*, estando 43,6% das empresas enquadráveis sediadas na região Norte.

4.1.2 Atividades de Investigação, Desenvolvimento e Inovação (IDI)

No que respeita ao investimento em I&D, segundo dados do Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional de 2010, o investimento total em I&D das empresas do setor TICE representou 30% (377,2 milhões de euros) do investimento de todos os setores económicos em I&D (DGEEC/MEC, IPCTN10). Na Figura 6 apresentam-se as atividades económicas com maior despesa em I&D, incluindo as enquadráveis no setor TICE. Verifica-se que o setor TICE assume uma elevada representatividade no *ranking* das atividades económicas com maior despesa em I&D, destacando-se o subsetor Telecomunicações que totaliza 14,4% do investimento total em I&D, e o dos Sistemas de Informação, em particular a atividade económica de Consultoria e programação informática e atividades relacionadas (9,6%).

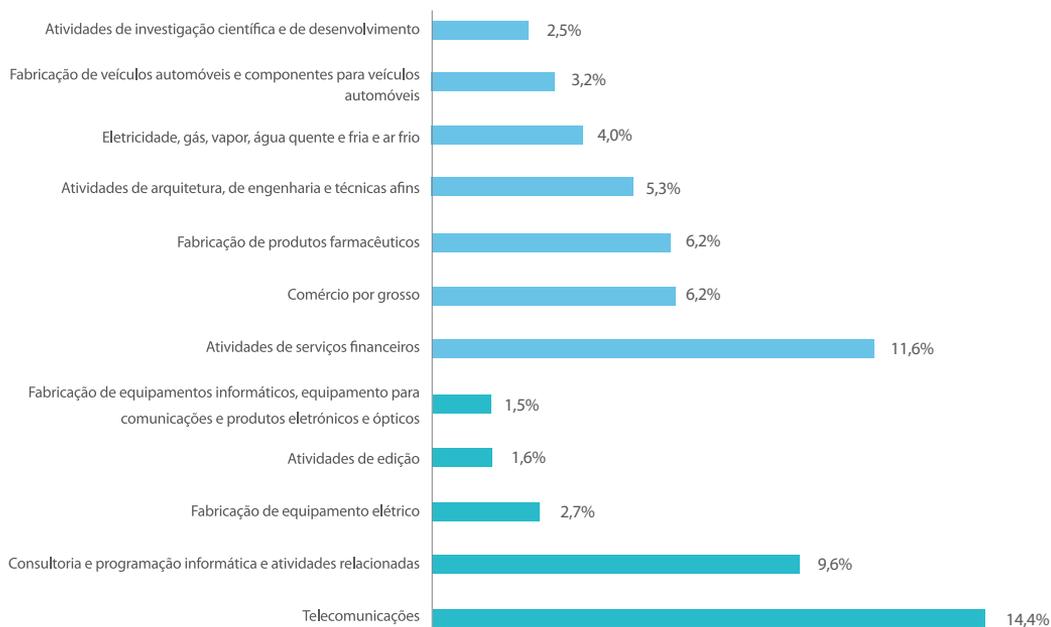


Figura 6. Despesa em I&D no setor empresarial nacional, por atividade económica principal.

Fonte: GPEARI, Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico 2010

Numa análise mais detalhada, e com base no Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico 2010, verifica-se que a PT Comunicações, S.A. (empresa do subsector Telecomunicações) lidera o *ranking* das 99 empresas de serviços com maior despesa intramuros em atividades de I&D em 2010, correspondendo a um investimento em I&D de cerca de 113 milhões de euros. Ainda no âmbito do subsector das Telecomunicações, destaca-se, na posição 3, a TMN – Telecomunicações Móveis Nacionais, S.A. com um total de despesa em I&D em 2010 de aproximadamente 43 milhões de euros, na posição 13 a Portugal Telecom Inovação, S.A. com despesas de I&D que atingem os 12,9 milhões de euros, e na posição 24 a PT PRIME – Soluções Empresariais de Telecomunicações e Sistemas, S.A. ao reportar investimentos em I&D na ordem dos 6 milhões de euros. Relativamente ao subsector Sistemas de Informação, destaca-se a presença da Alert-Life Sciences Computing, S.A. (posição 16) com despesas que atingem os 9,5 milhões de euros, e nas posições 39 e 44 a Technology – Primavera Software Factory, Unipessoal, Lda. (despesa em I&D de 3,2 milhões de euros) e a Outsystems – Software em Rede, S.A. (despesa em I&D de 2,4 milhões de euros), respetivamente. Com um cenário menos positivo no que respeita ao *ranking* das 99 empresas de serviços com maior despesa intramuros

em atividades de I&D em 2010, do subsector Eletrónica e *Hardware*, apenas se encontra presente a Kemet Electronics Portugal, S.A, na posição 87, com despesas de aproximadamente 1,1 milhão de euros.

Um outro indicador relacionado com a importância que as empresas atribuem às atividades de IDI é o número de empresas certificadas segundo a NP4457:2007 – Requisitos do Sistema de Gestão da IDI, referencial normativo que avalia os procedimentos definidos e implementados pelas empresas na organização das suas atividades de IDI. A certificação das empresas no âmbito da IDI revela clara preocupação com este tipo de atividades, e constitui uma garantia de qualidade e de geração de valor para os seus clientes. De acordo com dados disponibilizados pelo Instituto Português de Acreditação (IPAC), atualmente em Portugal são 141 as empresas certificadas de acordo com a NP4457:2007, das quais 48 (34%) correspondem a empresas cuja área de atividade se enquadra nos diversos subsectores TICE. Através de uma análise mais detalhada, foi possível desagregar as empresas do setor TICE que já possuem o seu Sistema de Gestão de IDI (SGIDI) certificado de acordo com a NP4457:2007, por atividade económica principal (Figura 7).

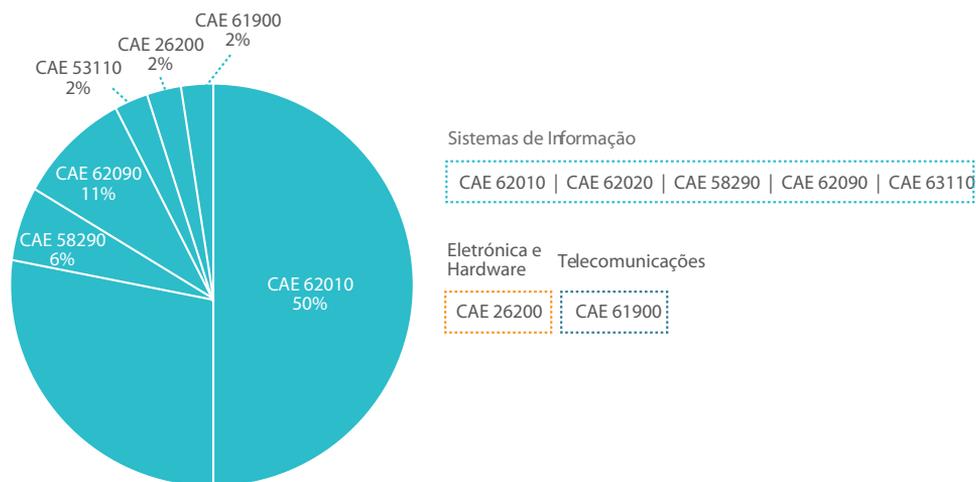


Figura 7. Distribuição das empresas do setor TICE certificadas em IDI, por atividade económica principal.

Fonte: Coface, 2012; AEP - informação económica - setores empresariais; Suplemento “1000 maiores empresas” do Diário Económico Nº 5569 de 10 Dezembro de 2012

Tal como indicado na Figura 7, 96% das empresas do setor TICE com certificação segundo a norma NP4457:2007 apresentam atividade económica principal enquadrada no subsetor dos Sistemas de Informação (incluindo a líder nacional Novabase Business Solutions – Soluções e Sistemas de Informação, S.A.), sendo que 50% destas inserem-se no CAE relativo a Atividades de programação informática (CAE 62010).

De salientar que se verificam debilidades relativamente aos subsectores Eletrónica e *Hardware* e Telecomunicações, uma vez que apenas uma empresa em cada um destes apresenta o seu SGIDI certificado de acordo com a NP4457:2007.

4.1.3 Entidades do Sistema Científico-Tecnológico Nacionais

Complementarmente ao seu tecido empresarial, o setor TICE apresenta no seu ecossistema de atores, Entidades do Sistema Científico-Tecnológico Nacional (SCTN), dedicadas a atividades de I&DT enquadráveis nas áreas de atividade do setor. Das 378 Unidades de I&D reconhecidas em Portugal, 25 correspondem à área de Engenharia Eletrotécnica e Informática, das quais 42% apresentam uma avaliação igual a Muito Bom ou Excelente. Na Tabela 7 apresentam-se as unidades de I&D que se destacam pelos seus resultados mais positivos.

Tabela 7. As Unidades de I&D com resultados de avaliação de muito bom e excelente.

Unidade de I&D	Resultado de avaliação	Grupos de Investigação
Centro Algoritmi (Universidade do Minho)	Muito Bom	9
Centro de Eletrónica Optoeletrónica e Telecomunicações (Faculdade de Ciências e Tecnologia - Universidade do Algarve)	Muito Bom	1
Centro de Informática e Sistemas (Faculdade de Ciências e Tecnologia - Universidade de Coimbra)	Muito Bom	11
Centro de Investigação e Sistemas Confiáveis e de Tempo Real (Instituto Superior de Engenharia do Porto - Instituto Politécnico do Porto)	Excelente	1
Centro de Tecnologias e Sistemas (Instituto de Desenvolvimento de Novas Tecnologias - Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa)	Muito Bom	6
CARCS: <i>Center for Research in Advanced Computing Systems</i> (Associação para o Desenvolvimento da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto)	Muito Bom	1
INESC – Coimbra;	Muito Bom	3
Instituto de Engenharia Eletrónica e Telemática de Aveiro (Universidade de Aveiro)	Muito Bom	6
Instituto de Sistema e Robótica – ISR- Coimbra (Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra)	Excelente	3
Laboratório de Inteligência Artificial e Apoio à Decisão (Universidade do Porto)	Muito Bom	1
Laboratório de Sistemas de Informáticos de Grande-Escala (Faculdade de Ciências – Universidade de Lisboa)	Muito Bom	1

Fonte: FCT, Avaliação de Unidades de I&D 2007 (com inclusão de resultados adicionais relativos a 2009)

Para além destes Centros de Investigação, de acordo com a base de dados da FCT, 5 dos 26 Laboratórios Associados reconhecidos são constituídos por entidades de excelência da área da Engenharia Eletrotécnica e Informática que se dedicam a atividades de I&D da área das TICE, designadamente:

- **Instituto de Telecomunicações (IT):** laboratório acreditado desde 2001, o IT conta com 183,70 ETI de Investigadores e 3 unidades constituintes: IT-Lisboa, IT-Aveiro e IT-Coimbra;
- **Laboratório de Robótica e Sistemas em Engenharia e Ciência (LARSyS):** reconhecido desde 2001 como laboratório acreditado, conta com 6 unidades constituintes, das quais se destaca o Instituto de Sistemas e Robótica (ISR);
- **INESC Tecnologia e Ciência (INESC TEC):** reconhecido desde 2002, o INESC TEC integra 4 unidades constituintes, salientando-se o Centro de Investigação em Sistemas de Tempo Real, o *Center for Research in Advanced Computing Systems* e o Laboratório de Inteligência Artificial e Apoio à Decisão;
- **Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores: I&D Lisboa (INESC - Lisboa):** tem como unidade constituinte o Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores: INESC ID, sendo reconhecido como laboratório associado desde 2004;
- **Instituto de Nanotecnologias (IN):** dedicado a atividades de I&D através da unidade constituinte

Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores - Microsistemas e Nanotecnologias, é laboratório associado desde 2008.

Com base no exposto verifica-se, assim, que o setor TICE apresenta um bom desempenho no âmbito da IDI quando comparado com outros setores a nível nacional, integrando no seu ecossistema um número considerável de empresas com certificação de acordo com a NP4457:2007, empresas líderes em despesa em I&D a nível nacional e reunindo também um número considerável de instituições de I&D de referência.

4.1.4 Associações representativas do setor

No âmbito das Estratégias de Eficiência Colectiva do Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN), o Polo de Competitividade e Tecnologia TICE.PT, Pólo das Tecnologias de Informação, Comunicação e Eletrónica, foi reconhecido formalmente pelo Governo Português em 2009.

O TICE.PT tem como estratégia global construir uma plataforma de concertação que envolva e mobilize os principais atores das TICE nos processos de inovação, I&DT, transferência de conhecimento formação avançada, desenvolvimento, produção e comercialização de produtos e serviços, marketing e internacionalização. O TICE.PT envolve 57 entidades das quais 32 são Empresas, 13 pertencem ao SCTN e 12 são Associações, distribuídas essencialmente pelas Regiões Norte, Centro e Lisboa e Vale do Tejo.

A Tabela 8 apresenta as associações do setor que são associadas deste Polo.

Tabela 8. Associações representativas do setor, associadas do TICE.PT

Associação	Breve descrição	Sede
ANETIE – Associação Nacional Empresas Tecnologias Informação e Eletrónica	Associação empresarial com mais de 100 empresas associadas do setor TICE	Porto
APSDI – Associação para a Promoção e Desenvolvimento Sociedade da Informação	Associação privada sem fins lucrativos, que tem por objecto a promoção e o desenvolvimento da Sociedade da Informação e do Conhecimento em Portugal.	Caparica

Associação	Breve descrição	Sede
Associação CEDT – Centro de Excelência em Desmaterialização de Transações	Entidade privada sem fins lucrativos, criada como resultado do “Pólo de Software do Minho”	Braga
Associação Portugal Outsourcing	Associação de empresas em Outsourcing de TI e de Processos	Lisboa
EuroCloud Portugal	Associação sem fins lucrativos, integrada na “ <i>European EuroCloud network</i> ”, que visa a promoção e desenvolvimento de serviços relacionados com o paradigma do <i>cloud computing</i> .	Porto
INOVA-RIA – Associação Empresas para uma Rede de Inovação em Aveiro	Entidade sem fins lucrativos que tem como objeto a criação e consolidação de um agrupamento de telecomunicações que contribua para o desenvolvimento e competitividade da região de Aveiro e das TICE em Portugal	Aveiro
itSMF Portugal – Assoc. Portuguesa Gestores Tecnologias de Informação	A itSMF - IT Service Management Forum - é uma organização independente e sem fins lucrativos, que reúne cerca de 3 mil organizações em todo o mundo nos setores das Tecnologias de Informação, Administração Pública, Retalho, Banca, Telecomunicações e Grande consumo.	Oeiras

Fonte: TICE.PT

Para além destas associações, podem ser identificadas outras representativas do setor bem como associações industriais com âmbito de atuação mais alargado, que têm também algumas atividades relacionadas com o setor TICE. Assim, destacam-se as seguintes associações:

- **ASSOFT – Associação Portuguesa de Software**, constituída em 1991 em Lisboa, tem como objetivo geral a promoção e divulgação da legalidade, qualidade e integridade do *software* desenvolvido em Portugal, incluindo o *hardware* e sistemas de comunicações associados;
- **ANIMEE – Associação Portuguesa das Empresas do Setor Elétrico e Eletrónico**, criada em Lisboa com o objetivo de estudar e salvaguardar o

desenvolvimento da atividade industrial, comercial, de investigação tecnológica e da formação profissional no âmbito dos setores Elétrico e Eletrónico, Energia e Telecomunicações;

- **Elecpor – Associação Portuguesa das Empresas do Setor Elétrico**, sediada em Lisboa, tem como objetivo representar e defender os interesses comuns das empresas nacionais do setor Elétrico, desempenhando um papel importante a nível europeu, nomeadamente através da sua representação na EUROELECTRIC (Associação das Empresas Elétricas Europeias).

Em suma, no que respeita ao associativismo, o setor TICE apresenta no seu ecossistema um conjunto considerável de associações empresariais.

4.1.5 Políticas governamentais do setor TICE

O Governo Português tem implementado diversas iniciativas que visam promover o setor TICE, no sentido de contribuir para uma maior utilização das tecnologias de informação pelas empresas, administração pública e cidadãos, bem como para estimular o desenvolvimento de inovação tecnológica neste domínio. De seguida, destacam-se as principais iniciativas levadas a cabo pelo Governo Português, relacionadas com o setor TICE.

- **Programa Operacional para a Sociedade da Informação (POSI)**

O Programa Operacional para a Sociedade da Informação (POSI), enquadrado no III Quadro Comunitário de Apoio (III QCA) e aprovado em 2000, cujo objetivo se centrava na promoção e dinamização de ações e projetos estratégicos no sentido de tornar as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) como um instrumento central de mudança a nível nacional. Neste contexto, o POSI contribuiu de forma fundamental para a generalização do uso da internet, e integrou na sua estratégia vários Eixos e Medidas que, por sua vez, conduziram à implementação de iniciativas vanguardistas, destacando-se as seguintes:

- Aposta sustentada numa verdadeira Formação Avançada Estratégica em TIC;
- Iniciativa Campus Virtual através da criação de uma rede sem fios disponibilizando serviços, conteúdos e aplicações aos estudantes, professores e funcionários das instituições aderentes;
- Modernização da administração pública através da implementação do projeto Lojas do Cidadão, da aposta na potenciação da componente de Governo Eletrónico (*e-government*);
- Reforço das infraestruturas de banda larga através da criação de uma rede de acessibilidades públicas e gratuitas à internet.

- **Plano Tecnológico**

Há que assinalar ainda que, em 2005, foi apresentado

o Plano Tecnológico como parte integrante do Programa do Governo aprovado na Assembleia da República, e que se constituiu como um documento de referência e compromisso público com o objetivo de implementar uma estratégia de crescimento e competitividade assente no conhecimento, na tecnologia e na inovação. De salientar que no enquadramento proporcionado pelo Plano Tecnológico, foi atribuída particular importância à área das TICE, destacando-se o programa “Ligar Portugal” como plano de ação para a concretização da parte da Sociedade da Informação prevista neste documento estratégico, através da mobilização das pessoas e das organizações para o uso generalizado das TIC.

- **UMIC – Agência para a Sociedade do Conhecimento**

Também em 2005, foi criada a UMIC – Agência para a Sociedade do Conhecimento, IP, cuja missão se centra na mobilização da sociedade da informação através da promoção de atividades de divulgação, qualificação e investigação, estando enquadrada com os objetivos do Plano Tecnológico, mais concretamente no que respeita a “transformar Portugal numa moderna sociedade do conhecimento”. Este instituto público, assenta a sua missão em 4 eixos estratégicos, nomeadamente o conhecimento e tecnologia (promover a criação e benefício social de novo conhecimento e tecnologia em áreas emergentes), redes (promover e reforçar as redes de colaboração entre pessoas e organizações), internacionalização e observação.

- **Programa Simplex**

Ainda em 2005, e com o objetivo de contribuir para o trabalho em rede e para “Uma Administração pública do século XXI”, foi criada a Unidade de Coordenação da Modernização Administrativa (UCMA), tendo, em 2007, dado origem ao Gabinete da Secretaria de Estado da Modernização Administrativa, sob a tutela do Ministro da

Presidência. Uma das iniciativas promovidas por esta estrutura consistiu no Programa Simplex, tendo como objetivo principal a utilização das tecnologias da informação e comunicação para responder às necessidades dos cidadãos, cada vez mais informados e com a intenção de se relacionarem com a Administração “em qualquer lado, a qualquer hora, em qualquer canal”, bem como das empresas, através da redução ou eliminação, gradual dos encargos administrativos. Como exemplos de resultados deste Programa, são de destacar a criação do Cartão do Cidadão, do Portal do Cidadão e do Portal da Empresa.

• Polo TICE.PT

Em 2009, e conforme indicado anteriormente, foi formalmente reconhecido, pelo Governo Português, o Polo TICE.PT, considerado como um veículo para a materialização das políticas nacionais em torno da dinamização do setor TICE Português. Importa salientar a visão desta EEC, designadamente “Fazer de Portugal, até 2020, uma referência mundial no setor TICE – Tecnologias de Informação, Comunicação e Eletrónica”.

• Agenda Digital 2015

Por fim, como resposta à Agenda Digital definida pela Comissão Europeia e por forma a atualizar a “Agenda Digital 2015” (aprovada a Novembro de 2010), o Governo Português aprovou, em Dezembro de 2012, uma nova Agenda Digital para Portugal – a Agenda Portugal Digital. Esta estratégia prevê um conjunto de iniciativas com o objetivo de promover o envolvimento do setor privado, em particular em seis áreas de intervenção: (i) acesso à banda larga e ao mercado digital; (ii) investimento em IDI; (iii) melhorar a literacia, qualificação e inclusão digitais; (iv) combate à fraude e à evasão fiscais, contributivas e prestacionais; (v) resposta

aos desafios sociais; e (vi) empreendedorismo e internacionalização do setor das TIC.

4.2 Posicionamento do setor TICE Português a nível internacional

A análise do posicionamento do setor TICE Português a nível internacional abordará os seguintes aspetos:

- O posicionamento de Portugal em índices internacionais, nomeadamente o Índice de Preparação Tecnológica (*Network Readiness Index*) e o Índice de Desenvolvimento de TICE (*ICT Development Index*);
- Os principais mercados de destino das exportações de empresas do setor TICE;
- A participação de instituições nacionais em projetos de IDI internacionais na área das TICE.

4.2.1 Índice de Preparação Tecnológica

O Índice do Fórum Económico Mundial de Preparação Tecnológica (NRI), publicado anualmente, mede a propensão dos países para explorarem as oportunidades oferecidas pelas tecnologias da informação e comunicações. Este índice procura compreender melhor o impacto das TIC na competitividade das nações, sendo composto por quatro sub-índices: o ambiente de TIC oferecido por um determinado país ou comunidade (mercado, infraestrutura política e regulamentar), a prontidão dos principais intervenientes da comunidade (indivíduos, empresas e governos) para usar as TIC, o uso das TIC entre essas partes interessadas e os impactos da TIC na economia e na sociedade. Estes 4 grupos de sub-índices agrupam um total de 53 indicadores.

Em 2011, Portugal encontrava-se na posição 32 neste *ranking*. A tabela seguinte (Tabela 9) indica os principais pontos positivos e negativos a destacar em cada um dos sub-índices.

Tabela 9. Principais pontos positivos e negativos a destacar relativamente à posição de Portugal no Índice de Preparação Tecnológica

Sub-índice	Indicador	Valor	Ranking
Ambiente de TIC			
Principais pontos positivos	Número de dias necessário para iniciar um negócio	5,0	10
	Disponibilidade de tecnologias recentes, 1-7 (melhor)	6,32	16
	Legislação relativa a TIC, 1-7 (melhor)	5,30	19
Principais pontos negativos	Taxa de pirataria (% do <i>software</i> instalado)	40	25
	Eficiência do sistema jurídico na resolução de disputas, 1-7 (melhor)	2,66	131
	Eficiência do sistema jurídico em contextos regulatórios complexos, 1-7 (melhor)	2,83	116
Prontidão dos intervenientes para usar as TIC			
Principais pontos positivos	Concorrência no mercado de internet e comunicações, 0-2 (melhor)	2,00	1
	Banda larga internacional, kb/s por utilizador	146,65	7
	Taxa bruta de escolarização no ensino secundário, %	106,70	13
Principais pontos negativos	Acessibilidade de conteúdos digitais, 1-7 (melhor)	6,05	25
	Qualidade da educação de matemática e ciências, 1-7 (melhor)	3,33	105
	Tarifas fixas de internet de banda larga, PPP \$ por mês	31,53	60
Uso das TIC			
Principais pontos positivos	Prioridade atribuídas às TIC pelas políticas governamentais, 1-7 (melhor)	5,85	12
	Importância das TIC na visão do Governo	5,09	13
	Subscrições de telemóveis por 100 habitantes	142,33	18
	Subscrições de internet móvel de banda larga por 100 habitantes	24,09	21
Principais pontos negativos	Formação dos funcionários, 1-7 (melhor)	3,92	72
Impacto das TIC			
Principais pontos positivos	Utilização das TIC pelos organismos governamentais, 1-7 (melhor)	5,55	11
	Impacto das TIC em novos serviços e produtos, 1-7 (melhor)	5,40	20
	Impacto das TIC no acesso a serviços básicos, 1-7 (melhor)	5,57	22
Principais pontos negativos	Empregos intensivos em conhecimento, em percentagem do total de trabalhadores	24,37	53

Fonte: *World Economic Forum*, 2011

Portugal, tal como, de um modo geral, os restantes países do Sul da Europa, está ainda muito aquém em termos de utilização das TIC em comparação com as restantes economias da Europa Ocidental. Portugal beneficia de uma infraestrutura muito bem desenvolvida, tal como refletido pelos valores de largura de banda de Internet internacionais, onde ocupa o sétimo lugar, contudo, o custo de acesso a esta infraestrutura ainda é alto. Em geral, apesar dos níveis aceitáveis de desenvolvimento de infraestrutura de TIC, existem ainda atrasos consideráveis nos sistemas de educação e de inovação, que não permitem beneficiar na mesma medida de potenciais impactos económicos associados ao uso das TIC.

4.2.2 Índice de Desenvolvimento de TIC

O Índice de Desenvolvimento de TIC (ICT Development

Index - IDI) é um índice publicado pela *United Nations International Telecommunication Union*, constituído por 11 indicadores, agrupados em 3 categorias: acesso, utilização e qualificações.

A categoria “acesso” inclui cinco indicadores relacionados com infraestruturas e acesso; a categoria “utilização” inclui três indicadores relacionados com a intensidade de TIC e a sua utilização; e a categoria “Qualificações” inclui três indicadores relacionados com as qualificações da população (Tabela 10).

Em 2011, Portugal encontrava-se em 37.º lugar de um ranking de 155 países a nível mundial, apresentando um índice de 6,05 (posição e valor superiores à média).

Tabela 10. Classificação de Portugal nos indicadores utilizados para o cálculo do Índice de Desenvolvimento de TIC

Sub-índice	Indicador	Valor
Acesso	Subscrições de telefone fixo por 100 habitantes	42,3
	Subscrições de telemóveis por 100 habitantes	114,9
	Banda larga internacional (Bit/s por utilizador de Internet)	135'332
	Percentagem de lares com computadores	63,1
	Percentagem de lares com acesso à Internet	58,0
	Percentagem de indivíduos que utilizam a Internet	55,3
Utilização	Subscrição de banda larga fixa por 100 habitantes	21,0
	Subscrição de banda larga móvel por 100 habitantes	27,4
	Taxa bruta de escolarização no ensino secundário, %	106,7
Qualificações	Taxa bruta de escolarização no ensino pós-secundário, %	62,2
	Taxa de alfabetização de adultos	94,9

Fonte: *International Telecommunication Union*, 2011

4.2.3 Principais mercados de destino das exportações de empresas do setor TICE

As exportações nacionais de empresas do setor TICE

têm como principais destinos a Espanha, Holanda, Alemanha e China (ver Figura 8).

Milhões de dólares

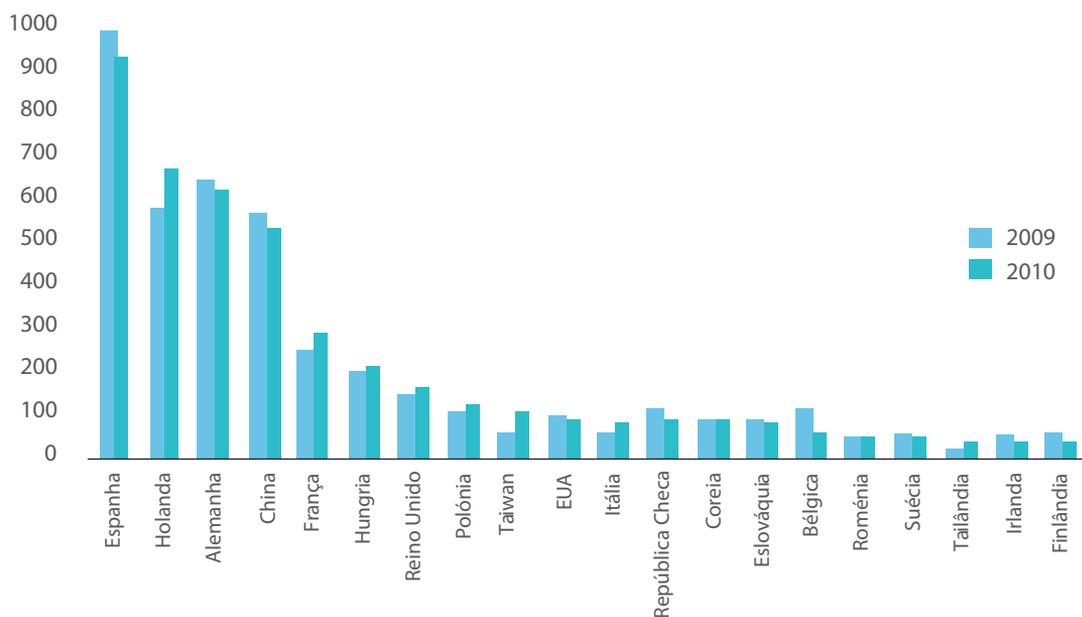


Figura 8. Principais países destinatários das exportações portuguesas de bens TICE

Fonte: *United Nations Conference on Trade and Development, 2011.*

Cruzando os mercados de destino das exportações portuguesas de bens TICE com os países que mais importam este tipo de bens, apresentados no Capítulo 1 deste Documento, verifica-se que o setor TICE português está pouco presente em alguns países do mercado Asiático (designadamente, Singapura, Japão, Malásia e Coreia do Sul) e do mercado Americano (designadamente, EUA e México). Por outro lado, Portugal apresenta uma boa taxa de penetração em países como a China, Alemanha, Holanda e Reino Unido.

4.2.4 Participação em projetos internacionais de IDI

As empresas portuguesas registam, de um modo geral, uma participação muito reduzida em projetos internacionais de investigação e desenvolvimento, nomeadamente no 7.º Programa Quadro de Investigação e Desenvolvimento (7.º PQ) e no Programa-Quadro para a Competitividade e a Inovação (CIP). De facto, de acordo com dados do Gabinete de Promoção do Programa Quadro de I&DT (2012), entre 2007 e 2012 as entidades

nacionais obtiveram financiamento da UE no total de 414,81 M € em projetos do 7º PQ, valor que corresponde a 1,17 % do financiamento total da UE no 7ºPQ.

A nível nacional, por tema, destacam-se os projetos financiados na área de TIC, responsáveis pela maior fatia do financiamento (superior a 80 milhões de euros).

Concretamente no que se refere às empresas do setor TICE³, e analisando as principais áreas temáticas dos projetos aprovados, destacam-se as tecnologias da informação e das telecomunicações (20 projetos aprovados, correspondendo a 23% do total), a segurança (19 aprovados, correspondendo a 22% do total), e o espaço (11 projetos aprovados, correspondendo a 13% do total), sendo de notar que os projetos nas áreas da segurança e espaço se encontram concentrados num número muito reduzido de empresas.

³ Considerando as CAE apresentadas no Capítulo 1.

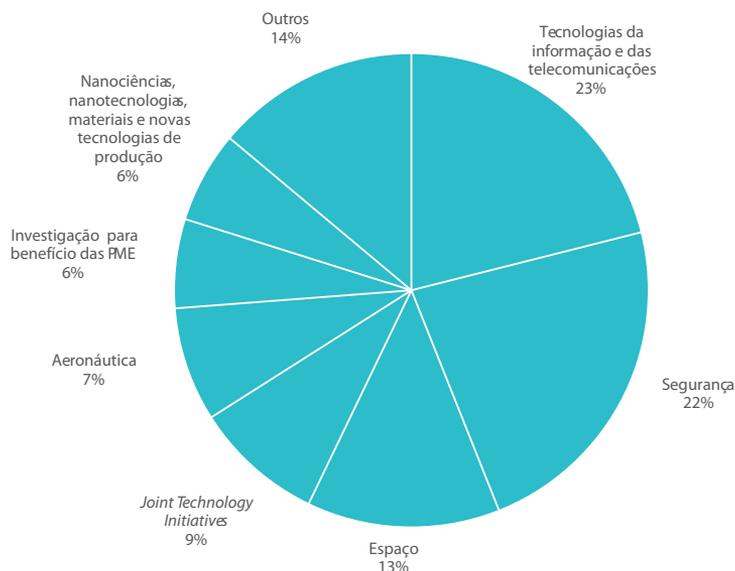


Figura 9. Distribuição dos projetos com participação de empresas portuguesas do setor TICE no 7º PQ, por área temática, Julho de 2012.

Fonte: Adaptado de CORDIS (Community Research and Development Information Service).

Analisando os projetos na temática TIC coordenados por entidades portuguesas no 7º PQ, verifica-se que se

trata de um total de apenas 22 projetos, apresentando-se na Tabela 11 detalhes sobre cada um destes.

Tabela 11. Projetos na temática TIC coordenados por entidades portuguesas no 7ºPQ.

Projecto	Coordenador	Outros participantes nacionais	Financiamento aprovado (€)
COGEU	Instituto de Telecomunicações	Portugal Telecom Inovação, S.A.	3.648.365
PAPETS		-	1.834.424
CRS-I		-	907.000
CODIV		WAVECOM Soluções Radio Limitada	3.352.132
C2POWER		Portugal Telecom Inovação, S.A.	3.450.888
K-NET	UNINOVA - Instituto De Desenvolvimento De Novas Tecnologias	-	1.485.177
EAR-IT		-	1.450.000
LIFESAVER		Agencia Municipal De Energia Do Seixal Associação	2.038.947
UNITE		-	495.995
ENPROVE		-	2.499.918
EPAL		-	800.000

Projecto	Coordenador	Outros participantes nacionais	Financiamento aprovado (€)
FUTON	Nokia Siemens Networks Portugal SA	Instituto de Telecomunicações; Portugal Telecom Inovação, SA; WAVECOM Soluções Radio Limitada	6.575.330
C-CAST	Portugal Telecom Inovação, S.A.	Instituto de Telecomunicações	3.699.637
MONARCH	Associação Do Instituto Superior Técnico para a Investigação e Desenvolvimento	Instituto Português de Oncologia de Lisboa Francisco Gentil, EPE; Ydreams Robotics SA; Idmind - Engenharia De Sistemas Lda; Selftech - Engenharia De Sistemas e Robótica Lda	3.319.753
ROCKIN		-	1.701.814
KARYON	Fundação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	GMVIS Skysoft Sa	2.739.958
CLOUD-TM	INESC ID - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa	-	1.700.000
MONET	Tekever - Tecnologias De Informação, SA	-	2.434.607
UAN	CINTAL - Centro Investigação Tecnologia do Algarve	-	2.950.000
EPILEPSIAE	Universidade de Coimbra	Hospitais da Universidade de Coimbra	2.919.805
AMBER	Faculdade Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra	-	1.050.000
PEACE	PDM e FC Projecto Desenvolvimento Manutenção Formação E Consultadoria, Lda	Instituto de Telecomunicações	2.648.800

Fonte: Adaptado de CORDIS (*Community Research and Development Information Service*), 2013.

Verifica-se uma predominância de projetos coordenados pela UNINOVA (6 do total de 22 projetos) e pelo Instituto de Telecomunicações (5 num total de 22, sendo ainda parceiro em 3 outros projetos coordenados por entidades nacionais). Ao nível das empresas, é de destacar a Portugal Telecom Inovação SA, que coordenou

1 projeto e foi parceira em 3 projetos coordenados por entidades nacionais.

A participação das empresas portuguesas do setor TICE em projetos do Programa-Quadro para a Competitividade e a Inovação (CIP) é residual.

4.3 Análise SWOT do setor TICE nacional

A análise SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*) permite sistematizar os resultados das análises realizadas, identificando os pontos fortes atuais do setor TICE em Portugal, que poderão ser os seus motores de

evolução, as áreas de melhoria, para as quais devem ser desenhadas estratégias específicas, as oportunidades, que refletem as influências positivas externas e que importa aproveitar, e as ameaças, que importa conhecer em profundidade e se pretendem prevenir (Figura 10).



Figura 10. Análise SWOT.

A análise cruzada das quatro áreas acima apresentadas permite ainda obter algumas orientações complementares como as potencialidades, os

constrangimentos, as vulnerabilidades e os principais problemas relacionados com o setor TICE em Portugal.

Pontos Fortes

Infraestrutura tecnológica avançada

Portugal beneficia de uma infraestrutura muito bem desenvolvida, tal como refletido pelos valores de largura de banda de Internet. O acesso a infraestruturas de elevada qualidade é um dos fatores determinantes para a instalação e sucesso de empresas do setor TICE.

Investimento das empresas do setor em atividades de IDI

As empresas do setor TICE encontram-se entre as que mais investem em atividades de IDI em Portugal, bem como entre as que mais participam em projeto de investigação internacionais. Para além do aporte de uma maior capacidade de inovação às empresas do setor, estes projetos potenciam o estabelecimento de novas parcerias internacionais e a entrada em novos mercados.

Presença em alguns mercados internacionais relevantes

As empresas do setor TICE nacional apresentam já uma boa taxa de penetração em países como a China, Alemanha, Holanda e Reino Unido, que se encontram entre os mercados mais relevantes neste setor a nível internacional. Para além dos benefícios diretos da exportação de bens e serviços, a presença nestes mercados é um reconhecimento da qualidade das empresas nacionais do setor, podendo contribuir para alavancar a sua presença internacional.

Importância atribuída às TICE e à Inovação pelas políticas governamentais

As políticas e programas governamentais têm atribuído grande importância às TICE, tendo sido implementadas, nos últimos anos, diversas iniciativas conducentes a uma maior utilização das tecnologias de informação pelas empresas, administração pública e cidadãos. Estas iniciativas têm constituído oportunidades relevantes para as empresas do setor e contribuído para o fortalecimento e capacitação das mesmas. Por outro lado, importa também salientar algumas iniciativas implementadas no âmbito da inovação, como é exemplo a Rede PME Inovação COTEC e o “2013 Ano Português da Inovação”.

Áreas de Melhoria

Custo de acesso a infraestruturas tecnológicas

O custo de acesso às infraestruturas tecnológicas (por exemplo, internet de banda larga) ainda é alto, quando comparado com o de outros países, mesmo na Europa, o que pode constituir um entrave a uma maior utilização por parte de empresas e cidadãos.

Lacunas nos sistemas de educação e de inovação

Apesar das melhorias verificadas nas taxas de escolarização nos últimos anos, Portugal revela ainda um ensino de qualidade inferior ao desejável nas áreas das ciências e, em particular, da matemática, o que pode constituir um entrave à existência de mão-de-obra altamente qualificada para este setor.

Reduzida presença em alguns mercados avançados ou em franco crescimento

Apesar de alguma presença internacional em mercados importantes, as empresas do setor TICE ainda não foram capazes de atingir taxas de exportação relevantes para alguns dos principais mercados importadores de bens e serviços TICE, nomeadamente na Ásia (Singapura, Japão, Malásia e Coreia do Sul), na América do Norte (EUA e México), na Rússia, no Brasil e na Índia. Em parte, a fraca presença nestes mercados deve-se à reduzida focalização das empresas nas suas “*core competencies*”, que, por sua vez, constituem-se como fatores-chave de diferenciação face aos concorrentes.

Falta de *players* nacionais de dimensão significativa

Com exceção do subsetor das telecomunicações, em que Portugal apresenta *players* com alguma dimensão (com destaque para a Portugal Telecom), os restantes subsectores são, genericamente, constituídos por empresas de pequena dimensão.

Debilidades do ambiente de negócios, em particular do sistema jurídico

Com exceção do subsetor das telecomunicações, em que Portugal apresenta *players* com alguma dimensão (com destaque para a Portugal Telecom), os restantes subsectores são, genericamente, constituídos por empresas de pequena dimensão.

Fragilidades específicas dos subsectores

Os subsectores TICE apresentam características muito diversas, nomeadamente em termos de volume de negócios, número de trabalhadores ao serviço e investimento em atividades de IDI. O subsetor Eletrónica e *Hardware* apresenta empresas de reduzida dimensão e com limitada capacidade de inovação, enquanto o dos Sistemas de Informação, ainda que conte com um conjunto de empresas altamente inovadoras, é genericamente caracterizado por uma elevada fragmentação (a maioria das empresas apresentam uma dimensão muito reduzida).

Fraca cooperação inter e intrasectorial

As empresas portuguesas do setor TICE não apresentam, na atualidade, um *mindset* de cooperação, quer entre as suas congéneres (cooperação intrasectorial) através de sinergias para aumento da sua dimensão competitiva, quer entre empresas de outros setores de atividade (cooperação intersectorial), visando o fornecimento de bens e serviços complementares.

Oportunidades

Aumento de procura de produtos e serviços TICE

Os produtos e serviços TICE são cada vez mais procurados por diversos tipos de *stakeholders*, desde empresas, entidades públicas a cidadãos, para facilitar rotinas de trabalho (para gestão documental, controlo contabilístico, etc.), criar novas oportunidades de negócio para empresas dos mais diversos setores de atividade (por exemplo, criar novos canais de venda na internet), para aplicações individuais (por exemplo, aplicações para *smart phones*), etc. Esta procura crescente de novas soluções oferece inúmeras oportunidades a empresas do setor TICE.

Potencial em países lusófonos

As empresas portuguesas marcam já presença em alguns mercados lusófonos com grande potencial de crescimento, em particular Angola e Moçambique, nos quais detêm quotas de mercado muito interessantes. Estes mercados apresentam grandes necessidades de produtos e serviços na área das TICE, fruto das suas taxas de crescimento, tendo reduzida competência interna para os desenvolver. As empresas portuguesas, com presença local e aproveitando a língua como fator diferenciador face a outros concorrentes internacionais, têm grande potencial de crescimento nestes mercados.

Importância atribuída às TICE pelas políticas europeias

As TICE têm vindo a assumir cada vez maior importância a nível europeu. A Agenda Digital Europeia é uma das sete iniciativas emblemáticas da União Europeia, tendo como objetivo revitalizar a economia europeia e contribuir para tirar o maior benefício das tecnologias digitais. Este enfoque das políticas europeias nas TICE deverá traduzir-se numa maior procura destes produtos e serviços e, conseqüentemente, novas oportunidades para o setor.

Existência de Sistemas de Incentivos às empresas

Os sistemas de incentivos às empresas revelam-se importantes oportunidades para que estas possam consolidar e/ou expandir as suas atividades, em particular de IDI e comerciais, no mercado nacional e, acima de tudo, no mercado internacional. A título de exemplo, destaque-se o Sistema de Incentivos à I&D Empresarial (SIFIDE) que possibilita a dedução à coleta do IRC, apenas para empresas que apostem em I&D, visando o aumento da sua competitividade no espaço europeu.

Importância atribuída à diplomacia económica pelas políticas públicas

O atual modelo de diplomacia económica contribui para a promoção das empresas portuguesas no exterior, através da criação e exploração de oportunidades para estas e para a economia nacional. Assim, as empresas do setor TICE poderão encontrar neste modelo um veículo facilitador para a sua internacionalização, incremento das exportações e para a captação de investimento direto estrangeiro de qualidade. Importa salientar a Rede Externa da AICEP Portugal Global, integrada com o Ministério dos Negócios Estrangeiros, que tem como objetivo apoiar as atividades de internacionalização e exportação das empresas nacionais.

Ameaças

Debilidades económico-financeiras do País

Portugal vive um cenário de fortes condicionalismos económico-financeiros, que, com o quadro fiscal penalizador para as empresas, condicionam o desenvolvimento empresarial e a capacidade de investimento.

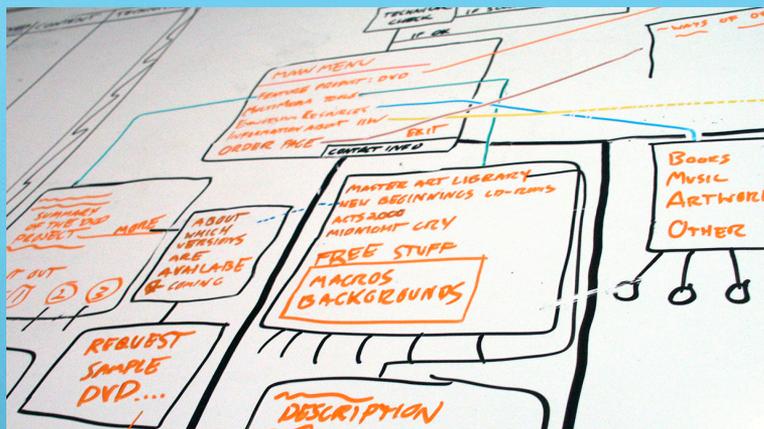
Desalinhamento entre o sistema de educação e as necessidades de mercado

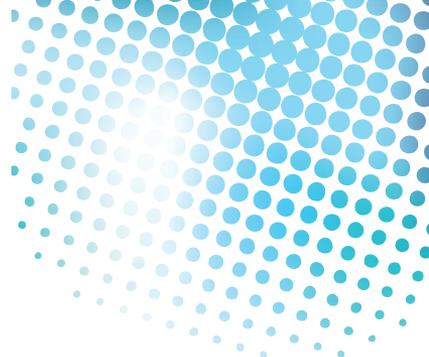
O sistema de educação nacional nas áreas das TICE não apresenta o necessário alinhamento com as necessidades de mercado a nível nacional, e também internacional, resultando num entrave à existência de mão-de-obra altamente qualificada e adequada às necessidades evidenciadas pelo setor TICE.

Concorrência de outros países

O setor TICE nacional tem de se manter atento a outros players neste setor e que podem configurar concorrentes importantes, especialmente os que beneficiam de custos de mão-de-obra muito inferiores a Portugal e recursos humanos com qualificações cada vez mais adequadas ao setor.

5. APOSTAS ESTRATÉGICAS





5. APOSTAS ESTRATÉGICAS

Este capítulo apresenta um conjunto de apostas estratégicas para o setor, que resultaram de um processo de reflexão que considerou as tendências tecnológicas globais, as prioridades europeias no setor TICE e as realidades do setor TICE nacional.

É de salientar que se procurou desde o início que os resultados deste estudo prospetivo decorressem de um processo participado, que envolvesse de forma estruturada e ativa diversos tipos de *stakeholders*, incluindo empresas, associações representativas do setor e entidades do Sistema Científico e Tecnológico.

Estas recomendações encontram-se organizadas nas seguintes dimensões:

- **Tipologia de stakeholder** responsável pela sua implementação;
- **Eixo estratégico.**

As tipologias de *stakeholders* consideradas foram:

- **As associações representativas do setor** (e em particular a Inova-Ria, promotor do presente projeto), que deverão assumir um importante papel de articulador/facilitador, desenvolvendo ações que permitam, de forma concertada, contrariar algumas das debilidades do setor e contribuir para

que as empresas possam tirar o maior benefício das oportunidades que se lhes apresentam;

- **As empresas**, às quais caberá realizar as necessárias alterações nas suas organizações, de modo a estar em condições de detetar atempadamente ou mesmo antecipar novas oportunidades, adaptando a sua estrutura, produtos e serviços de modo a dar a melhor resposta às expectativas do mercado.

No que se refere a eixos estratégicos, foram consideradas primordiais as atuações a dois níveis:

- **Investigação, Desenvolvimento e Inovação**, no sentido de permitir às empresas destacar-se e diferenciar-se através da disponibilização de soluções tecnológicas inovadoras e de elevado valor acrescentado;
- **Internacionalização**, uma vez que o reforço do setor passa sem dúvida pela sua capacidade crescente de expansão nos mercados externos.

Na Tabela 12, apresentam-se recomendações cruzando os destinatários das mesmas (associações empresariais e empresas) e os eixos estratégicos (Investigação, Desenvolvimento e Inovação e Internacionalização), sendo de seguida realizado um aprofundamento para cada aposta estratégica considerada.

Tabela 12. Orientações estratégicas para o setor TICE, por tipologia de *stakeholders* e por eixo estratégico

	IDI	Internacionalização
Associações representativas do setor	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de mecanismos de acompanhamento das interfaces (tecnológicas e de mercado) • Contribuição para o fomento da cooperação interempresarial e entre empresas e entidades do SCT • Contribuição para a participação de entidades nacionais em Plataformas Tecnológicas Europeias • Organização de eventos com peritos (nacionais e internacionais) em áreas tecnológicas altamente especializadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Divulgação dos subsetores e dos seus produtos/serviços • Desenvolvimento de atividades de internacionalização (concertadas) • Contribuição para a implementação de mecanismos de <i>Soft Landing</i>
Empresas	<ul style="list-style-type: none"> • Reforço do desenvolvimento de projetos de IDI (em cooperação) • Estabelecimento de protocolos com entidades do SCT para qualificação dos recursos humanos • Organização das atividades de IDI • Reforço da participação em projetos de IDI internacionais • Aposta na criação de produtos diferenciadores 	<ul style="list-style-type: none"> • Realização de ações de marketing do produto/serviço a nível internacional • Definição de estratégias de internacionalização adequadas aos mercados alvo identificados • Estabelecimento de parcerias para o desenvolvimento e promoção internacional de tecnologia exclusivamente nacional

5.1 Associações - Investigação, Desenvolvimento e Inovação



Criação de mecanismos de acompanhamento das interfaces (tecnológicas e de mercado)

Enquadramento

Num contexto empresarial caracterizado por um ritmo de evolução elevadíssimo, o acompanhamento das interfaces, a nível tecnológico e de mercado, assume-se como determinante para a capacidade de desenvolvimento de produtos tecnológicos de vanguarda e com aceitação por parte do mercado.

Para que o acompanhamento das interfaces tecnológica e de mercado se assuma como um processo eficaz e com vantagens inegáveis para os subsetores TICE, torna-se essencial a criação de um conjunto de mecanismos que permitam identificar, acompanhar e analisar um conjunto de fontes de informação relevante.

Neste âmbito, é de salientar o projeto da Inova-Ria, financiado através do Sistema de Incentivos às Ações Coletivas (SIAC), designado “Apoio à definição estratégica das áreas TICE: Telecomunicações, Sistemas de Informação e Eletrónica”. Com este projeto, a Inova-Ria encontra-se a desenvolver uma plataforma de vigilância prospetiva e estratégica direcionada para as empresas do setor TICE e que irá contribuir para o acompanhamento das interfaces tecnológicas e de mercado, a nível nacional e internacional.

De destacar ainda a iniciativa do *Cluster* francês do setor TICE, Systematic, ao elaborar um *roadmap* com indicação das prioridades tecnológicas a ter em consideração pelo setor, tendo selecionado 6 áreas de mercado, com taxas de crescimento elevadas (10 a 20% por ano), a saber: Automóvel & Transportes; *Software*

Open Source e Livre; Segurança e Confiança Digital; Gestão inteligente da energia; Design de sistemas e ferramentas de desenvolvimento; Telecomunicações. Para cada uma destas áreas de mercado, o Systematic criou um grupo de trabalho (dinamizado pelas principais empresas em cada área, como a Renault, Alstom ou a France Telecom) que é responsável por trabalhar com a comunidade dos *clusters* no sentido de produzir um *roadmap* tecnológico, apoiar a criação de projetos, encontrar parceiros e, por fim, apresentar os projetos a um painel de especialistas para aprovação.

Recomendações

Neste contexto, recomenda-se que as Associações Empresariais desenvolvam mecanismos de acompanhamento das interfaces tecnológicas e de mercado, a nível nacional e internacional, através da identificação, acompanhamento e análise de fontes de informação, quer de cariz científico (jornais e newsletters científicos, processos de obtenção de patentes,...), quer de cariz de mercado (newsletters e revistas setoriais, feiras, exposições,...).

Para além disso, é importante que a informação analisada seja divulgada junto das empresas dos subsetores TICE, por exemplo, através da realização de sessões de sensibilização, do desenvolvimento de plataformas *online* ou do envio de newsletters de divulgação. Por outro lado, também será recomendável que as Associações recorram ao desenvolvimento de estudos estratégicos e/ou de natureza prospetiva sobre a evolução e futuro das tecnologias emergentes, como por exemplo *Roadmaps* Tecnológicos do setor TICE. De facto, estes estudos permitem às empresas obter uma melhor compreensão das tendências de mercado e de desenvolvimento tecnológico, bem como dos fluxos de conhecimento, conseguindo assim uma definição otimizada das suas estratégias de desenvolvimento, investimento, inovação e gestão de tecnologia.



Contribuição para o fomento da cooperação inter-empresarial e entre empresas e entidades do SCT

Enquadramento

No contexto atual, em que a competitividade e a sobrevivência das empresas passam necessariamente pela oferta de valor acrescentado e abordagem sustentada a novos mercados, a angariação de massa crítica e a capacidade de criar sinergias assumem particular relevância.

Importa salientar a iniciativa do Governo Português, enquadrada no QREN, que visa apoiar as Ações Coletivas numa lógica de intervenções estruturadas e sustentadas com o objetivo de promover fatores de competitividade de âmbito coletivo. No âmbito do SIAC são apoiados projetos promovidos por entidades públicas do setor empresarial e entidades privadas sem fins lucrativos, como por exemplo Associações Empresariais, podendo assumir três tipologias de intervenção, das quais se destaca a “Coordenação e rede”. Refiram-se, a título de exemplo, os seguintes projetos SIAC:

- promovido pela Associação Plataforma para a Construção Sustentável, o projeto visa a criação de um Centro de Competências para a Sustentabilidade do Habitat;
- componente relativa ao “Estudo de diagnóstico do potencial de cooperação na Região e identificação de possíveis redes a implementar”, promovido pela Nersant e que visa a criação de redes de cooperação na região de Santarém, através da implementação de consórcios, formalizados na criação de ACE – Agrupamentos Complementares de Empresas.

Recomendações

Neste âmbito, as Associações poderão desempenhar um papel determinante no estabelecimento de redes de cooperação, que poderão assumir duas tipologias: entre empresas (pertencentes ao mesmo setor ou complementares) ou entre empresas e Entidades do SCT. De salientar que o estreitamento da relação entre empresas e entre empresas e entidades do SCT deverá despoletar a ligação e aliança inter-setorial que realce os benefícios da complementaridade entre os subsectores TICE e outros setores económicos relevantes, nomeadamente a nível nacional.

Entre outras ações, as Associações poderão apoiar na identificação de áreas com potencial de cooperação, identificar empresas e entidades do SCT com potencial de participação em redes de cooperação e organizar sessões de trabalho/*networking* entre os diversos atores.



Contribuição para a participação de entidades nacionais em Plataformas Tecnológicas Europeias

Enquadramento

A Comissão Europeia tem vindo a lançar, desde 2001, várias Plataformas Tecnológicas Europeias (PTE) com o objetivo de criar centros de competências virtuais, orientados por um conjunto de prioridades de investigação tecnológica, sistematizados em agendas estratégicas e planos de ação. Assim, as PTE assumem-se como impulsionadoras de transferência de conhecimento, do mundo científico e académico para o tecido empresarial, materializada através do estabelecimento de projetos em parcerias.

Portugal encontra-se presente em algumas PTE, quer através da integração de empresas e entidades do SCT, quer através do envolvimento de associações, destacando-se: a Plataforma Construção Sustentável e a PTPC – Plataforma Tecnológica Portuguesa da Construção que integram a *European Construction Technology Platform* (ETPC); e a Associação Portuguesa das Empresas do Setor Elétrico (ELECOPOR) marcando presença na *SmartGrids European Technology Platform*.

Recomendações

Neste âmbito, as Associações poderão desempenhar um papel fundamental no reforço da participação das entidades público-privadas dos subsetores TICE em plataformas tecnológicas. Desta forma, será possível contribuir para o fomento da realização de atividades de IDI, promoção de parcerias nacionais e internacionais com entidades do SCT e empresas, divulgação das competências das empresas nacionais do setor TICE, e acompanhamento das mais recentes tendências tecnológicas e prioridades Europeias.

Entre outras atividades, recomenda-se assim que as Associações procedam à identificação de um conjunto de PTE de relevo para os subsetores TICE, integrem as assembleias gerais organizadas pelas PTE e fomentem a adesão de entidades nacionais a grupos de trabalho das PTE identificadas.

No que respeita ao setor TICE, existe um conjunto de PTE de relevo e que deverão ser consideradas pelas Associações, a saber: a ARTEMIS (*Advanced Research and Technology for Embedded Intelligence and Systems*), a ENIAC (*European Nanoelectronics Initiative Advisory Council*), a ISI (*Integral Satcom Initiative*), a Net!Works, a NEM (*Networked and Electronic Media*), a NESSI (*Networked European Software and Services Initiative*), a EUROP (*European Technology Platform on Robotics*), a EPOSS (*European Platform on Smart Systems Integration*) e a Photonics 21 (*European Technology Platform for Photonics*). Adicionalmente, as empresas do setor TICE poderão beneficiar da presença noutras PTE que, ainda que não pertençam de forma direta à área das TICE, têm como prioridade áreas complementares, como é exemplo a Manufuture (*Future Manufacturing Technologies*), a MINAM (*Micro-and Nano-Manufacturing*) e a Nanomedicine.



Organização de eventos com peritos (nacionais e internacionais) em áreas tecnológicas altamente especializadas

Enquadramento

O acompanhamento das tendências e áreas prioritárias do setor TICE pelas empresas torna-se, por vezes, limitado pela dificuldade em obter a informação especializada em tempo útil e de forma simplificada. Esta problemática acentua-se no caso de temáticas específicas, tanto no que respeita a áreas de carácter tecnológico, como é exemplo a Segurança e Confiança e a Computação “Verde”, como no caso de tópicos transversais, destacando-se, a título de exemplo, a divulgação das KETs definidas pela Comissão Europeia.

Neste âmbito, são de destacar os workshops promovidos pela Comissão Europeia com o intuito de divulgar as KETs, em particular as relativas às áreas da fotónica e da micro/nano eletrónica, e promover a cooperação entre as diversas regiões da Europa, como por exemplo o *Workshop on Smart Specialisation and Key Enabling Technologies: photonics and micro/nanoelectronic* (Novembro de 2012).

Recomendações

As Associações poderão, neste âmbito, colmatar as dificuldades sentidas através da organização de eventos com o objetivo de divulgar e disseminar informação em temáticas específicas, contando para tal com a participação de especialistas nacionais e internacionais. Desta forma, estes eventos poderão consistir em momentos ótimos para as Empresas receberem informação especializada, aconselhamento e até identificar potenciais parceiros estratégicos, quer ao nível da IDI quer no que respeita a internacionalização.

Em Portugal, recomenda-se, por exemplo, que as Associações promovam uma sessão de esclarecimento/workshop dedicado às KET de relevo para o setor TICE, com a duração de 1 dia e que conte com a participação de um representante do High Level Group on KET, com elementos da indústria/setor empresarial e com especialistas do SCT, a nível nacional e internacional.

5.2 Associações Empresariais – Internacionalização



Divulgação dos subsetores e dos seus produtos/serviços

Enquadramento

A par da importância do desenvolvimento de atividades de marketing por cada empresa, salienta-se a relevância de uma aposta concertada na imagem nacional e internacional do conjunto de empresas do setor TICE. Importa salientar, a título de exemplo, uma iniciativa encetada pelo Polo *Engineering & Tooling* no âmbito da divulgação do setor das tecnologias de produção, nomeadamente o desenvolvimento de uma marca “chapéu” – a “*Engineering and Tooling from Portugal*” – com o objetivo de aumentar a perceção de qualidade e credibilidade do setor a nível internacional.

No panorama internacional, importa destacar a iniciativa do governo do Reino Unido no sentido de desenvolver uma estratégia de marketing internacional do setor TICE, consubstanciada no documento “*UK Information and Communication Technologies Sector: An International Marketing Strategy*” (*UK Trade & Investment, 2007*). No âmbito da sua estratégia de internacionalização concertada, o governo do Reino Unido definiu um conjunto de prioridades (setores, tecnologias, atividades) para cada mercado-alvo e setor, procurando estabelecer uma estratégia adaptada a cada um e que maximize a vantagem competitiva do setor TICE do Reino Unido nesses mesmos países.

Recomendações

As Associações poderão desempenhar um papel relevante nesse sentido, através da criação de uma marca que destaque a nível internacional a missão do setor, associando-a aos conceitos de qualidade, diferenciação e valor acrescentado. Adicionalmente, para além de divulgar o setor em geral, é importante promover os produtos/serviços que este apresenta através de, por exemplo, apoio e desenvolvimento de ações de demonstração dos produtos/serviços nacionais ou desenvolvimento de plataformas, em diferentes línguas, que disponibilizem facilmente informação esquematizada e detalhada das ofertas desenvolvidas em Portugal.

Por outro lado, no âmbito do SIAC, as Associações poderão apresentar projetos que englobem atividades de promoção, divulgação e imagem internacionais dos setores e que pretendam contribuir para aumentar a eficácia dos processos de internacionalização. Para além deste instrumento, o QREN disponibiliza a linha de apoio ao investimento Qualificação PME – Projeto Conjunto, que pretende apoiar projetos de investimento tendo em vista a promoção da competitividade das empresas e da sua capacitação para a internacionalização.



Desenvolvimento de atividades de internacionalização (concertadas)

Enquadramento

No atual contexto económico nacional, em que o mercado é limitado e está em recessão, a opção de internacionalização é cada vez mais um imperativo a ser seguido pelas empresas dos subsetores TICE como forma de alargar e diversificar o seu mercado geográfico e de clientes. No entanto, o tecido empresarial português apresenta algumas limitações de escala para atuar no mercado internacional.

Os instrumentos SIAC e Qualificação PME – Projetos Conjuntos assumem-se como fundamentais para o apoio de atividades de internacionalização concertadas, financiando projetos conjuntos. Veja-se o exemplo da ANETIE e da Inova-Ria que, no âmbito do seu projeto Qualificação PME – Projeto Conjunto, implementaram um conjunto de iniciativas que visavam a dinamização da internacionalização do setor TICE nacional. Destas iniciativas, são de destacar as missões exploratórias a mercados emergentes (por exemplo à Polónia e México), as missões empresariais com mostra tecnológica (por exemplo a Angola, Peru e Brasil), e a participação em feiras e certames internacionais.

Recomendações

No âmbito dos instrumentos do QREN (mencionados anteriormente), as Associações poderão obter apoio para a organização de missões empresariais a mercados externos.

Por outro lado, importa salientar o papel fundamental que as Associações poderão desempenhar, mais concretamente através da sinalização de um conjunto potencial de entidades externas (redes de parceiros locais, decisores, centros de transferência de tecnologia, empresas da diáspora portuguesa, entre outros) que poderão facilitar a penetração das empresas portuguesas do setor TICE nos seus mercados e da promoção de iniciativas concertadas de internacionalização, como por exemplo missões empresariais a mercados externos ou missões inversas.



Contribuição para a implementação de mecanismos de *Soft Landing*

Enquadramento

O *Soft Landing* consiste num novo serviço de “co-incubação” direcionado para empresas com atividades inovadoras e que pretendam entrar em novos mercados, disponibilizando acesso privilegiado aos países-alvo. Concretamente, este serviço apoia o estabelecimento das empresas, por curtos períodos de tempo, em incubadoras de empresas, parques tecnológicos e estruturas similares, nos países-alvo. A título de exemplo, a EBN, a rede europeia de Business & Innovation Centres, desenvolveu um programa de softlanding que permite a empresas instaladas nos BIC da rede a instalação por curtos períodos, em condições vantajosas, em mercados como o Brasil, Chile, China, Finlândia, EUA, entre outros.

Recomendações

As Associações Empresariais poderão desempenhar um papel fundamental no que respeita à criação de condições otimizadas para apoiar as empresas do setor TICE na participação em programas de *Soft Landing*, permitindo-lhes obter informação especializada, apoio logístico e acesso a negócios locais nos mercados externos selecionados.

Para tal, as Associações deverão identificar e estabelecer protocolos de colaboração com entidades responsáveis por Parques de Ciência e Tecnologia e Incubadoras de empresas nos mercados de maior interesse para as empresas do setor, que poderão acolher e apoiar as empresas nacionais que pretendam instalar-se por curtos períodos nesses mercados.

5.3 Empresas - Investigação, Desenvolvimento e Inovação



Reforço do desenvolvimento de projetos de IDI (em cooperação)

Enquadramento

É fundamental que as organizações identifiquem oportunidades de desenvolvimento de novas soluções, sendo para tal de extrema importância a realização de atividades de IDI. É importante referir que o desenvolvimento destas atividades em cooperação, nomeadamente através da formatação de projetos, traz diversos benefícios financeiros e operacionais para as organizações, salientando-se por exemplo a conjugação de diferentes competências e visões, o aumento de escala dos resultados a alcançar e a partilha de risco.

Destaque-se, a título de exemplo, a iniciativa internacional *The Open Handset Alliance*, que surgiu de uma colaboração entre 30 membros do setor TICE a nível internacional, dos quais se destacam a Google, a Intel e a Samsung, com o objetivo de implementar atividades de IDI em cooperação para o desenvolvimento de plataformas *mobile open-source*.

Recomendações

Assim, recomenda-se que as empresas reforcem o desenvolvimento de projetos de IDI, em particular em colaboração com outras entidades, através do estabelecimento de consórcios para a implementação de projetos.

Esta recomendação poderá ser materializada através dos instrumentos de apoio disponibilizados pelo QREN, em particular pelo SI I&DT, que melhor reproduzem práticas colaborativas entre os atores empresariais, destacando-se os Projetos em Copromoção. Esta linha de apoio tem como principal objetivo apoiar projetos promovidos e liderados por empresas em consórcio/parceria com um mínimo de uma entidade (outra empresa e/ou entidade do SCT), através da atribuição de incentivos para a realização de atividades de I&DT, que conduzam à incorporação de melhorias/avanços tecnológicos em serviços, produtos e sistemas existentes.



Estabelecimento de protocolos com entidades do SCT para qualificação dos recursos humanos

Enquadramento

A capacidade para uma organização ser produtiva, eficiente e fornecer produtos/serviços distintivos e de elevado valor acrescentado está associada à qualificação, bem como às competências (técnicas e de gestão), dos seus quadros técnicos e superiores. Em particular no setor TICE, é essencial que os recursos humanos (atuais e futuros) estejam a par dos mais recentes avanços e competências tecnológicas.

A título de exemplo, destaque-se o caso prático dos programas de ensino avançado promovidos no âmbito do Programa MIT-Portugal, em particular o *Program Affiliates*, que pretende fomentar a ligação entre o setor empresarial e as entidades do SCT, disponibilizando um conjunto de benefícios para os associados. Entre os benefícios, destaca-se o acesso a programas de I&D e formação em universidades de referência, como o Massachusetts Institute of Technology (MIT).

Recomendações

Neste contexto, as empresas deverão apostar na qualificação dos seus quadros técnicos e superiores, em particular no sentido de centrar a sua atenção para as áreas prioritárias e/ou tendências tecnológicas do setor TICE (por exemplo: novos interfaces ou *cloud computing*). Para tal, recomenda-se o estabelecimento de protocolos com entidades SCT por forma a, numa primeira fase elaborar um diagnóstico de necessidades formativas necessárias à concretização dos objetivos de cada empresa, e posteriormente delinear um conjunto de programas, teóricos e práticos, que produzam resultados a curto prazo.

Esta atividade poderá também ser realizada com o apoio das Associações do setor, que poderão, junto dos seus associados, identificar necessidades comuns a um grande número de empresas.



Organização das atividades de IDI

Enquadramento

Para se tornarem competitivas, as empresas têm de realizar esforços de inovação, de forma contínua, quer através da redefinição da sua orientação estratégica, quer através do ajuste da sua atividade para oferecer os melhores produtos, aos melhores preços e em alinhamento com as tendências tecnológicas a nível global. Para dar resposta a esta necessidade, as empresas desenvolvem atividades de IDI, ainda que, em muitos casos, de forma pouco sistematizada.

Contudo, o acompanhamento das tendências tecnológicas globais envolve um esforço intenso e estruturado, por parte das empresas, em atividades de IDI que permitam posicionar-se como players de referência nas áreas tecnológicas abarcadas.

Como boa prática, é de salientar o Projeto Ator, projeto âncora do TICE.PT apoiado no âmbito do SI Qualificação PME – Projetos Conjuntos, cujo principal objetivo consiste no desenvolvimento de ações de apoio a certificações essenciais para PME do setor TICE. Este projeto, coordenado pela Inova-Ria, financia, entre outras, a obtenção da certificação na área da IDI de acordo com a NP4457:2007, contando de momento com a participação de 7 empresas do setor TICE, nomeadamente a Controlar, a inCentea, a J.Canão, a Medicineone, a Microl/O, a Wavecom e a WIPRO.

Recomendações

Assim, é essencial que as empresas organizem e sistematizem as atividades de IDI que desenvolvem (acompanhamento das interfaces tecnológicas e de mercado, gestão das ideias, desenvolvimento de projetos, gestão da propriedade intelectual, etc.), podendo, para tal ser adequado, em alguns casos, a criação de estruturas internas (por exemplo, núcleos de I&D) na organização dedicadas exclusivamente a estas atividades.

Importa assim destacar duas grandes iniciativas que poderão ser implementadas no âmbito da presente recomendação, nomeadamente a certificação do SIGIDI de acordo com a NP4457:2007, e a criação de Núcleos ou Centros de I&DT através do apoio disponibilizado pelo QREN, mais concretamente a medida dedicada à capacitação e reforço de competências internas de I&DT. No que respeita à criação de estruturas internas dedicadas à IDI, para concretizar esta recomendação, as Empresas poderão, atualmente, candidatar-se à obtenção de incentivos do QREN, em particular no âmbito dos instrumentos SI I&DT – Núcleos de I&DT, em resposta ao AAC 09/SI/2012 (com data limite até 30 de Agosto de 2013).



Reforço da participação em projetos de IDI internacionais

Enquadramento

A participação em projetos internacionais, em particular de IDI, traz benefícios inegáveis para as empresas, na medida em que permite a aquisição de novos conhecimentos (científicos e de mercado), contribuindo para que se consigam antecipar à concorrência nacional. Para além disso, facilita a inserção em redes europeias de tecnologia e inovação, potenciando o acesso a novos mercados e novas tecnologias.

Embora o nível de participação das empresas do setor TICE em projetos de I&D internacionais seja superior ao de empresas de outros setores de atividade, é ainda muito inferior ao de empresas congéneres noutros países.

Recomendações

Neste sentido, recomenda-se o reforço da participação em projetos de IDI internacionais, com enfoque em áreas prioritárias a nível Europeu, como por exemplo o desenvolvimento de *hardware* que permita a implementação de serviços “*cloud*”. Para tal, as Empresas poderão recorrer aos novos programas de financiamento internacionais, promovidos pela Comissão Europeia, destacando-se os seguintes: o novo Programa-Quadro de Investigação e Inovação da Comissão Europeia (Horizonte 2020), o novo Programa para a Competitividade das Empresas e PME 2014-2020 (COSME), e o programa de apoio às políticas de TIC (ICT Policy Support Programme – PSP).

Relativamente ao Horizonte 2020, este Programa pretende assumir-se como um instrumento-chave

para o apoio da Investigação e Desenvolvimento Tecnológico, Demonstração e Inovação, assente em três pilares fundamentais: excelência científica, liderança industrial e desafios sociais. Este Programa-Quadro encontra-se em perfeito alinhamento com a Estratégia Europa 2020, dando prioridade à Agenda Digital, estando também orientada para reforçar a investigação nas áreas KETs (como por exemplo a fotónica e micro/nano-eletrónica).

No seguimento do CIP – *Competitiveness and Innovation Framework Programme*, e por forma a garantir uma resposta às prioridades estabelecidas na Estratégia Europa 2020, a Comissão Europeia promove, agora, um novo programa de financiamento – COSME - destinado a fomentar a competitividade das pequenas, médias e grandes empresas no que respeita à criação de uma envolvente favorável à criação de novas empresas, ao acesso a financiamento e ao fomento da internacionalização. O COSME tem um horizonte temporal de ação entre 2014 e 2020, e constitui-se como uma oportunidade relevante, em particular para o setor TICE, apoiando em particular empresários, jovens empreendedores e entidades nacionais, regionais e locais.

Por fim, importa salientar o programa de apoio às políticas TIC, *Information and Communication Technologies Policy Support Programme* (ICT-PSP), que financia projetos que envolvam organizações públicas e privadas e cujo objetivo passe pela validação, em condições reais, de serviços inovadores e interoperacionais baseados em tecnologias do setor TICE. Em particular, o ICT-PSP apoia projetos em áreas como a saúde e inclusão, bibliotecas digitais, serviços públicos, eficiência energética e mobilidade inteligente, entre outros.



Aposta na criação de produtos diferenciadores

Enquadramento

Tendo consciência da concorrência a nível internacional, em particular das economias emergentes que disponibilizam produtos/serviços a baixo custo, é essencial que o setor TICE nacional se posicione no mercado externo com uma oferta de produtos diferenciados, escaláveis e de elevado valor acrescentado.

Recomendações

Assim, recomenda-se que as atividades de IDI desenvolvidas pelas empresas sejam direcionadas para a criação de produtos/serviços inovadores e diferenciadores e que se encontrem em alinhamento com as tendências globais e áreas prioritárias do setor TICE.

Atendendo às especificidades do subsetor das Telecomunicações nacional, as empresas deverão orientar os seus esforços de IDI para a criação de soluções altamente inovadoras na área da otimização da infraestrutura de telecomunicações e no seu contributo para a sustentabilidade ambiental.

Face ao contexto do subsetor da Eletrónica e *Hardware* a nível nacional, caracterizado por uma expressão interessante ao nível da produção e integração de componentes eletrónicos, recomenda-se que as empresas deste subsetor reforcem a sua competitividade ao nível de atividades de IDI que resultem em produtos que respondam eficazmente às especificidades de diferentes indústrias, setores económicos e nichos de mercado, em alinhamento com as tendências e áreas tecnológicas prioritárias, essencialmente assentes na integração de componentes eletrónicos inteligentes.

O subsetor Sistemas de Informação é fragmentado mas, simultaneamente, tecnologicamente avançado. Neste contexto, a aposta pode passar por desenvolver produtos que complementem e valorizem a oferta dos dois subsetores anteriores.

5.4 Empresas - Internacionalização



Realização de ações de marketing do produto/
serviço a nível internacional

Enquadramento

Hoje em dia, num mercado tão competitivo, o desenvolvimento e lançamento de produtos/serviços inovadores não é por si só sinónimo de sucesso, principalmente no contexto internacional. Nesse sentido, existem outros fatores que fazem a diferença, nomeadamente o marketing do produto/serviço. De facto, uma vez que os subsectores TICE portugueses são constituídos maioritariamente por empresas em que os fundadores são formados em áreas tecnológicas, focam-se excessivamente na tecnologia dos produtos/serviços, descuidando por vezes outras áreas importantes para o seu sucesso, como é o caso do marketing.

Recomendações

Neste contexto, e por forma a sustentar a competitividade a nível internacional, é recomendável que as empresas promovam a sua capacitação no domínio do marketing, para que este não seja um impedimento de implantação com sucesso nos mercados dos produtos/serviços diferenciados de elevado valor acrescentado. Assim, entre outras propostas de atuação, as empresas deverão definir estratégias de marketing com base em abordagens sustentadas e adaptadas a cada mercado-alvo, apostar na realização de missões de prospeção e na participação em feiras/eventos internacionais.

Para tal, os instrumentos previstos no âmbito do QREN para a capacitação e orientação das Empresas no domínio da internacionalização, como é exemplo o SI Qualificação PME, constituem-se como veículos fundamentais para o apoio de atividades de marketing do produto/serviço a nível internacional. De facto, encontra-se atualmente disponível um AAC – 10/SI/2012, cujo último prazo para receção de candidaturas data de 16 de Setembro de 2013, que pretende apoiar projetos individuais que contribuam para o reforço da capacidade das empresas em torno do aumento da produtividade, da flexibilidade e da resposta e presença ativa no mercado global.



Definição de estratégias de internacionalização adequadas aos mercados alvo identificados

Enquadramento

Os processos de internacionalização são por vezes dificultados pela falta de conhecimento sobre os mercados de destino, bem como pela ausência de uma rede de parceiros locais eficaz. De facto, em muitos mercados é essencial que se efetue o processo de internacionalização assente em parcerias estratégicas e redes de distribuição locais.

A título de exemplo, considera-se o caso dos EUA com ecossistemas de inovação da área das TICE muito concentrados em zonas específicas, como Silicon Valley, e cujo acesso poderá ser facilitado através de aceleradores de empresas. O RocketSpace, lançado em 2011 em Silicon Valley, constitui um exemplo de referência de um acelerador de empresas do setor TICE, integrando no seu ecossistema mais de 120 *start-ups*, uma rede de *venture capitalists* alargada e líderes industriais de referência.

Recomendações

Por forma a agilizar a entrada em novos mercados, recomenda-se que as empresas definam uma estratégia adequada a cada mercado-alvo identificado.

Neste contexto, as Empresas do setor TICE poderão estabelecer laços institucionais com o RocketSpace, integrando programas específicos (por exemplo o *Corporate Innovation Program*), que, ao contribuir para um acesso privilegiado ao ecossistema local de inovação do setor TICE, promovem relações entre *start-ups* e empresas bem estabelecidas. Refira-se, ainda, que alguns programas disponibilizam um conjunto de oportunidades e serviços de promoção, destacando-se os *custom demo days*, workshops e *briefing sessions* ou *innovation roundtables*.



Estabelecimento de parcerias para o desenvolvimento de tecnologia exclusivamente nacional

Enquadramento

Por forma a combater a falta de players nacionais de dimensão significativa e reforçar a presença internacional das empresas do setor TICE, é fundamental que se venha a assistir a uma concertação das valências de cada subsetor no sentido de produzir produtos/serviços escaláveis e de elevado valor acrescentado, desenvolvidos exclusivamente em território nacional.

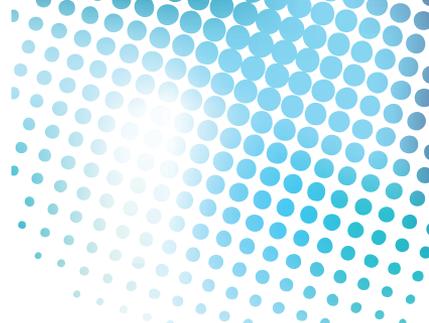
Neste âmbito, e ainda que se trate de uma estratégia a nível Europeu, é relevante salientar a política implementada pelo *Cluster* Europeu Celtic-Plus, dedicado ao setor TICE, mais concretamente à área das telecomunicações, novos media, internet do futuro e aplicações e serviços. O *Cluster* Celtic-Plus, inserido na rede intergovernamental EUREKA, integra diversos atores (pequenas a grandes empresas, universidades ou instituições de I&D) enquadrados em áreas de atividade de interesse, sendo de destacar a presença de empresas altamente concorrentes no mercado, a saber a Alcatel-Lucent, Ericsson ou a Nokia-Siemens. A estratégia definida para o Celtic-Plus é baseada numa abordagem *bottom-up*, o que contribui para que os diferentes atores, em particular empresas concorrentes, colaborem em torno de um objetivo comum – garantir a posição de liderança da Europa no setor das Telecomunicações. Neste contexto, e uma vez que assumem uma visão coletiva para o futuro, as empresas concorrentes reconhecem as vantagens da colaboração através da partilha de investimento e risco, da identificação conjunta de novas áreas de I&D e do desenvolvimento de novas tecnologias e/ou serviços.

Recomendações

Nesse sentido, recomenda-se que as empresas nacionais do setor TICE estabeleçam parcerias com outras empresas, do mesmo setor ou de outros setores, que permitam o desenvolvimento de produtos altamente inovadores e competitivos no mercado internacional. Atendendo às prioridades e tendências identificadas, pode-se apontar como exemplo a associação entre empresas dos subsetores de Eletrónica e *Hardware*, Sistemas de Informação e setor da Saúde para o desenvolvimento de dispositivos inovadores relacionados com o envelhecimento ativo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS





6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMETIC, “Las Tecnologías de la Información en España 2011”, Publicaciones AMETIC, 2012;
- ANACOM, “A evolução das NGA”, Publicações ANACOM, 2011;
- ANACOM, “Situação das Comunicações 2011”, Publicações ANACOM, 2012;
- Baba, A., Matsumura, K., Mitsuya, S. Takechi, M., Fujisawa, H., Hamada, H., Sunasaki, S., Katoh, H., “Seamless, Synchronous, and Supportive: Welcome to Hybridcast: An Advanced Hybrid Broadcast and Broadband System”, IEE Consumer Electronics Magazine, vol. 1, pp.43-52, 2012;
- Bundesministerium für Bildung und Forschung / Federal Ministry of Education and Research (BMBF), “ICT 2020 - Research for Innovations”, Public Relations Division, 2007;
- Campolargo, M., “Smart Cities and the Future of Internet”, Workshop by Eurocities and Fireball, 2012;
- Carvalho, P., “Indústria Eletrónica – Fragmentação de uma cadeia de valor modular e global”, Departamento de Prospectiva e Planeamento - Informação Internacional. Análise Económica e Política 2005, 2006;
- Celtic-Plus, Smart Connected World, acedido em Dezembro de 2012 através de: <http://www.celtic-initiative.org/>;
- CIA – Central Intelligence Agency, “The World Factbook 2013-14”, acedido em Abril de 2013 através de: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/index.html>;
- Coimbra, G., “A terceira plataforma de crescimento do mercado das TIC”, IDC: Directório Global dasTICE – Empresas e Profissionais 2011/2012, 2011;
- Comissão Europeia, “Commission launches innovation partnership for Smart Cities and Communities”, acedido em Outubro de 2012 através de: http://ec.europa.eu/enterprise/newsroom/cf/itemdetail.cfm?item_id=6090&lang=en;
- Comissão Europeia, “An Integrated Industrial Policy for the Globalisation Era Putting Competitiveness and Sustainability at Centre Stage”, Comunicado, COM/2010/0614 final, 2010a;
- Comissão Europeia, “Digital Agenda: EU-funded research to make the cloud greener”, Press Release, 2012a;
- Comissão Europeia, “Europe’s Digital Competitiveness Report 2010”, Publications Office, 2010b;
- Comissão Europeia, “Final Report of the High-Level Expert Group on Key Enabling Technologies”, 2011a;
- Comissão Europeia, “Monitoring Industrial Research: The 2011 EU Industrial R&D Investment Scoreboard”, Publications Office of the European Union, 2011b;
- Comissão Europeia, “Work Programme 2013 – Cooperation Theme 3 - ICT – INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGIES”, Community Research and Development Information Service – CORDIS, 2012b;
- Comissão Europeia, “Regulatory framework for electronic communications in the EU today”, acedido em Outubro de 2012 através de http://ec.europa.eu/information_society/policy/ecomm/eu-rules/index_en.htm;
- Comissão Europeia, “Roadmap for moving to a low-carbon economy in 2050”, acedido em Outubro de 2012 através de http://ec.europa.eu/clima/policies/roadmap/index_en.htm;

- CORDIS (Community Research and Development Information Service), acessado em Novembro de 2012 em http://cordis.europa.eu/fp7/projects_en.html;
- EIT ICT Labs, “Digital Cities of the Future - Democratic city space through a citizen centric model”, acessado em Outubro de 2012 através de <http://www.eitictlabs.eu/actionlines/digital-cities-of-the-future/>;
- EITO, “Definitions and methodology EITO 2011”, European Information Technology Observatory, 2012;
- EITO, “EITO 2010”, European Information Technology Observatory, 2010;
- EITO Press Release, “Emerging markets boost ICT spending”, 2011;
- Executive Office of The President of the United States, “American Recovery and Reinvestment Act of 2009”, 2009;
- Executive Office of The President of the United States, “A Policy Framework for the 21st Century Grid: Enabling Our Secure Energy Future”, 2011a;
- Executive Office of The President of the United States, “International Strategy for Cyberspace – Prosperity, Security, and Openness in a Networked World”, 2011b;
- Executive Office of The President of the United States, “National Strategy for Trusted Identities in Cyberspace – Enhancing Online Choice, Efficiency, Security, and Privacy”, 2011c;
- Gorp, N., Canoy, M., Canton, E., Meindert, L., Volkerink, B., Lemstra, W., Nooren, P., Stokking, H., “Steps towards a truly Internal Market for e-communications - In the run-up to 2020”, Ecorys Macro & Sector Policies, 2011;
- Gabinete de Promoção do Programa Quadro de I&DT, “Projects with Portuguese Participation- 1.ª versão parcial”, 2013;
- GPEARI/MCTES, IPCTN09 - Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional 2009, acessado em Novembro de 2012 através de http://www.gpeari.mctes.pt/Media/Default/StatCT/InvDesen/IPCTN09_-_Sumarios_Estatisticos_161211_1.xls;
- GreenTouch, “ICT Industry Combats Climate Change”, acessado em Outubro de 2012 através de <http://www.greentouch.org/index.php?page=how-the-ict-industries-can-help-the-world-combat-climate-change>;
- Hybrid Broadcast Broadband TV, acessado em Novembro de 2012 através de <http://www.hbbtv.org/>;
- IDC, “IDC Middle East, Africa, and Turkey ICT Market Predictions, 2012 – TOP 10 PREDICTIONS”, IDC #CEMA16650, 2011a;
- IDC, “IDC Predictions 2012: Competing for 2020 – TOP 10 PREDICTIONS”, IDC #231720, Volume: 1, 2011b;
- INE, Sistema de Contas Integradas das Empresas, acessado em Dezembro de 2012 através de <http://www.ine.pt>;
- ISTAG, “ICT Research and innovation in a globalised world – A contribution for thinking strategically the role of international cooperation in EU ICT research and innovation, European Commission, 2012a;
- ISTAG, “Towards Horizon 2020 - Recommendations of ISTAG on FP7 ICT Work Program 2013”, European Commission, 2012b;
- ITU, “ICT market outlook”, ITU News 4, 2012;
- ITU, “Key statistical highlights: ITU data release June 2012”, ITU World Telecommunication/ICT Indicators Database, 2012;
- ITU, “Measuring the Information Society - 2011”, ICT Data and Statistics, 2011;

- Lee, P., Stewart, D., “Technology, Media & Telecommunications Predictions 2012”, Deloitte Global Services Limited, 2012;
- Mateus & Associados, A., “Produtos e Serviços TICE de Tecnologia Nacional: Diagnóstico e Estratégia”, Associação TICE.PT, 2011;
- OCDE, “OECD Communications Outlook 2011”, OECD Publishing, 2011;
- OCDE, “OECD Information Technology Outlook 2010”, OECD Publishing 2010;
- Oliveira, C., “Estudo sobre a Indústria das Telecomunicações”, Apresentação na CONFERÊNCIA APDC “O FUTURO DAS TELECOMUNICAÇÕES”, 1999;
- The Open Handset Alliance, acessido em Dezembro de 2012 através de: <http://www.openhandsetalliance.com/>;
- Portugal Telecom, “Relatório de Sustentabilidade”, <http://www.bcsdportugal.org/pt-2011/1977.htm>, 2012;
- RocketSpace, acessido em Dezembro de 2012 através de <http://rocket-space.com/>;
- Simon, J. P., “The ICT Landscape in BRICS Countries: Brazil, India, China”, JRC Scientific and Technical Reports, European Commission, 2011;
- Systematic – Paris Region System & ICT Cluster, acessido em Dezembro de 2012 através de <http://www.systematic-paris-region.org/en>;
- Spiller, D., Wichmann, T., “Basics of Open Source Software Markets and Business Models – Free/Libre Open Source Software: Survey and Study”, Berlecon Research GmbH, 2002;
- TICE.PT, “Implementação das Estratégias de Eficiência Colectiva”, Documentos da Associação TICE.PT, 2008;
- World Bank, “World Development Indicators”, acessido em Abril de 2013 através de <http://data.worldbank.org/indicator>;
- UK Trade & Investment, “UK Information and Communication Technologies Sector: An International Marketing Strategy”, 2007;
- United Nations Conference on Trade and Development, “Bilateral trade flows by ICT goods categories”, 2011.