

Estudo de novos esquemas de certificação para o setor TICE

Junho 2017

Sumário executivo

A Inova-Ria – Associação de Empresas para uma Rede de Inovação em Aveiro é uma entidade privada sem fins lucrativos, que tem como objetivo a criação e consolidação de um *cluster* no setor das Tecnologias de Informação, Comunicação e Eletrónica (TICE).

Atualmente, a Inova-Ria encontra-se a desenvolver o projeto “ACTOR 3 – Qualidade e certificação para o setor TICE”, aprovado no âmbito do Sistema de Incentivos à Qualificação e Internacionalização das PME do Portugal 2020. É neste âmbito que surge o presente documento, como resultado do apoio da Sociedade Portuguesa de Inovação (SPI) à Inova-Ria no estudo de novos esquemas de certificação para o setor TICE.

Para o desenvolvimento do trabalho, a SPI recorreu a uma abordagem que envolveu um exaustivo levantamento bibliográfico e análise de estudos e fontes de dados relevantes a nível nacional e internacional, bem como a auscultação de *stakeholders*. A abordagem metodológica seguida permitiu:

- O diagnóstico das realidades atuais do setor TICE no domínio da certificação, nomeadamente a identificação dos esquemas de certificação mais adotados pelas empresas do setor TICE a nível nacional e internacional;
- A identificação das tendências tecnológicas, incluindo a definição de novas áreas de desenvolvimento e de novos esquemas de certificação relevantes para as empresas do setor TICE para os próximos anos.

O presente documento encontra-se estruturado em três capítulos principais, seguidos de um quarto capítulo de referências bibliográficas.

No primeiro capítulo é realizado um enquadramento do trabalho, incluindo a identificação dos objetivos previamente definidos e das etapas desenvolvidas para a sua concretização.

No capítulo seguinte descrevem-se as realidades do setor TICE no domínio da certificação, destacando-se, nomeadamente, as vantagens da certificação e a evolução internacional e nacional de alguns dos principais normativos com relevância para o setor. Neste âmbito, verifica-se que, para além das certificações para organizações, tem sido dada uma importância crescente às certificações

para profissionais. Ao nível das organizações constata-se a existência de vários esquemas de certificação relevantes, alguns aplicáveis a qualquer setor (como a ISO 9001:2015 – Sistemas de Gestão de Qualidade, a ISO – 14001:2015 – Sistemas de Gestão Ambiental e a NP 4457:2007 – Gestão da Investigação, Desenvolvimento e Inovação), e outros específicos para o setor TICE. Estes últimos foram agrupados em categorias, tendo em consideração o seu âmbito: desenvolvimento e gestão de produtos e serviços (e.g. Capability Maturity Model Integration for Development); governação e gestão da organização (Control Objectives Information and Related Technologies - COBIT - 5); telecomunicações e gestão de data centers (e.g. ANSI/TIA-942:2017 – Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers); e segurança da informação (e.g. Good priv@cy). No que concerne às certificações para profissionais, foram também agrupadas de acordo com o seu âmbito em: *cloud computing* (e.g. Amazon Web Services - AWS - Certified Solutions Architect); gestão de projeto, negócio e/ou organização (e.g. Certified in Risk and Information Systems Control); redes (Cisco Certified Networking Professional – Routing & Switching); segurança da informação (Certified Information Systems Auditor); e virtualização (e.g. Citrix Certified Professional – Virtualization).

No terceiro capítulo são descritas as principais tendências do setor TICE ao nível da certificação. A este respeito importa salientar que, tendo por base as atividades de *desk research* e de auscultação de *stakeholders* realizadas, se considera que seria particularmente relevante a criação de um observatório da qualidade das TICE em Portugal, que permita efetuar um acompanhamento regular das melhores práticas (incluindo normativos e esquemas de certificação disponíveis), uma vez que a informação existente não está facilmente acessível nem sistematizada. Ainda assim, após uma profunda recolha e análise de várias fontes de informação, é possível perspetivar que, nos próximos anos, possa existir uma consolidação de esquemas atuais de certificação para as organizações, alguns aplicáveis a qualquer setor (e.g. ISO 9001:2015 – Sistemas de Gestão da Qualidade e ISO 22301:2012 - Gestão de Continuidade de Negócio), e outros específicos para o setor TICE (e.g. ISO/IEC 20000:2011 – Information technology – Service management). Verifica-se também uma aposta na especialização inteligente, à qual o setor TICE não deve ser indiferente. Neste sentido, neste capítulo, destacam-se os eixos temáticos e prioridades estratégicas inteligentes e as normas com maior destaque nessas áreas, como é o caso da Saúde (ISO 13485:2016 – Medical Devices – Quality management systems – Requirements for regulatory purposes). Por último, outra das tendências será o aumento da importância das certificações para profissionais em áreas tecnológicas,

destacando-se as seguintes (CompTIA, 2016; Tittel, 2016b): cibersegurança; *cloud computing*; gestão de *data centers*; redes; e virtualização.

Porto, Junho de 2017

A Sociedade Portuguesa de Inovação, S.A.

Índice

1. Enquadramento.....	2
2. Tendências de certificação para o setor TICE – referenciais publicados	5
2.1. Esquemas de certificação para organizações	6
2.2. Esquemas de certificação para profissionais.....	16
2.3. Impacto das certificações para o setor TICE.....	32
3. Tendências de certificação para o setor TICE – referenciais em desenvolvimento.....	35
3.1. Cibersegurança	37
3.2. <i>Cloud computing</i>	39
3.3. Gestão de <i>data centers</i>	41
3.4. Redes	42
3.5. Virtualização	44
4. Referências Bibliográficas.....	46

A photograph of a person's hands writing in a notebook with a red pen. A laptop is open in the background. The scene is dimly lit with a blueish tint. A semi-transparent blue banner is overlaid across the middle of the image, containing the text 'I. Enquadramento'.

I. Enquadramento

I. Enquadramento

A Inova-Ria – Associação de Empresas para uma Rede de Inovação em Aveiro é uma entidade privada sem fins lucrativos, que tem como objetivo a criação e consolidação de um *cluster* no setor das Tecnologias de Informação, Comunicação e Eletrónica (TICE).

Nos últimos anos, a Inova-Ria tem realizado diversas iniciativas com vista a promover a inovação e a melhoria da qualificação e competitividade das empresas do setor TICE, entre as quais se destaca o desenvolvimento, entre 2011 e 2015, dos projetos ACTOR e ACTOR 2, que visaram apoiar as empresas do setor na implementação de normas internacionais de referência.

Atualmente, a Inova-Ria encontra-se a desenvolver o projeto “ACTOR 3 – Qualidade e certificação para o setor TICE”, aprovado no âmbito do Sistema de Incentivos à Qualificação e Internacionalização de PME do Portugal 2020. Este projeto tem como objetivo, à semelhança das edições anteriores, apoiar as empresas na implementação de normas. Pretende ainda identificar novos esquemas de certificação relevantes para as empresas do setor TICE nos próximos anos.

No âmbito do referido projeto, o presente trabalho, desenvolvido pela Sociedade Portuguesa de Inovação (SPI), tem como objetivo geral a identificação de novos esquemas de certificação para o setor TICE. A este objetivo geral correspondem os seguintes objetivos específicos:

- Recolha e análise de informação quantitativa sobre os esquemas de certificação;
- Recolha e análise de informação qualitativa sobre os esquemas de certificação;
- Identificação de tendências tecnológicas;
- Preparação de versão preliminar do Estudo de novos esquemas de certificação para o setor TICE;
- Preparação de versão final do Estudo de novos esquemas de certificação para o setor TICE;
- Apresentação pública do Estudo de novos esquemas de certificação para o setor TICE.

De modo a atingir os objetivos supramencionados, foi definida uma metodologia de trabalho que compreende 6 etapas:

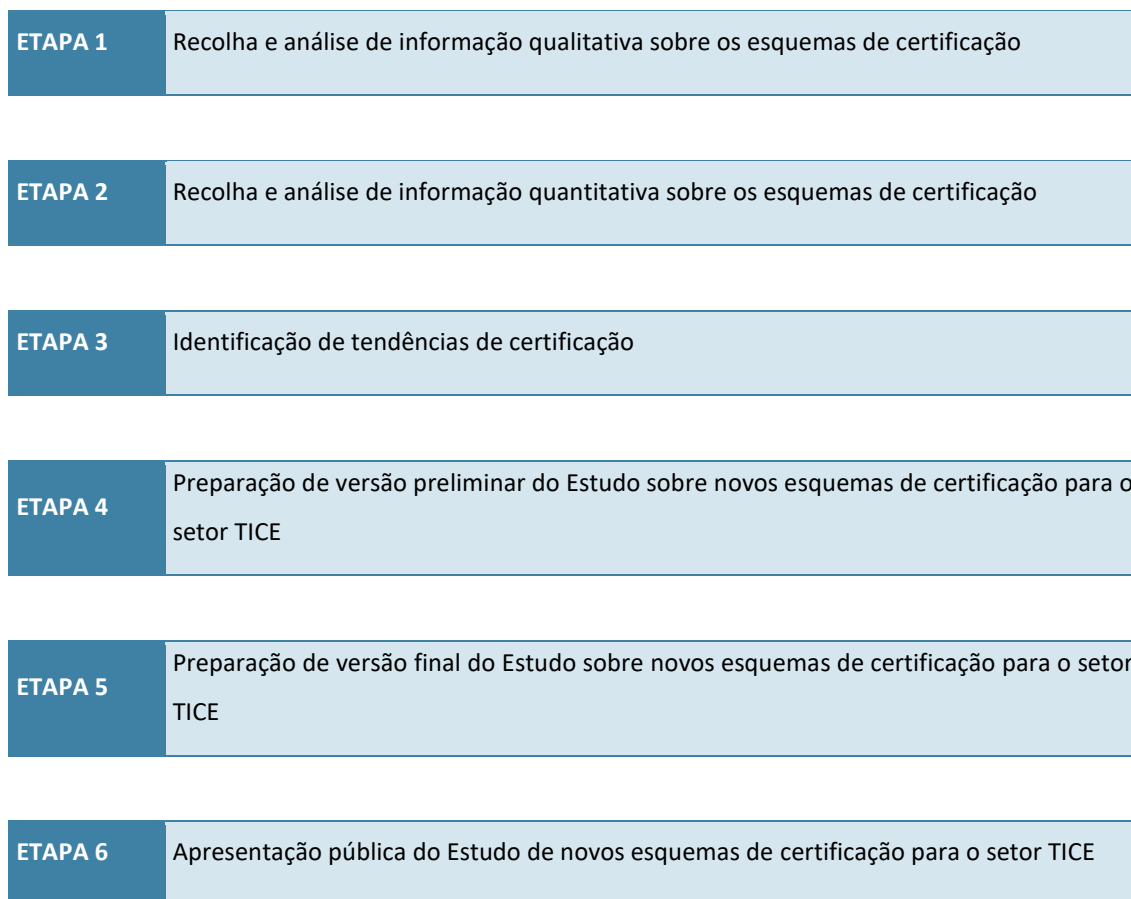
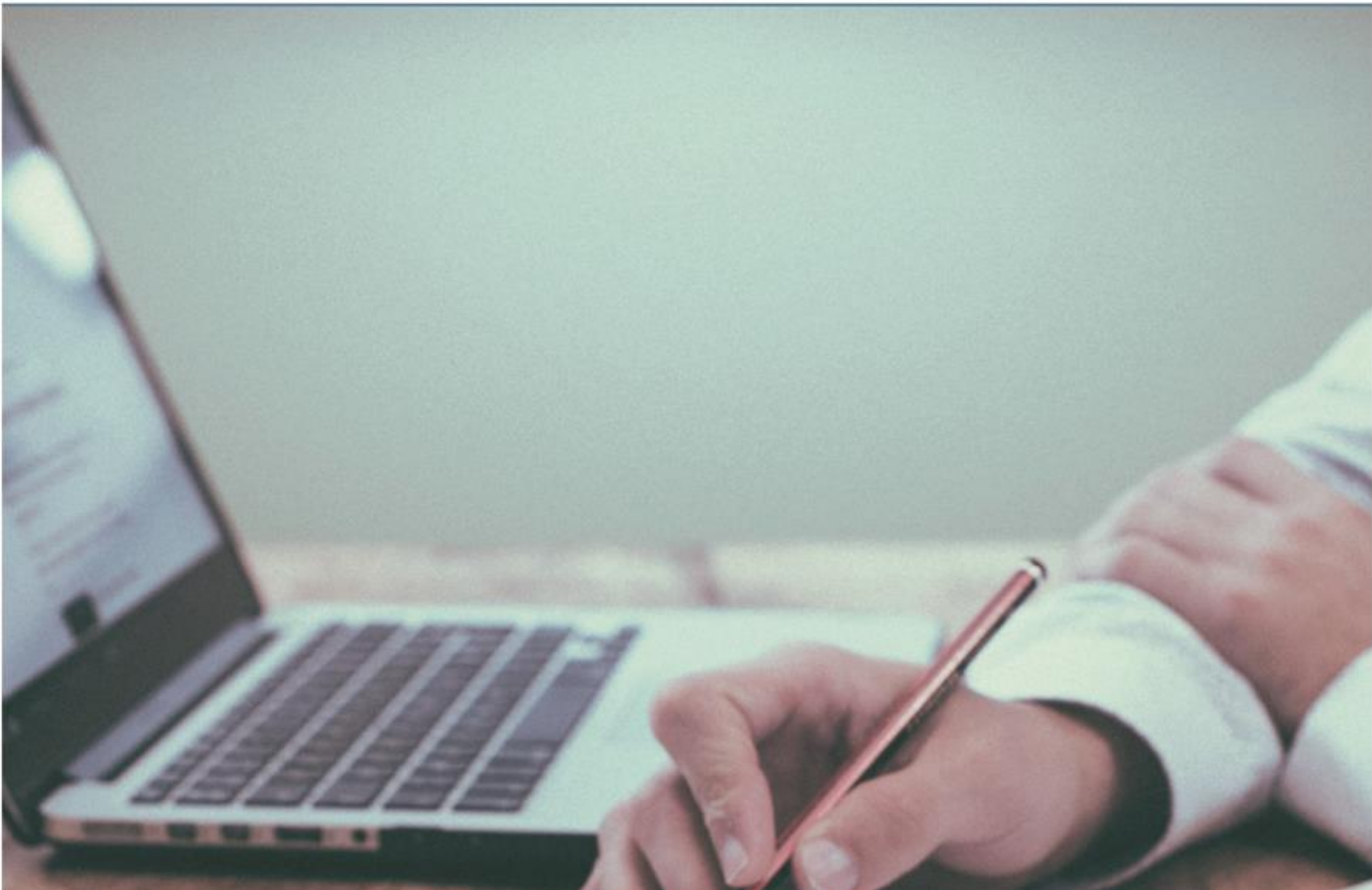



Figura 1 – Metodologia do trabalho

O presente documento resulta da execução das primeiras cinco etapas do trabalho:

- Durante a primeira e segunda etapas foi recolhida e sistematizada informação que permitiu um diagnóstico da realidade atual do setor TICE no domínio da certificação;
- Na terceira etapa foi recolhida e sistematizada informação que permitiu a identificação das principais tendências de certificação do setor TICE;
- Na quarta e quinta etapas procedeu-se ao desenvolvimento do presente documento, tendo como base os resultados recolhidos e gerados nas primeiras três etapas. Este documento procura sistematizar informação relativamente ao diagnóstico das realidades atuais do setor TICE no domínio da certificação, nomeadamente a identificação dos esquemas de certificação mais adotados pelas empresas do setor TICE a nível nacional e internacional, bem como à identificação das tendências tecnológicas, incluindo a definição de novas áreas de desenvolvimento e de novos esquemas de certificação relevantes para as empresas do setor TICE, para os próximos anos.



2. Tendências de certificação para o setor TICE – referenciais publicados



2. Tendências de certificação para o setor TICE – referenciais publicados

Os esquemas de certificação oferecem diversos benefícios às organizações do setor TICE, consistindo numa das formas mais claras de uma entidade demonstrar o seu empenho e compromisso na melhoria dos seus serviços e/ou produtos. Para além de permitirem apoiar a melhoria da eficiência e produtividade das operações organizacionais, em muitos casos os esquemas de certificação funcionam como um elemento diferenciador face à concorrência. Assim, por um lado, os esquemas de certificação apresentam-se como instrumentos que asseguram que os produtos e/ou serviços respeitam os mais altos padrões de qualidade. Por outro lado, possibilitam também que os processos e procedimentos (certificados, e por isso sujeitos a padronização e auditoria) se adaptem mais rapidamente às necessidades dos clientes (ICS, 2017).

Internamente, os processos de certificação e respetivas auditorias consistem numa oportunidade para as organizações definirem objetivos claros e tangíveis, quer a nível estratégico, quer sob o ponto de vista técnico. Permitem também um maior envolvimento dos colaboradores na gestão e estratégia da organização, os quais poderão possuir uma visão mais realista do negócio. Adicionalmente, durante o processo de certificação, uma vez identificadas as causas de problemas existentes e/ou potenciais, deverão ser analisadas, planeadas e realizadas ações corretivas e preventivas de forma a minimizá-los (BDC, 2017).

As vantagens apresentadas justificam o aumento do número de organizações certificadas a nível nacional e internacional nos últimos anos. De acordo com os dados da *ISO - International Organization for Standardization* (2017), em 2015 verificou-se a nível global um crescimento de cerca de 3% na emissão de certificados ISO face ao ano anterior.

De forma semelhante, em Portugal, registou-se um crescimento de 5% entre 2014 e 2016 no número de organizações certificadas (de 7.434 em 2014 para 7.786 em 2016), segundo dados do IPAC - Instituto Português de Acreditação (2017). Neste período, é importante destacar o aumento superior a 200% no número de organizações certificadas na ISO 27001 – Sistema de Gestão de Segurança da Informação (de 11 em 2014 para 35 em 2016).

Refira-se que, no caso do setor TICE, para além das certificações para organizações, tem sido dada uma importância crescente às certificações para profissionais, sobretudo em consequência da maior concorrência e especialização do setor nos últimos anos. Com efeito, têm sido publicados diversos estudos a nível internacional (com destaque para dois estudos publicados em 2013 e 2014 por Regis

Chasse e Mohammad Rob, respetivamente) onde é demonstrada a correlação entre algumas certificações e o valor do salário dos profissionais do setor TICE. Nestes estudos, é ainda salientado que, para alguns cargos técnicos, estas certificações podem não ser apenas um elemento diferenciador para um melhor salário, mas também consistirem em pré-requisitos para a contratação (em parte devido à exigência de clientes).

2.1. Esquemas de certificação para organizações

Existem diversos esquemas de certificação para organizações do setor TICE. Se nalguns casos estes esquemas possuem grande aplicabilidade para um conjunto amplo de setores, outros foram especificamente desenvolvidos para o setor.

Entre os esquemas de certificação que não são específicos para o setor TICE, destacam-se alguns dos seguintes: ISO 9001:2015 – Sistemas de Gestão de Qualidade¹; ISO 14001:2015 - Sistemas de Gestão Ambiental²; ISO 22301:2012 - Gestão de Continuidade de Negócio³; ISO 31000:2009 – Gestão de risco⁴; NP 4457:2007 – Gestão da Investigação, Desenvolvimento e Inovação⁵; e *The Open Group Architecture Framework (TOGAF)* versão 9.1⁶.

No caso particular das certificações destinadas a organizações do setor TICE, tendo por base algumas das referências na área da certificação como é o IQNet - The International Certification Network⁷ e a British Standards Institution (BSI)⁸, bem como a auscultação de *stakeholders*, é importante destacar as seguintes:

- Ao nível do desenvolvimento e gestão de produtos e serviços:
 - Capability Maturity Model Integration for Development (CMMI-DEV);
 - Capability Maturity Model Integration for Services (CMMI-SVC);
 - ISO/IEC 20000:2011 – Information technology – Service management;
 - ISO/IEC/IEEE 29119-1:2013 - Software and systems engineering - Software testing.

¹<https://www.iso.org/standard/62085.html>

²<https://www.iso.org/standard/60857.html>

³<https://www.iso.org/standard/50038.html>

⁴<https://www.iso.org/standard/43170.html>

⁵<http://www1.ipq.pt/PT/site/clientes/pages/Norma.aspx?docId=IPQDOC-185-149848>

⁶<http://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/>

⁷<http://www.iqnet-certification.com/?page=prod&IDmacro=home>

⁸<https://shop.bsigroup.com/Browse-By-Subject/ICT1/>

- Ao nível da governação e gestão da organização:
 - Control Objectives Information and Related Technologies (COBIT) 5;
 - ISO/IEC 38500:2015 – Information technology – Governance of IT for the organization;
 - ITmark.
- Ao nível das telecomunicações e gestão de *data centers*:
 - ANSI/TIA-942:2017 – Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers;
 - TL 9000:2016 – The Telecom Quality Management System.
- Ao nível da segurança da informação:
 - Good priv@cy;
 - ISO/IEC 27001:2016 – Information technology — Security techniques — Information security management systems;
 - ISO/IEC 27031:2011 – Information technology – Security techniques – Business continuity.

De seguida, apresentam-se alguns detalhes de cada um dos esquemas de certificação supracitados, o que inclui uma breve descrição, alguns exemplos de entidades responsáveis/qualificadas para o processo de certificação e *websites* a consultar para acesso a mais informação.

Desenvolvimento e gestão de produtos e serviços

Capability Maturity Model Integration for Development (CMMI-DEV)

DESCRIÇÃO

Nos modelos Capability Maturity Model Integration (CMMI) estão reunidas as melhores práticas para a gestão de processos das organizações.

O modelo Capability Maturity Model Integration for Development (CMMI-DEV), em particular, oferece um guia integrado para a melhoria da gestão de processos relativos ao desenvolvimento de produtos e serviços. A certificação referente a este modelo pretende comprovar a capacidade de uma organização em desenvolver produtos e serviços que respondam às necessidades dos

Capability Maturity Model Integration for Development (CMMI-DEV)

seus clientes e utilizadores finais. A certificação CMMI-DEV pretende contribuir para que a organização certificada melhore a qualidade dos seus produtos, reduzindo assim o número de defeitos dos mesmos.

De referir que, neste âmbito, a ISO possuía uma norma que identificava e descrevia os processos considerados universais e fundamentais para a boa prática da Engenharia de Software - a ISO/IEC 15504, também conhecida como SPICE (*Software Process Improvement and Capability Determination*). No entanto, esta teve pouca adesão por parte da indústria quando comparada com o CMMI. Esta norma foi recentemente revista, dando origem norma à ISO/IEC 33001:2015 Information technology – Process assessment – Concepts and terminology.

ENTIDADE CERTIFICADORA

CMMI Institute⁹

WEBSITES PARA CONSULTA

<http://cmmiinstitute.com/cmmi-models>

<http://cmmiinstitute.com/who-uses-cmmi/all/all/all/information-technology-&-services>

<https://www.iso.org/standard/54175.html>

Capability Maturity Model Integration for Services (CMMI-SVC)

DESCRIÇÃO

Tal como acima referido, nos modelos CMMI estão reunidas as melhores práticas para a gestão de processos das organizações.

O modelo CMMI-SVC providencia um guia integrado para melhorar a capacidade de uma organização em providenciar serviços com qualidade aos seus clientes e utilizadores finais. A certificação CMMI-SVC pretende contribuir para que a organização certificada providencie um serviço superior através do fortalecimento dos pontos de interface mais fracos com o cliente, melhorando assim a experiência do cliente face ao(s) serviço(s) providenciado(s).

ENTIDADE CERTIFICADORA

CMMI Institute

⁹Os modelos CMMI foram inicialmente desenvolvidos por equipas constituídas por membros da indústria, governo e do SEI - centro de I&D com sede na Carnegie Mellon University. Deste modo, inicialmente, o SEI era a entidade responsável por providenciar licenças e autorizar os avaliadores principais a realizar avaliações de certificados CMM/CMMI. Atualmente, esta responsabilidade está a cargo do CMMI Institute, adquirido em 2016 pela ISACA.

Capability Maturity Model Integration for Services (CMMI-SVC)

WEBSITES PARA CONSULTA

<http://cmmiinstitute.com/cmml-models>

<http://cmmiinstitute.com/who-uses-cmml/all/all/all/information-technology-&-services>

ISO/IEC 20000:2011 – Information technology – Service management

DESCRIÇÃO

A ISO/IEC 20000:2011 foi a primeira norma criada a nível internacional para a gestão de serviços de Tecnologias de Informação (TI). Esta norma define os requisitos necessários para que uma organização preste os seus serviços com um nível de qualidade exigida pela maioria dos seus clientes (internos ou externos), e que esteja perfeitamente alinhada com a abordagem à gestão dos processos definidos pela IT Infrastructure Library (ITIL) do Office for Government Commerce (Reino Unido). A norma ISO/IEC 20000:2011 tem também em consideração outras *frameworks* e abordagens, tais como a Microsoft Operations *framework* e alguns componentes da Information Systems Audit and Control Association's COBIT *framework*.

Assim, a norma ISO/IEC 20000:2011 destina-se a organizações que procuram melhorar os seus serviços, que necessitam de uma abordagem consistente para todos os prestadores de serviços da cadeia de fornecimento (*supply chain*) e que pretendem demonstrar a sua capacidade para prestar serviços de acordo com os requisitos do cliente.

EXEMPLOS DE ENTIDADES CERTIFICADORAS

Associação Portuguesa de Certificação (APCER), Professional Evaluation and Certification Board (PECB), SGS e TÜV Rheinland

WEBSITES PARA CONSULTA

<https://www.iso.org/standard/51986.html>

<https://www.apcergroup.com/portugal/pt/certificacao/42/iso-iec-20000>

<https://pecb.com/en/audit-and-certification-for-organisations/iso-iec-20000-management-systems-certification>

<http://www.sgs.pt/en/Service-by-Type-Path/Certification.aspx>

<https://www.tuv.com/world/en/it-service-management-iso-20000.html>

ISO/IEC/IEEE 29119-1:2013 - Software and systems engineering - Software testing

DESCRIÇÃO

A ISO/IEC/IEEE 29119-1:2013 - Software and systems engineering - Software testing é a norma que apresenta os conceitos e terminologia que permitem a utilização dos referenciais normativos da família ISO/IEC/IEEE 29119, o conjunto de normas internacionalmente reconhecido para testes de software, que pode ser usado em qualquer ciclo de vida ou organização de desenvolvimento de software.

Ao implementar as normas da ISO/IEC/IEEE 29119, a organização estará a adotar as únicas normas reconhecidas internacionalmente para testes de software, permitindo assim à organização aplicar abordagens de elevada qualidade ao nível dos testes.

ENTIDADES CERTIFICADORAS

Neste momento não existe um esquema de certificação associado.

WEBSITES PARA CONSULTA

<https://www.iso.org/standard/45142.html>

<http://www.softwaretestingstandard.org/>

Governança e gestão da organização

Control Objectives Information and Related Technologies (COBIT) 5

DESCRIÇÃO

O COBIT 5 é a mais recente referência da Information Systems Audit and Control Association (ISACA) para suporte à governança e gestão dos sistemas de informação nas organizações. O COBIT 5 providencia uma *framework* que apoia organizações a atingir os seus objetivos relativos à governança e gestão de TI. Por outras palavras, este modelo permite que uma organização aproveite ao máximo as TI, estabelecendo um compromisso entre os benefícios e os riscos que advêm da sua utilização.

A *framework* COBIT 5 engloba boas práticas de governança e gestão de sistemas de informação corporativos em áreas críticas e com crescente relevância, tais como a gestão do risco, o desenvolvimento e gestão de *cloud computing*, e a cibersegurança.

Control Objectives Information and Related Technologies (COBIT) 5

ENTIDADE CERTIFICADORA

APMG International e PEOPLECERT

WEBSITES PARA CONSULTA

<http://www.isaca.org/cobit/pages/default.aspx>

<https://apmg-international.com/product/cobit-5>

<http://www.peoplecert.org/en/Test-Takers/COBIT-5/what-is-COBIT-5/Pages/What-is-COBIT-5.aspx>

<https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/845043405433576/cobit-5-for-risk-preview.pdf>

ISO/IEC 38500:2015 – Information technology – Governance of IT for the organization

DESCRIÇÃO

A norma ISO/IEC 38500:2015 fornece orientações para a gestão das organizações avaliar, direcionar e monitorizar a utilização das TI na sua estrutura. Há, porém, confusão em relação aos papéis de governação e de gestão, o que tem dificultado o desenvolvimento de orientações consistentes sobre a governação e a implementação eficaz de práticas de governação. A ISO/IEC TR 38502:2014 pretende colmatar esta dificuldade, clarificando a distinção entre os conceitos de governação e gestão em relação às TI.

A ISO/IEC TR 38502:2014 fornece um modelo que ilustra a relação entre governação e gestão, e identifica as responsabilidades associadas a cada uma. Assim, engloba um conjunto de orientações para os órgãos de direção, para os gestores, para consultores que prestam apoio à gestão das organizações, bem como para os demais profissionais envolvidos no desenvolvimento de normas nas áreas de governação e gestão das TI.

EXEMPLO DE ENTIDADE CERTIFICADORA

Professional Evaluation and Certification Board (PECB)

WEBSITES PARA CONSULTA

<https://www.iso.org/standard/62816.html>

<https://www.iso.org/standard/50962.html>

ISO/IEC 38500:2015 – Information technology – Governance of IT for the organization

<https://www.itgovernance.co.uk/blog/isoiec-38502-has-now-been-published/>

<http://www.itsmf.pt/default.aspx?tabid=227>

<http://portugal-si.blogspot.pt/2017/>

<https://pecb.com/en/education-and-certification-for-individuals/iso-iec-38500>

ITmark

DESCRIÇÃO

O ITmark é um esquema de certificação especialmente desenvolvido para PME do setor das TICE, já que grande parte dos modelos disponíveis no mercado que têm em vista a melhoria da gestão das TI destinam-se a organizações de grandes dimensões.

Esta certificação engloba vários modelos de certificação num único esquema, baseando-se em modelos reconhecidos internacionalmente, como os de Gestão de Negócios (EFQM, ISO 9001), Gestão da Segurança da Informação (ISO 27000), Desenvolvimento de Software (CMMI-DEV, ISO 15504/SPICE) e Gestão de Serviços de Tecnologias de Informação (ISO 20000).

O ITmark avalia e certifica os processos de pequenas organizações em três áreas principais: Gestão do Negócio; Engenharia de Serviços, Sistemas e Software; e Gestão da Segurança.

EXEMPLOS DE ENTIDADES CERTIFICADORAS

TECNALIA e Strongstep

WEBSITES PARA CONSULTA

<http://it-mark.eu/>

http://www.it-mark.eu/wordpress/wp-content/uploads/2016/04/ITMark-Technology-Transfer-Guide_1_0-%20Published.pdf

<http://strongstep.pt/portuguese-companies-recognized-with-international-certificates-itmark/>

Telecomunicações e gestão de data centers

ANSI/TIA-942:2017 – Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers

DESCRIÇÃO

A norma ANSI/TIA-942:2017, cuja primeira versão foi aprovada em 2005, é atualmente a norma de referência no que diz respeito à gestão de *data centers*.

A norma especifica os requisitos para *data centers*, tais como os *single tenant enterprise data centers* e os *multi-tenant Internet hosting data centers*. A metodologia referente à norma ANSI/TIA-942 é aplicável a qualquer *data center*, independentemente da sua dimensão e localização, e engloba competências e requisitos relativos à infraestrutura física de um *data center*, nomeadamente ao nível da sua arquitetura, dos seus sistemas elétricos e mecânicos e das suas telecomunicações.

EXEMPLOS DE ENTIDADES CERTIFICADORAS

Capitoline Data Centre Consultants e EPI - Enterprise Products Integration Pte Ltd

WEBSITES PARA CONSULTA

<http://www.tia-942.org/>

<http://www.capitoline.org/data-centre-audit-2/tia-942-audit-and-certification/>

https://www.epi-ap.com/services/1/1/32/ANSI/TIA-942_Compliance_Certification

TL 9000:2016 – The Telecom Quality Management System

DESCRIÇÃO

A TL 9000:2016 é uma norma de telecomunicações reconhecida internacionalmente que define os requisitos necessários para um sistema de gestão da qualidade de produtos e serviços de telecomunicação, desde a sua conceção e desenvolvimento até à sua instalação e manutenção. A TL 9000 foi desenvolvida pelo QuEST Forum em 1998 como uma extensão da ISO 9001 para o setor de telecomunicações, pelo que as organizações certificadas na TL 9000:2016 devem estar em total conformidade com a ISO 9001.

No caso de empresas fornecedoras de produtos e serviços de telecomunicação, a certificação dos seus sistemas de gestão da qualidade, no âmbito da norma TL 9000:2016, sustenta a sua estratégia de comunicação, reforçando os valores fundamentais dessas empresas e

TL 9000:2016 – The Telecom Quality Management System

demonstrando a sua capacidade de atingir os mais elevados padrões ao nível da qualidade dos seus produtos e serviços.

EXEMPLOS DE ENTIDADES CERTIFICADORAS

Lloyd's Register Quality Assurance (LRQA) e SGS

WEBSITES PARA CONSULTA

<http://www.tl9000.org/>

<http://www.sgs.pt/pt-PT/Consumer-Goods-Retail/Electrical-and-Electronics/IT-and-Telecommunication/Certification/TL-9000-Telecommunications-Quality-Management-Systems.aspx>

<http://www.pjr.com/downloads/TL%209000-2016%20Transition.pdf>

Segurança da informação

Good priv@cy

DESCRIÇÃO

A GoodPriv@cy - Selo de Proteção e Privacidade dos Dados é uma certificação estabelecida internacionalmente que abrange requisitos e competências relativas à gestão da proteção e privacidade dos dados nas organizações.

A GoodPriv@cy foi lançada na Suíça em 2002 e no âmbito da rede IQNet em 2003, sendo um esquema de certificação voluntário. Baseia-se na Diretiva 95/46/EU do Parlamento e Conselho Europeu para a proteção das pessoas no que diz respeito ao processamento dos seus dados pessoais, datada de 24/10/1995.

As empresas certificadas com a GoodPriv@cy reafirmam o seu compromisso com a segurança da informação, proteção e privacidade dos dados dos seus clientes e utilizadores.

EXEMPLOS DE ENTIDADES CERTIFICADORAS

MIRTEC S.A. - Materials Industrial Research and Technology Development Center, Russian Register e SQS

Good priv@cy

WEBSITES PARA CONSULTA

<http://www.iqnet-certification.com/userfiles/GoodPriv@cy/goodprivacy.pdf>
<http://www.sqs.ch/en/Services/Products/Labels/GoodPriv@cy%C2%AE/L.GPR/>
http://www.ebetam.gr/?certification_2
<https://www.rusregister.ru/en/iq-net/>

ISO/IEC 27001:2016 Information technology — Security techniques — Information security management systems (ISMS)

DESCRIÇÃO

A norma ISO/IEC 27001:2016 determina os requisitos para implementar, operar, monitorizar, rever, manter e melhorar um sistema de gestão de segurança da informação, assim como os requisitos para os controlos de segurança que devem ser implementados. A implementação desta norma permite às organizações desenvolverem uma eficaz gestão da proteção de informação crítica, através da seleção apropriada de controlos de segurança e da sua implementação, permitindo aumentar o nível de confiança de todas as partes interessadas, principalmente dos clientes.

Esta norma tem como referência normativa a ISO/IEC 27000:2016, que engloba um conjunto de termos e definições que se utilizam comumente em toda a família das normas dos sistemas de gestão de segurança da informação. Esta norma é aplicável a qualquer organização, independentemente do seu tipo ou dimensão, nomeadamente empresas, agências governamentais e organizações sem fins lucrativos.

EXEMPLOS DE ENTIDADES CERTIFICADORAS

APCER, SGS e EIC – Empresa internacional de certificação

WEBSITES PARA CONSULTA

<https://www.iso.org/standard/66435.html>
<http://support-associados.blogspot.pt/2016/02/iso-27000-tecnologia-da-informacao-e.html>
<https://www.apcergroup.com/portugal/index.php/pt/certificacao/15/iso-iec-27001>
<http://www.sgs.pt/pt-PT/Logistics/Quality-Health-Safety-and-Environment/Risk-Assessment-and-Management/Security-Management/ISO-27001-2013-Information-Security-Management-Systems.aspx>
<http://eic.pt/seguranca-da-informacao/>

ISO/IEC 27031:2011 Information technology – Security techniques – Business continuity
<p>DESCRIÇÃO</p> <p>A ISO/IEC 27031:2011 engloba conceitos e princípios de TI para a continuidade dos negócios e fornece uma <i>framework</i> de métodos e processos para identificar e especificar todos os aspetos relevantes nesta área (como critérios de desempenho, <i>design</i> e implementação), melhorando a aplicação das TI nas organizações.</p> <p>Esta certificação aplica-se a qualquer organização privada ou pública, independentemente da sua dimensão, tendo como objetivo desenvolver a sua capacidade para aplicar as TI no seu programa de continuidade de negócios (IRBC, do termo em inglês <i>ICT readiness for business continuity program</i>), permitindo assim que os seus serviços/ infraestruturas de TI estejam capacitados para apoiar operações comerciais, caso surjam eventos e interrupções que possam afetar a continuidade do negócio. Esta certificação exige também que a organização certificada meça os parâmetros de desempenho que se correlacionam com o IRBC de uma forma consistente e reconhecida.</p>
<p>EXEMPLO DE ENTIDADE CERTIFICADORA</p> <p>British Standards Institution</p>
<p>WEBSITES PARA CONSULTA</p> <p>https://www.iso.org/standard/44374.html</p> <p>https://shop.bsigroup.com/ProductDetail/?pid=00000000030168355</p>

2.2. Esquemas de certificação para profissionais

Os esquemas de certificação mais relevantes para profissionais do setor TICE abrangem áreas bastante variadas (desde o *cloud computing* à virtualização) e são sobretudo disponibilizados por algumas das maiores entidades a nível mundial do setor, nomeadamente a Microsoft, a Cisco Systems, a Computing Technology Industry Association (CompTIA) e a Citrix Systems. Destacam-se, pela sua popularidade e reconhecimento internacional, as seguintes certificações (Florentine, 2015; Tittel, 2016a; Tittel et al, 2016; Tittel et al, 2016b; Columbus, 2017; Hales, 2017):

- Ao nível da *cloud computing*:
 - Amazon Web Services (AWS) Certified Solutions Architect;
 - CompTIA Cloud+;
 - EMC Cloud Architect (EMCCA);
 - VMware Certified Professional 6 – Cloud Management and Automation (VCP6-CMA).
- Ao nível da gestão de projeto, negócio e/ou organização:
 - Certified in Risk and Information Systems Control;
 - Information Technology Infrastructure Library (ITIL®) v3;
 - International Software Testing Qualifications Board (ISTQB®) – Foundation Level;
 - Project Management Professional (PMP®);
 - ScrumMaster® (CSM).
- Ao nível das redes:
 - Cisco Certified Networking Professional (CCNP) Routing & Switching;
 - Citrix Certified Associate – Networking (CCA-N)
- Ao nível da segurança da informação:
 - Certified Information Systems Auditor (CISA);
 - Certified Information Security Manager (CISM);
 - Certified Information Systems Security Professional (CISSP);
 - CompTIA Security+;
 - Offensive Security Certified Professional (OSCP).
- Ao nível dos sistemas operativos Microsoft Windows:
 - Microsoft Certified Solutions Associate (MSCA) – Windows Server;
 - Microsoft Certified Solutions Expert (MSCE) – Cloud Platform and Infrastructure.
- Ao nível da virtualização:
 - Citrix Certified Professional – Virtualization (CCP-V);
 - VMware Certified Professional 6 – Data Center Virtualization (VCP6-DCV).

De seguida, apresentam-se alguns detalhes de cada uma das certificações supracitadas para profissionais do setor TICE, o que inclui uma breve descrição, alguns exemplos de entidades responsáveis/qualificadas para este processo e *websites* a consultar para acesso a mais informação.

Cloud computing

Amazon Web Services (AWS) Certified Solutions Architect

DESCRIÇÃO

As certificações AWS são bastante reconhecidas internacionalmente porque a AWS (empresa subsidiária da Amazon) foi a primeira empresa a providenciar serviços de infraestrutura de TI na *cloud* a organizações, designando-se atualmente por serviços de *cloud computing*.

Existem duas certificações da AWS, denominadas por AWS Certified Solutions Architect – Associate e Professional, que se destinam a profissionais que pretendam validar as suas competências técnicas relativamente à utilização de infraestruturas AWS. A certificação AWS Certified Solutions Architect – Associate é destinada a validar as competências de profissionais com experiência no desenvolvimento de aplicações e sistemas distribuídos na plataforma AWS. A certificação AWS Certified Solutions Architect – Professional tem em vista a comprovação de competências técnicas avançadas de profissionais na utilização da plataforma AWS, bem como a validação da sua experiência em projetos que englobem aplicações e sistemas distribuídos na plataforma AWS.

ENTIDADE CERTIFICADORA

AWS

WEBSITES PARA CONSULTA

https://aws.amazon.com/certification/certified-solutions-architect-associate/?nc1=f_ls

https://aws.amazon.com/certification/certified-solutions-architect-professional/?nc1=f_ls

CompTIA Cloud+

DESCRIÇÃO

A CompTIA, uma associação comercial sem fins lucrativos que dá voz à indústria das TI, é a entidade responsável pela certificação CompTIA Cloud+.

A certificação CompTIA Cloud+, que está em conformidade com a norma ISO 17024 (Conformity assessment – General requirements for bodies operating certification of persons), tem em vista a validação de competências e experiência de profissionais das TI na implementação e manutenção de tecnologias *cloud*. A CompTIA Cloud+ comprova igualmente competências na implementação de aspetos de segurança das TI em *cloud*. Atualmente, existem mais de 600 profissionais em todo o mundo com esta certificação.

ENTIDADE CERTIFICADORA

CompTIA

WEBSITES PARA CONSULTA

<https://certification.comptia.org/certifications/cloud>

<https://www.iso.org/standard/52993.html>

<https://www.simplilearn.com/cloud-computing/comptia-cloud-plus>

EMC Cloud Architect (EMCCA)

DESCRIÇÃO

As certificações EMCCA Specialist e EMCCA Expert são providenciadas pela Dell EMC, empresa resultante da fusão entre a EMC Corporation e a EMC (Setembro de 2016).

A certificação EMCCA Specialist comprova as competências requeridas para a tomada de decisões mais conscientes em processos de migração para a *cloud*, o desenvolvimento de infraestruturas *cloud* que englobem diferentes tipos de serviços e a identificação de soluções que transformem operações de negócio e *data centers* virtuais em ambientes de *IT as a Service* (ITaaS).

A certificação EMCCA Expert valida o conhecimento e competências que são requeridas ao profissional para o planeamento e construção de serviços *cloud* robustos em ambientes *cloud* e de ITaaS. Esta certificação também comprova a sua capacidade em providenciar gestão de serviços *cloud*, bem como de serviços de transformação de operações de negócio em ambientes *cloud*, através da incorporação de aspetos organizacionais, financeiros e tecnológicos.

EMC Cloud Architect (EMCCA)

ENTIDADE CERTIFICADORA

Dell EMC

WEBSITES PARA CONSULTA

<https://education.emc.com/content/emc/en-us/home/certification-overview/find-exam.html?k=Cloud&m=Cloud%20Architect%20EMCCA>

<https://education.emc.com/content/emc/en-us/home/certification-overview/find-exam/cloud-infrastructure.html#tab2>

https://education.emc.com/content/common/docs/exam_descriptions/E20-920_Cloud_Services_Expert_Exam_for_Cloud_Architects.pdf?utm_source=int-exam-tool-exampdf&utm_medium=web-edsvcs&utm_campaign=demand-gen

VMware Certified Professional 6 – Cloud Management and Automation (VCP6-CMA)

DESCRIÇÃO

A certificação VMware Certified Professional 6 – Cloud Management and Automation (VCP6-CMA) é providenciada pela VMware, uma subsidiária da Dell Technologies que oferece esquemas de certificação nas áreas de *Data Center Virtualization*; *Network Virtualization*; *Cloud Management and Automation*; e *Desktop and Mobility*.

A certificação VCP6-CMA foi desenvolvida para substituir a certificação VMware Certified Professional 6 – Cloud (VCP6-Cloud), desativada em 2015. Esta certificação valida a capacidade do profissional em automatizar os processos chave incluídos em *data centers*, possibilitando a reprodutibilidade e escalabilidade da *vRealize Automation*.

ENTIDADE CERTIFICADORA

VMware

WEBSITES PARA CONSULTA

https://mylearn.vmware.com/mgrReg/plan.cfm?plan=64295&ui=www_cert

Gestão de projeto, negócio e/ou organização**Certified in Risk and Information Systems Control (CRISC)****DESCRIÇÃO**

A certificação CRISC, providenciada pela ISACA, foi acreditada pela *American National Standards Institute* devido à sua popularidade e reconhecimento internacional, estando atualmente ao abrigo da norma ISO/IEC 17024:2012 – General Requirements for Bodies Operating Certification Systems of Persons.

A certificação CRISC prepara profissionais das TI para desafios que surjam durante a gestão de riscos empresariais (*enterprise risk management*), bem como em processos de gestão de riscos de entidades financeiras. Esta certificação valida diversas competências dos profissionais ao nível da gestão de risco, nomeadamente sobre o entendimento do impacto do risco das TI numa organização, a capacidade de desenvolvimento de planos que mitiguem o risco de forma eficiente e o estabelecimento de uma linguagem padronizada relativa ao risco das TI numa organização.

ENTIDADE CERTIFICADORA

ISACA

WEBSITES PARA CONSULTA

<http://www.isaca.org/Certification/CRISC-Certified-in-Risk-and-Information-Systems-Control/Pages/default.aspx>

http://www.isaca.org/Certification/Documents/CRISC-Certification-Overview_bro_Eng_0217.PDF

Information Technology Infrastructure Library (ITIL®) v3**DESCRIÇÃO**

A ITIL v3 corresponde à terceira versão do modelo de serviços *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL), um conjunto de boas práticas de gestão de serviços das TI desenvolvido pelo governo do Reino Unido nos anos 80 tendo em vista uma gestão mais eficiente dos serviços das TI no setor público. Atualmente, este conjunto de práticas é também adotado pelo setor privado.

Information Technology Infrastructure Library (ITIL®) v3

A ITIL v3 comprova o conhecimento geral dos profissionais sobre os elementos-chave, conceitos e terminologia usados no ciclo de vida dos *serviços* ITIL, bem como na utilização do modelo ITIL para uma gestão mais eficiente dos serviços das TI nas organizações.

EXEMPLOS DE ENTIDADES CERTIFICADORAS

Hewlett Packard Enterprise - Education Services e The Knowledge Academy

WEBSITES PARA CONSULTA

<https://www.itil.org.uk/>

<http://www.itilportugal.pt/>

<https://www.axelos.com/certifications/itil-certifications>

<http://h10076.www1.hp.com/pt/pt/training/portfolio/itsm.html>

<https://www.theknowledgeacademy.com/pt/courses/itil-training/>

International Software Testing Qualifications Board (ISTQB®) – Foundation Level

DESCRIÇÃO

A ISTQB, criada em 2002, é uma Associação sem fins lucrativos que definiu o modelo normativo "ISTQB® Certified Tester" que se tornou o líder mundial na certificação de competências em testes de software. Em Portugal, a este nível, destaca-se a PSTQB – Associação Portuguesa de Testes de Software, que também promove as certificações ISTQB®.

Existem vários níveis de certificação ISTQB®, sendo que a certificação Foundation Level é destinada a profissionais que precisam de demonstrar conhecimento prático acerca de conceitos fundamentais de teste de software. A certificação Foundation Level também é aconselhada para os que necessitam de uma compreensão básica de testes de software, tais como gestores de projeto, gestores de qualidade, analistas de negócio, diretores de TI e consultores.

EXEMPLOS DE ENTIDADES CERTIFICADORAS

SQS Academy e Rumos

International Software Testing Qualifications Board (ISTQB®) – Foundation Level

WEBSITES PARA CONSULTA

<http://www.istqb.org/>

<https://www.pstqb.pt/>

<http://academy.sqs.pt/index.php/certificacao/istqb-ct-foundation-level>

<https://www.rumos.pt/curso/istqb-foundations-presencial/>

Project Management Professional (PMP®)

DESCRIÇÃO

A certificação PMP® é providenciada pelo *Project Management Institute* (PMI), uma entidade que oferece um conjunto de certificações para profissionais, com diferentes níveis de formação e experiência. Apesar de esta certificação já ter sido elaborada em 1983 com base numa publicação da Agência Espacial Europeia (*European Space Agency*) sobre um código de ética para a gestão de projetos, só obteve a acreditação ANSI/ISO/IEC 17024 da *International Organization for Standardization* (ISO) em 2007.

A certificação PMP assegura que um gestor de projeto detém o conhecimento, a experiência e a competência necessários para concluir os projetos de forma bem-sucedida. A PMP reconhece, assim, a competência de um profissional para desempenhar o papel de gestor de projeto, especificamente ao nível da sua experiência em liderar e coordenar projetos.

ENTIDADE CERTIFICADORA

Project Management Institute (PMI)

WEBSITES PARA CONSULTA

<https://www.pmi.org/certifications/types/project-management-pmp>

<https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/certifications/project-management-professional-handbook.pdf>

ScrumMaster® (CSM)

DESCRIÇÃO

O Scrum é a mais reconhecido e utilizado modelo Agile para desenvolvimento de produtos e serviços. O Scrum foi originalmente desenvolvido para projetos de desenvolvimento de software, mas percebeu-se que poderia ser adotado em contextos em que o produto ou serviço possa ser desenvolvido de um modo iterativo e incremental. O Scrum Master é o nível inicial da certificação SCRUM.

A certificação ScrumMaster (CSM) introduz conceitos sobre gestão de projetos Ágil utilizando a metodologia Scrum. Nesta certificação é abordada, entre outras, a organização e execução de reuniões de planeamento do *Sprint*, reuniões diárias do Scrum, avaliações de *Sprint* e *Sprint* retrospectivas.

EXEMPLOS DE ENTIDADES CERTIFICADORAS

Rumos e SCOPPHU

WEBSITES PARA CONSULTA

<https://www.scrumalliance.org/certifications/practitioners/certified-scrummaster-csm>

<https://www.rumos.pt/curso/certified-scrum-master-csm-presencial/>

<https://scopphu.com/agile-management/csm-certified-scrum-master/>

Redes

Cisco Certified Networking Professional (CCNP) Routing & Switching

DESCRIÇÃO

A certificação Cisco Certified Networking Professional (CCNP) Routing & Switching é providenciada pela Cisco Systems, uma empresa líder no setor das TICE, que tem como objetivo criar valor e oportunidades para clientes, investidores e parceiros do ecossistema das TI. Antes da certificação CCNP, é necessário realizar a certificação Certified Networking Associate (CCNA).

A certificação CCNP Routing & Switching é indicada para profissionais com um ano de experiência mínima em redes e que estejam assim preparados para desenvolver as suas capacidades e trabalhar de forma autónoma em soluções de redes complexas. Esta certificação valida a sua

Cisco Certified Networking Professional (CCNP) Routing & Switching

capacidade de planear, implementar, verificar e solucionar problemas de redes LAN e WAN, bem como de trabalhar em cooperação com especialistas em soluções de segurança avançada, voz, *wireless* e vídeo.

Os profissionais certificados com CCNP Routing and Switching possuirão as competências para desempenhar funções ao nível das redes informáticas organizacionais, tais como engenheiros de redes, engenheiros de sistemas ou técnicos de rede. De salientar que há muito menos profissionais CCNP que CCNA.

ENTIDADE CERTIFICADORA

Cisco Systems

WEBSITES PARA CONSULTA

<https://www.cisco.com/c/en/us/training-events/training-certifications/certifications/professional/ccnp-routing-switching.html>

Citrix Certified Associate – Networking (CCA-N)

DESCRIÇÃO

Os certificados de redes providenciados pela Citrix Systems validam o conhecimento e as competências necessárias para fazer uso de todos os recursos disponíveis no Citrix NetScaler, incluindo a implementação, desenvolvimento, performance e otimização de redes em aplicações móveis e em soluções *desktop*. Entre as certificações fornecidas pela Citrix Systems, no âmbito das redes, destaca-se, pela sua popularidade e reconhecimento, a certificação Citrix Certified Associate – Networking (CCA-N).

A CCA-N valida o conhecimento e as competências necessários para gerir ambientes organizacionais que consistam em NetScaler Gateway para acesso remoto seguro a *desktops*, aplicações e dados. Esta certificação foi desenvolvida para arquitetos, engenheiros e administradores de *Network Gateway*.

Esta certificação comprova competências em diversas áreas, tais como: desenvolvimento e implementação de NetScaler; gestão de segurança; integração de tecnologia de terceiros; e configuração e gestão de NetScaler, tráfego, SSL *offloading* e cargas.

Citrix Certified Associate – Networking (CCA-N)

ENTIDADE CERTIFICADORA

Citrix Systems

WEBSITES PARA CONSULTA

<http://training.citrix.com/cms/index.php/certification/networking/>

<http://www.tomsitpro.com/articles/citrix-certification-guide,2-1027.html>

Segurança da informação

Certified Information Systems Auditor (CISA)

DESCRIÇÃO

A certificação CISA, providenciada pela ISACA, foi acreditada pela *American National Standards Institute* devido à sua popularidade e reconhecimento internacional, estando atualmente ao abrigo da norma ISO/IEC 17024:2012 – General Requirements for Bodies Operating Certification Systems of Persons.

A certificação CISA destina-se a profissionais das TI com experiência em auditoria, controlo e segurança de sistemas de informação. Assim, esta certificação comprova a experiência, competências e conhecimento destes profissionais nestas áreas, valida as suas capacidades em identificar, analisar e reportar vulnerabilidades em conformidade com os requisitos estabelecidos no programa da CISA e comprova a suas competências em instituir controlos dentro das organizações de forma a garantir uma antevisão dessas vulnerabilidades.

ENTIDADE CERTIFICADORA

ISACA

WEBSITES PARA CONSULTA

<http://www.isaca.org/Certification/CISA-Certified-Information-Systems-Auditor/Pages/default.aspx>

http://www.isaca.org/Certification/Documents/CISA-Certification-Overview_bro_Eng_0217.PDF

Certified Information Security Manager (CISM)

DESCRIÇÃO

A certificação CISM, providenciada pela ISACA, foi acreditada pela *American National Standards Institute* devido à sua popularidade e reconhecimento internacional, estando atualmente ao abrigo da norma ISO/IEC 17024:2012 – General Requirements for Bodies Operating Certification Systems of Persons.

A certificação CISM destina-se a profissionais das TI responsáveis pelo desenvolvimento, gestão e supervisão dos sistemas de segurança da informação de organizações ou pelo desenvolvimento de melhores práticas em segurança para organizações. Esta certificação providencia aos profissionais certificados um melhor entendimento da relação entre o programa de segurança da informação e os objetivos organizacionais mais amplos, bem como um maior conhecimento e experiência relativamente ao desenvolvimento e gestão de um programa em segurança da informação.

ENTIDADE CERTIFICADORA

ISACA

WEBSITES PARA CONSULTA

<http://www.isaca.org/Certification/CISM-Certified-Information-Security-Manager/Pages/default.aspx>

http://www.isaca.org/Certification/Documents/CISM-Certification-Overview_bro_Eng_0217.PDF

Certified Information Systems Security Professional (CISSP)

DESCRIÇÃO

A certificação CISSP é providenciada pela (ISC)² - International Information Systems Security Certification Consortium, uma organização sem fins lucrativos especializada na educação e certificação em segurança da informação. A CISSP é uma certificação reconhecida mundialmente, tendo sido a primeira certificação de segurança da informação a corresponder às condições da ISO/IEC Standard 17024.

A certificação CISSP é destinada a profissionais com um mínimo de cinco anos de experiência na área da segurança da informação e com conhecimento das ameaças às TI (*IT threat landscape*),

Certified Information Systems Security Professional (CISSP)

incluindo ameaças persistentes, emergentes e avançadas, bem como das tecnologias que minimizam o âmbito de diferentes pontos de ataque (*attack surface*). Esta certificação comprova as competências para projetar, desenhar, implementar e executar um programa de segurança da informação, validando o conhecimento e experiência em oito domínios: Gestão do Risco e Segurança; Segurança de Ativos; Engenharia de Segurança; Segurança de redes e Comunicação; Gestão do Acesso e Identidade; Avaliação da Segurança; Operações de Segurança; e Segurança no Desenvolvimento de *Software*.

ENTIDADE CERTIFICADORA

(ISC)²

WEBSITES PARA CONSULTA

<https://www.isc2.org/Certifications/CISSP>

CompTIA Security+

DESCRIÇÃO

A certificação CompTIA Security+ é fornecida pela Computing Technology Industry Association (CompTIA), uma associação comercial sem fins lucrativos focada em programas educacionais, investigação, eventos de *networking*, filantropia, iniciativas de defesa de políticas públicas e certificações profissionais.

Esta certificação é reconhecida mundialmente no âmbito da cibersegurança, existindo profissionais certificados em mais de 147 países em todo o mundo. Como referência para as melhores práticas em segurança das TI, esta certificação abrange os princípios essenciais para a segurança de rede e gestão de risco.

A certificação CompTIA Security+ valida o conhecimento e competências de segurança das TI. Esta certificação comprova competências de profissionais das TI em: segurança de rede; segurança operacional; ameaças e vulnerabilidades; segurança de aplicações, dados e *host*; gestão de acesso controlado e de identidade; e criptografia.

ENTIDADE CERTIFICADORA

CompTIA

CompTIA Security+

WEBSITES PARA CONSULTA

<https://certification.comptia.org/certifications/security>

Offensive Security Certified Professional (OSCP)

DESCRIÇÃO

A certificação OSCP, disponibilizada pela Offensive Security, consiste no ensino e validação de metodologias de teste de penetração em diferentes máquinas e é considerada uma certificação ética de *hacking*.

A OSCP é uma certificação prática que exige aos profissionais a capacidade de atacar e penetrar de forma bem-sucedida em diferentes máquinas em execução num ambiente de laboratório seguro. Nesse sentido, é considerada uma certificação mais técnica do que outras certificações éticas existentes de *hacking* e assim uma das poucas certificações que requer evidência de habilidades práticas de teste de penetração.

É de salientar que, em 2015, o CREST (a entidade de acreditação mais reconhecida no Reino Unido para testes de penetração) começou a reconhecer o OSCP como equivalente à sua certificação de nível intermediário CREST Registered Tester (CRT).

ENTIDADE CERTIFICADORA

Offensive Security

WEBSITES PARA CONSULTA

<https://www.offensive-security.com/information-security-certifications/oscp-offensive-security-certified-professional/>

<http://www.prnewswire.com/news-releases/crest-signs-new-partnership-with-offensive-security-to-improve-the-standards-of-information-security-520589702.html>

Sistemas operativos Microsoft Windows**Microsoft Certified Solutions Associate (MCSA)****DESCRIÇÃO**

As certificações Microsoft Certified Solutions Associate (MCSA), providenciadas pela Microsoft, são destinadas a pessoas que procuram um trabalho de nível básico na área das TI. Estas certificações constituem também um pré-requisito para certificações Microsoft mais avançadas, tais como as certificações *Microsoft Certified Solutions Expert (MCSE)*.

A certificação MCSA - *Windows Server* é destinada a profissionais que pretendam adquirir o conjunto de competências e conhecimentos requeridos para a implementação e manutenção de uma infraestrutura básica do Windows Server. Nesse sentido, atualmente estão em vigor as certificações para Windows Server 2012 e Windows Server 2016, sendo que no passado recente a certificação para Windows Server 2008 teve bastante adesão e reconhecimento.

ENTIDADE CERTIFICADORA

Microsoft

WEBSITES PARA CONSULTA

<https://www.microsoft.com/pt-br/learning/mcsa-certification.aspx>

<https://www.microsoft.com/en-us/learning/mcsa-windows-server-certification.aspx>

<https://www.microsoft.com/pt-br/learning/mcsa-windows-server-2016-certification.aspx>

**Microsoft Certified Solutions Expert (MCSE) –
Cloud Platform and Infrastructure****DESCRIÇÃO**

As certificações Microsoft Certified Solutions Expert (MCSE), providenciadas pela Microsoft, destinam-se a profissionais das TI que procuram demonstrar a sua capacidade em criar soluções inovadoras. Esta certificação é principalmente dirigida ao profissional das TI com uma certificação MCSA que pretenda aumentar os seus conhecimentos técnicos.

Entre as certificações MCSE, destaca-se, pela sua popularidade e reconhecimento, a certificação *Server Infrastructure*. Esta certificação deixou de existir no final de Março de 2017, tendo sido substituída pela certificação MCSE – *Cloud Platform and Infrastructure*. Esta certificação valida as

Microsoft Certified Solutions Expert (MCSE) – Cloud Platform and Infrastructure

competências de um profissional em gerir um *data center* moderno e altamente eficiente, bem como o seu conhecimento avançado em tecnologias *cloud*, gestão de identidade, gestão de sistemas, virtualização, armazenamento e redes.

ENTIDADE CERTIFICADORA

Microsoft

WEBSITES PARA CONSULTA

<https://www.microsoft.com/en-us/learning/mcse-server-infrastructure-certification.aspx>

<https://www.microsoft.com/en-us/learning/mcse-cloud-platform-infrastructure.aspx>

Virtualização

Citrix Certified Professional – Virtualization (CCP-V)

DESCRIÇÃO

Os certificados providenciados pela Citrix Systems para a validação de competências ao nível da virtualização são focados na gestão, desenvolvimento e produção de soluções de XenDesktop 7. Entre estas certificações, destaca-se, pela sua popularidade e reconhecimento, a certificação CCP-V.

A certificação CCP-V valida as competências de profissionais experientes no desenvolvimento de soluções das TI, particularmente engenheiros e consultores que necessitam nas suas funções de instalar, configurar e implementar soluções comuns de XenDesktop. Nesse sentido, esta certificação comprova competências para a instalação, configuração, dimensionamento e implementação de soluções de XenDesktop 7.6, focando-se em 4 áreas principais: pré- instalação; instalação das tecnologias requeridas; configuração de componentes técnicos; e configurações de teste.

ENTIDADE CERTIFICADORA

Citrix Systems

Citrix Certified Professional – Virtualization (CCP-V)

WEBSITES PARA CONSULTA

<http://training.citrix.com/cms/index.php/certification/virtualization/>
<http://www.tomsitpro.com/articles/citrix-certification-guide,2-1027.html>

VMware Certified Professional 6 – Data Center Virtualization (VCP6-DCV)

DESCRIÇÃO

A certificação VMware Certified Professional 6 – Data Center Virtualization (VCP6-DCV) é providenciada pela VMware, uma subsidiária da Dell Technologies que oferece esquemas de certificação nas áreas de *Data Center Virtualization; Network Virtualization; Cloud Management and Automation; e Desktop and Mobility*.

A certificação VCP6-DCV é a certificação mais popular da VMware, existindo mais de 100 mil profissionais certificados em todo o mundo. A certificação VCP6-DCV valida competências ao nível da gestão de infraestruturas vSphere V6, comprovando o conhecimento e experiência dos profissionais certificados na instalação, implementação e manutenção de ambientes VMware vSphere 6.

ENTIDADE CERTIFICADORA

VMware

WEBSITES PARA CONSULTA

https://mylearn.vmware.com/mgrReg/plan.cfm?plan=64178&ui=www_cert

2.3. Impacto das certificações para o setor TICE

Têm sido realizados alguns estudos onde é analisado, sob o ponto de vista quantitativo, o impacto dos principais esquemas de certificação para organizações.

De acordo com um estudo realizado pela ISO (2014), as suas certificações, nomeadamente as ISO 9001, ISO 20000 e 27001, contribuem em média para um aumento compreendido entre 0,15% e 5% nos lucros das empresas que se encontram certificadas. Neste estudo, são referidos dois exemplos

do impacto destas certificações em empresas do setor TICE no ano de 2010 face ao ano anterior, um referente à Vinakip e um relativo à Nanotro Technologies Gmb. A Vinakip, uma empresa vietnamita produtora de aparelhos elétricos, aumentou em cerca de 4% as suas vendas anuais (370.500 dólares, ou cerca de 277.875 euros¹⁰) depois de implementar a norma ISO 9001, bem como alguns esquemas de certificação vietnamitas. A Nanotro Technologies Gmb, uma empresa alemã na área das comunicações *wireless*, viu as suas vendas anuais aumentarem em 33% (1,48 milhões de dólares, ou cerca de 1,11 milhões euros¹¹), em consequência da utilização das certificações ISO 9001 e de outros standards/protocolos específicos (ISO/IEC 24730 e IEEE 802.15.4).


Ao nível das certificações CMMI, um estudo realizado pela KPMG (2015) revela que as empresas que detêm estas certificações aumentam a sua produtividade, bem como a satisfação dos seus clientes. Em média, estas certificações permitiram: uma redução dos custos de qualidade (*cost of quality*) de um valor superior a 45% para um valor inferior a 30% num período de três anos; um aumento de 20% na produtividade; um aumento compreendido entre 50% e 85% na entrega *on-time*; e um aumento em 42% no índice de satisfação dos clientes.

No que concerne às certificações para profissionais, os estudos que existem possuem um âmbito bastante limitado e recorrem a uma abordagem não sistemática (Chase, 2013).


Num estudo realizado em 2013 pela Universidade de Pensilvânia (Chase, 2013), todos os colaboradores inquiridos (da área de recursos humanos e da administração) de empresas do setor das TI da América do Norte referiram não medir o impacto das certificações para profissionais na produtividade e vendas das empresas onde exerciam funções. No entanto, a maioria dos inquiridos salientaram estar plenamente convencidos que as suas empresas gerariam menos receitas, caso não possuíssem profissionais com certificações externas. Foi relatado que algumas certificações externas fortalecem as propostas das suas empresas em determinados projetos, enquanto outras permitem mesmo que estas sejam elegíveis para determinadas oportunidades de negócio. A acrescentar à maior capacidade de venda (*marketability*), foi também referido o impacto positivo das certificações dos seus profissionais no valor dos honorários exigidos aos seus clientes.

¹⁰Considerando a conversão cambial média no ano de 2010: 1,00 dólar = 0,75 euros

¹¹Considerando a conversão cambial média no ano de 2010: 1,00 dólar = 0,75 euros



3. Tendências de certificação para o setor TICE – referenciais em desenvolvimento



3. Tendências de certificação para o setor TICE – referenciais em desenvolvimento

No que diz respeito aos referenciais em desenvolvimento, tendo por base as atividades de *desk research* e de auscultação de *stakeholders* realizadas, é importante referir que se considera particularmente relevante a criação de um observatório da qualidade das TICE em Portugal que permita efetuar um acompanhamento regular das melhores práticas (incluindo normativos e esquemas de certificação disponíveis), uma vez que a informação existente não está facilmente acessível nem sistematizada. Desta forma, a criação de um observatório contribuiria para melhorar as práticas das organizações do setor TICE português através da partilha de conhecimento, informação e ferramentas na área da qualidade das TI.

Ainda assim, após uma profunda recolha e análise de várias fontes de informação, é possível perspetivar que nos próximos anos, ao nível das tendências de certificação para o setor TICE, exista uma consolidação de esquemas atuais de certificação para as organizações, a adoção/cumprimento de normas específicas para determinadas fileiras setoriais e cadeias de valor e um aumento da importância das certificações para profissionais em áreas tecnológicas. Adicionalmente, apesar de ainda não se apresentar como uma tendência, é expectável que no futuro surjam certificações/selos que permitam atestar a qualidade ou cumprimento de determinado conjunto de requisitos por parte do produto (e.g. VeriSign na área da segurança da informação).

Em relação aos esquemas atuais de certificação para as organizações, continua-se a verificar um crescimento na implementação e certificação de alguns esquemas aplicáveis a qualquer setor (como as ISO 9001:2015 – Sistemas de Gestão de Qualidade, ISO 14001:2015 - Sistemas de Gestão Ambiental e ISO 22301:2012 - Gestão de Continuidade de Negócio), bem como de outros específicos para o setor TICE (com destaque para a ISO/IEC 20000:2011 – Information technology – Service management, a ISO/IEC 27001:2016 – Information technology – Security techniques – Information security management systems e ITmark). É ainda de salientar a aquisição, em 2016, do CMMI pela ISACA, a entidade que gere o COBIT, podendo resultar numa evolução destes referenciais, que continuam a apresentar elevadas taxas de adoção.

De referir também que, tendo em consideração a evolução da sociedade e dos negócios, a norma recentemente publicada ISO 37001:2016 - Anti-bribery management systems¹² poderá vir a ganhar destaque, em virtude de uma cada vez maior importância da cultura ética nos negócios, nomeadamente nos países mais avançados e desenvolvidos.

Adicionalmente, verifica-se uma aposta na especialização inteligente, à qual o setor TICE não deve ser indiferente. Nesse sentido, é importante que o setor TICE em Portugal esteja capacitado para agir e disponibilizar produtos e serviços para determinadas fileiras setoriais e cadeias de valor que se destacam a nível nacional. Tendo em consideração algumas das fileiras setoriais mais relevantes e cruzando com algumas das normas com maior destaque destinadas às mesmas, salientam-se alguns eixos temáticos e prioridades estratégicas inteligentes e algumas normas relevantes para as mesmas: Agro-alimentar (ISO 22000:2005 - Food safety management systems¹³); Energia, Indústrias e Tecnologias de Produção e Economia do Mar (ISO 50001:2011 - Energy management systems¹⁴); Saúde (ISO 13485:2016 - Medical devices - Quality management systems - Requirements for regulatory purposes¹⁵); e Automóvel (Automotive SPICE¹⁶ e ISO/TS 16949:2009 - Quality management systems -- Particular requirements for the application of ISO 9001:2008 for automotive production and relevant service part organizations¹⁷).

Outra das tendências identificada será o aumento da importância das certificações para profissionais em áreas tecnológicas. Neste ponto, antevê-se mesmo que possa haver um alinhamento cada vez maior entre a formação académica oferecida pelas Entidades do Sistema Científico e Tecnológico e as certificações profissionais, existindo já exemplos da inclusão de conteúdos por parte de Universidades nos seus programas, que facilitam que os seus alunos se certifiquem em determinadas áreas.

De referir também que as principais tendências do setor TICE ao nível da certificação para profissionais será sobretudo uma consequência da crescente digitalização e virtualização dos modelos de negócio, que por sua vez advêm da evolução de algumas TI nos últimos anos, como é o caso do *big data* e da *internet of things* (Cedefop, 2016).

Apesar do setor TICE ser bastante dinâmico e existirem diversas áreas com um grande impacto no desenvolvimento dos esquemas de certificação mais recentes para profissionais, é importante

¹²<https://www.iso.org/standard/65034.html>

¹³<https://www.iso.org/standard/35466.html>

¹⁴<https://www.iso.org/standard/51297.html>

¹⁵<https://www.iso.org/standard/59752.html>

¹⁶<http://www.automotivespice.com/>

¹⁷<https://www.iso.org/standard/52844.html>

destacar as seguintes áreas pelo seu particular crescimento, quer em termos de utilização, quer em termos de reconhecimento (CompTIA, 2016; Tittel, 2016b): cibersegurança; *cloud computing*; *gestão de data centers*; redes; e virtualização.

3.1. Cibersegurança

Assiste-se, entre outras evidências, a uma crescente utilização de sistemas virtuais, armazenamento de informação/recursos na *cloud* e comunicação sem fios entre sistemas. Se por um lado estas mudanças ao nível tecnológico permitem modelos de negócio mais eficientes e flexíveis, por outro tornam a informação e os recursos de TI das organizações mais permeáveis a ataques cibernéticos (BDO, 2017; Kauflin, 2017). De acordo com os dados do inquérito *Global State of Information Security Survey 2015* (PWC, 2014), foram registados 42,8 milhões de incidentes relativos a segurança de informação em 2014, o que correspondeu a um aumento em 48% do número de incidentes face a 2013. Estima-se que os custos anuais associados ao cibercrime tenham rondado os 3 biliões de dólares (2,7 biliões de euros¹⁸) em 2015, prevendo-se mesmo que estes atinjam o valor anual de 6 biliões de dólares (5,4 biliões de euros¹⁹) em 2021 (Morgan, 2017). Não surpreendentemente, os gastos em segurança da informação têm acompanhado o elevado e crescente número de cibercrimes e respetivos prejuízos. Segundo a IDC, os gastos anuais em cibersegurança irão totalizar os 101 mil milhões de dólares (91 mil milhões de euros²⁰) em 2018, havendo a estimativa que atinjam os 170 mil milhões de dólares (153 mil milhões de euros²¹) em 2020 (Kauflin, 2017).

Ted Lane, analista na Foote Partners, indica que virtualmente qualquer indústria está a formular uma estratégia de cibersegurança e está à procura de profissionais nesta área (Utica College, 2017), existindo nesse sentido a previsão de um défice mundial de 2 milhões de profissionais qualificados em cibersegurança em 2019 (Morgan, 2016). Num inquérito realizado pela BDO (2017), a grande maioria dos CFO inquiridos afirmou ter utilizado novas ferramentas de *software* de segurança (83%) e ter criado planos de resposta para falhas de segurança (63%) no período de 12 meses em análise. Ao nível da contratação de profissionais da área, cerca de um quarto dos inquiridos relatou, nesse período, ter contratado um consultor externo para a segurança e cerca de um sexto dos mesmos referiu ter contratado um *chief security officer* (16%).

¹⁸Considerando a conversão cambial média no ano de 2015: 1,00 dólar = 0,90 euros

¹⁹Considerando a conversão cambial média no ano de 2016: 1,00 dólar = 0,90 euros

²⁰Considerando a conversão cambial média no ano de 2016: 1,00 dólar = 0,90 euros

²¹Considerando a conversão cambial média no ano de 2016: 1,00 dólar = 0,90 euros

Existe um grande número de entidades a providenciar certificações para profissionais ao nível da cibersegurança. No entanto, destacam-se pelo seu reconhecimento internacional e popularidade, as certificações da ISACA, (ICS)² e ComTIA, já referidas no subcapítulo 2.2.

Verificam-se também diversas certificações destinadas a organizações com o objetivo de validar as suas competências relativamente à gestão de informação e proteção de dados, nomeadamente a certificação Good priv@cy, também mencionada no subcapítulo 2.2. Paralelamente, existem também entidades privadas certificadoras de competências em segurança de informação, tais como a TÜV Rheinland e a Bureau Veritas. Deste modo, no âmbito da gestão da informação e proteção de dados, a TÜV Rheinland providencia as certificações Certified Cloud Service²², Data Privacy Certification for Companies²³ e Security Service Certification²⁴; enquanto a Bureau Veritas apresenta a certificação Privacy by Design²⁵. Adicionalmente, de salientar que existem várias normas técnicas específicas internacionais publicadas e em desenvolvimento ao nível da segurança da informação²⁶.

Assim, devido à crescente necessidade de estratégias que assegurem a cibersegurança das organizações, as certificações ao nível da segurança da informação serão cada vez mais relevantes. Este ponto tomará ainda proporções mais importantes com a cada vez maior consciencialização e adoção por parte das organizações da Indústria 4.0. De referir também que, para além das tradicionais certificações para a segurança de computadores pessoais, serão também importantes as certificações que comprovem competências ao nível da segurança de telemóveis e aparelhos que se conectem entre si - utilizem a tecnologia *internet of things* (Business Insider, 2017). Segundo um estudo de mercado realizado pelo Markets and Markets, é esperado que o mercado da segurança da *internet of things* cresça de 6,9 mil milhões de dólares (6,2 mil milhões de euros²⁷) em 2015 para cerca de 28,9 mil milhões de dólares (26,1 mil milhões de euros²⁸) em 2020, o que corresponderá a um aumento superior a quatro vezes (Morgan, 2015). Adicionalmente, a KBV Research prevê um crescimento no mercado da segurança de telemóveis acentuado, estimando que este cresça de 5,4 mil milhões de dólares (4,9 mil milhões de euros²⁹) em 2015 para 73,5 mil milhões de dólares (66,2 milhões de euros³⁰) em 2022, o que representa neste período uma taxa de crescimento anual composta de 46,6% (Market Research and Statistics, 2016).

²²<https://www.tuv.com/world/en/cloud-security-certification.html>

²³<https://www.tuv.com/world/en/data-privacy-certification-for-companies.html>

²⁴<https://www.tuv.com/world/en/security-service-certification.html>

²⁵<http://www.move-forward-with-privacy.bureauveritas.com/en/bureau-veritas-data-privacy-certification/>

²⁶<https://www.iso.org/ics/35.030/x/p/1/u/1/w/0/d/0>

²⁷Considerando a conversão cambial média no ano de 2015: 1,00 dólar = 0,90 euros

²⁸Considerando a conversão cambial média no ano de 2016: 1,00 dólar = 0,90 euros

²⁹Considerando a conversão cambial média no ano de 2015: 1,00 dólar = 0,90 euros

³⁰Considerando a conversão cambial média no ano de 2016: 1,00 dólar = 0,90 euros

Por último, de salientar que a proteção de dados de pessoas singulares da União Europeia (UE) é atualmente regulada pela Diretiva UE 2016/680 do Parlamento Europeu e do Conselho. Esta Diretiva, estabelecida em abril de 2016, tem em vista a proteção das pessoas singulares no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais para efeitos de salvaguarda e prevenção de ameaças à segurança pública a nível da UE (Segurança e Ciências Forenses, 2016). Prevê-se que esta possa ter implicações ao nível das certificações futuras que validem competências relativas a segurança da informação, quer destinadas a organizações, quer a profissionais do setor TICE. No entanto, ainda existe alguma incerteza relativamente à entidade ou entidades que serão responsáveis por estas certificações, nem mesmo se tal ficará a cargo de agências governamentais ou entidades certificadoras privadas. No entanto, é possível desde já destacar a publicação recente do British Standards Institution da norma BS 10012:2017 (Data protection - Specification for a personal information management system)³¹.

3.2. *Cloud computing*

A utilização do *cloud computing* no ambiente organizacional apresenta diversos benefícios, nomeadamente (Queensland Government, 2017): uma comunicação mais eficiente entre colaboradores e parceiros devido à partilha, em tempo real, de informação e recursos de computação; uma maior flexibilidade das práticas de trabalho; uma redução de custos associados às TI, como custos de mão-de-obra e de energia; e uma menor possibilidade de perda de informação em servidores locais ou discos rígidos. Não é por isso surpreendente que, de acordo com um inquérito realizado pela BDO (2017), 74% dos *Chief Financial Officers* (CFO) inquiridos tenham afirmado que o *cloud computing* consistisse na tecnologia com maior impacto nos seus negócios. Em 2018, a International Data Corporation (IDC) prevê mesmo que pelo menos metade dos gastos totais em TI estejam relacionados com a tecnologia *cloud*, estimando que estes possam totalizar 60% dos gastos associados a infraestruturas das TI e 60 a 70% dos gastos relativos a *software*, serviços e tecnologia em geral (IDC, 2015).

De acordo com a IDC (2017), os gastos em infraestruturas e serviços públicos de *cloud* poderão atingir os 122,5 mil milhões de dólares (110,3 mil milhões de euros³²) em 2017, o que corresponderá a um crescimento de cerca de 24% face a 2016. A IDC prevê também que, entre 2015 e 2020, os gastos relativos a serviços públicos de *cloud* aumentem a uma taxa anual composta de cerca de 22%, o que será uma taxa sete vezes superior à referente aos gastos totais em TI. Adicionalmente, antevê que,

³¹<https://shop.bsigroup.com/ProductDetail/?pid=000000000030339453>

³²Considerando a conversão cambial média no ano de 2016: 1,00 dólar = 0,90 euros

em 2020, os gastos relativos a serviços públicos de *cloud* alcançarão os 203,4 mil milhões de dólares (183,1 mil milhões de euros³³).

Ainda segundo a mesma fonte (IDC, 2017), os serviços *cloud* terão particular relevância no caso de empresas do setor TICE que se dirigem à indústria transformadora, ao setor dos serviços profissionais e ao setor bancário, havendo uma perspetiva que serão responsáveis por cerca de um terço dos gastos em serviços *cloud* públicos, o que corresponderá a uma estimativa de gasto no valor de 41,2 mil milhões de dólares (37,1 mil milhões de euros³⁴). Considerando os três principais serviços de *cloud* – *Software as a Service* (SaaS), *Infrastructure as a Service* (IaaS) e *Platform as a Service* (PaaS) – é importante salientar a crescente relevância da implementação e/ou manutenção de PaaS, já que este é o tipo de serviço com maior crescimento no mercado dos serviços *cloud*. Segundo a KPMG (2017), a taxa de utilização de PaaS aumentará de 32% em 2017 para 56% em 2020.

Apesar da AWS possuir uma posição dominante no mercado de certificações *cloud* para profissionais, existem outras organizações reconhecidas internacionalmente por disponibilizarem certificações nesta área, nomeadamente a CompTIA e a VMware's vCloud (Tittel et al, 2016). No futuro, antevê-se que estas organizações possam criar novas certificações ou atualizar as certificações atuais de modo a englobarem mais competências no âmbito da implementação, utilização e manutenção de infraestruturas *cloud 2.0*, onde se prevê a integração de *clouds/comunicação* inteligente entre *clouds* (Agile Solutions GB, 2017; IDC, 2017).

Atualmente, já existem algumas certificações destinadas a organizações que contemplam a validação das competências relativamente à utilização, aplicação e gestão de tecnologias *cloud*, nomeadamente a certificação COBIT 5, referida no subcapítulo 2.2. Contata-se também o desenvolvimento e a publicação recente de normas nesta área, que, face ao aumento da relevância do *cloud computing*, poderão ter cada vez mais um reconhecimento internacional (e.g. ISO/IEC 17789:2014 - Information technology - Cloud computing - Reference architecture; e ISO/IEC DIS 20933 - Information technology - Distributed application platforms and services - Framework for distributed real-time access systems)³⁵. Nesse sentido, destaque para o lançamento da DIN ISO/IEC 17789:2016-10³⁶ pelo Deutsches Institut für Normung como adoção alemã da ISO/IEC 17789:2014.

Por último, de referir que existem igualmente entidades privadas certificadoras de competências em *cloud computing* que poderão ter as suas certificações para profissionais nesta área cada vez mais

³³Considerando a conversão cambial média no ano de 2016: 1,00 dólar = 0,90 euros

³⁴Considerando a conversão cambial média no ano de 2016: 1,00 dólar = 0,90 euros

³⁵<https://www.iso.org/ics/35.210/x/>

³⁶<https://www.din.de/en/getting-involved/standards-committees/nia/drafts/wdc-beuth:din21:259029571>

reconhecidas no mercado, como, por exemplo, a TÜV Rheinland e a Cloud Security Alliance. No caso do *cloud computing* existe uma grande preocupação associada à proteção dos dados armazenados na *cloud* e, como tal, a maioria das certificações providenciadas por entidades certificadoras privadas encontram-se focadas na segurança das *clouds*. Deste modo, a TÜV Rheinland disponibiliza a certificação Certified Cloud Service³⁷ e a Cloud Security Alliance providencia a CSA STAR Certification³⁸ e a Certificate of Cloud Security Knowledge (CCSK)³⁹. Perante a crescente importância da segurança da *cloud*, perspectiva-se que futuras certificações que validem competências associadas ao *cloud computing* continuem a ser maioritariamente focadas na segurança da sua utilização e gestão.

3.3. Gestão de *data centers*

Os *data centers* correspondem a um ambiente específico que aloja servidores e outros componentes como sistemas de armazenamento de dados (*storages*) e ativos de rede (*switches* e *routers*), os quais devem cumprir exigências técnicas específicas (Fonotel, 2017). Os *data centers* permitem, assim, que as organizações possam organizar, processar, armazenar e disseminar grandes volumes de dados, os quais são fundamentais para a execução de aplicações críticas para o negócio de uma empresa (TechTarget, 2017a). Os *data centers* permitem igualmente uma integração automatizada de aplicativos e poupanças elevadas no orçamento das TI das organizações. Neste âmbito, um estudo da IDC Portugal e da Schneider Electric concluiu que, até ao final do ano de 2017, 60% das empresas portuguesas preveem um aumento significativo da procura de *data centers*, enquanto 57% das mesmas antevêm que as suas despesas com *data centers* possivelmente aumentarão nos próximos cinco anos (ITChannel, 2017).

No ano de 2016, o mercado de *hyperscale data centers* totalizou 87 mil milhões de dólares (78 mil milhões de euros⁴⁰), estando previsto que atinja os 360 mil milhões de dólares (324 mil milhões de euros⁴¹) no ano de 2023. O mercado dos *data centers* possui um elevado potencial de crescimento, sendo expectável que atinja biliões de dólares num futuro próximo (PR Newswire, 2017).

Tendo em conta a rápida evolução do setor das telecomunicações (*voz*, *dados*, *TV*, *internet*, *intranet*, *voz sobre protocolo IP*, *wifi*, *wimax*) e a crescente importância dos *data centers* (Pereira, 2015), as

³⁷ <https://www.tuv.com/world/en/cloud-security-certification.html>

³⁸ https://cloudsecurityalliance.org/star/certification/#_overview

³⁹ https://cloudsecurityalliance.org/education/ccsk/#_overview

⁴⁰ Considerando a conversão cambial média no ano de 2016: 1,00 dólar = 0,90 euros

⁴¹ Considerando a conversão cambial média no ano de 2016: 1,00 dólar = 0,90 euros

certificações nesta área terão cada vez mais relevância e reconhecimento para o setor TICE, quer para os profissionais, quer para as organizações. Como para a gestão de *data centers* são requeridas tecnologias, tais como a virtualização, *cloud computing* e redes, muitas das certificações para profissionais e organizações que validam competências ao nível da gestão de redes de *data centers* envolvem também a comprovação de competências no âmbito de outras áreas das TI, tais como a virtualização e *cloud computing*. Neste contexto, a Cisco Systems, a VMware, a Juniper Networks e a Building Industry Consulting Service International destacam-se como as principais entidades fornecedoras de certificações de *data centers*.

Por último, de destacar que uma vez que a gestão da continuidade não se limita à instalação de um bom *software* de gestão para ambientes de alta disponibilidade, a construção de *data centers* exige o cumprimento de normas específicas (Víctor M., 2015). Assim, tendo em conta as perspetivas positivas de evolução dos *data centers*, é expectável que surjam cada vez mais certificações nesta área que comprovem competências, tanto para profissionais, como para organizações do setor TICE. De referir que já existem algumas certificações que validam as competências das organizações ao nível da gestão de *data centers*, destacando-se a ANSI/TIA-942, referida no subcapítulo 2.1. Esta norma providencia as principais orientações para a construção de *data centers*, uma vez que explicita os requisitos que asseguram o bom funcionamento dos *data centers* (Pereira, 2015).

3.4. Redes

Devido à utilização crescente das tecnologias *wireless* e *internet of things*, a implementação, gestão e manutenção de infraestruturas de redes passou a ser cada vez mais relevante para as organizações. De acordo com um relatório da Grand View Research (Kawamoto, 2016), prevê-se que o mercado global de redes para as empresas cresça 61% entre 2016 e 2024, atingindo receitas no valor de 64,6 mil milhões de dólares (58,1 mil milhões de euros⁴²). Existem diversos impulsionadores deste crescimento, nomeadamente (Global Industry Analysts, 2015): a crescente utilização de aparelhos com acesso à *internet*; o aumento da utilização da *cloud*; a crescente adoção da virtualização; a crescente utilização de *application delivery controller* (ADC); a *webfication* de instrumentos de

⁴²Considerando a conversão cambial média no ano de 2016: 1,00 dólar = 0,90 euros

trabalho; a crescente utilização de *ethernet switching* para *100GE switch ports*; e a adoção de equipamento *wireless local area network* (WLAN).

O mercado de redes para empresas é dominado pela Cisco Systems, Huawei e Hewlett Packard Enterprise (HPE), já que em conjunto representam mais de 70% do mercado (Statista, 2017). Apesar da Cisco Systems ser líder neste mercado, possuindo uma quota superior a 50%, tem-se assistido a um decréscimo da sua posição no campo da *ethernet switching and routing*. Este decréscimo deve-se ao crescimento dos seus principais competidores nesta área, a HPE que tem rivalizado com a Cisco Systems no mercado de *switching front*, e a Huawei no mercado do *routing* (CRN, 2016). Assim, apesar das certificações mais reconhecidas atualmente serem providenciadas pela Cisco Systems, será importante acompanhar as certificações da HPE e da Huawei. Adicionalmente, de destacar que apesar de a Citrix Systems não deter uma quota de mercado ao nível de produtos e serviços de redes comparável à quota da Cisco Systems, HPE e Huawei, as suas certificações nesta área são bastante reconhecidas internacionalmente. Por exemplo, a certificação Citrix *Certified Associate – Networking*, referida no subcapítulo 2.2, é uma das 15 certificações das TI mais relevantes a nível mundial segundo o Global Knowledge (Columbus, 2017).

Nos últimos anos têm emergido tecnologias de redes com grande aplicabilidade e crescente utilização no meio empresarial, destacando-se (Reed, 2016): *Network Functions Virtualization* (NFV); *networking for internet of things*; *Voice over Wi-Fi* (VoWi-Fi); e WLAN. Em consequência, certificações que comprovem competências na utilização destas tecnologias poderão vir a ter um maior reconhecimento e assim proporcionar a angariação de novos clientes e, de forma geral, a concretização de mais oportunidades de negócio.

Finalmente, de referir que existem várias normas técnicas específicas internacionais publicadas e em desenvolvimento ao nível das redes⁴³. Neste âmbito, é de destacar que se perspetiva o desenvolvimento de normas para a adoção do 5G pelas organizações, que serão cruciais para regular a competitividade e a interoperabilidade das redes globais. Deste modo, o Communication on ICT Standardisation Priorities identifica a gestão de 5G como um domínio prioritário e propõe algumas ações para promover a aceitação dos *standards* de 5G. Neste contexto, a Comissão Europeia desenvolveu o 5G Action Plan, tendo nomeadamente em vista o desenvolvimento de normas internacionais para a adoção, utilização e gestão de 5G até ao final do ano de 2019. Assim,

⁴³<https://www.iso.org/ics/35.110/x/p/1/u/1/w/0/d/0>

perspetiva-se o surgimento de novas certificações, tendo em vista a validação do cumprimento das referidas normas (Comissão Europeia, 2016).

3.5. Virtualização

O processo de virtualização permite que as organizações possuam uma gestão mais flexível, mais controlada e mais autónoma através da menor dependência de recursos físicos (TechTarget, 2017b). Tendo em conta estes benefícios, não é surpreendente que atualmente as organizações virtualizem em média 90% dos seus servidores e que grande parte destas indiquem virtualizar pelo menos 75% dos seus *data centers* (Babcock, 2016).

No mundo empresarial, a virtualização está categorizada em quatro segmentos principais: virtualização de *hardware*; virtualização de armazenamento (*storage*); virtualização de rede; e virtualização de dados. No total, em 2014, o mercado relativo a estes quatro segmentos de virtualização correspondia a 10 mil milhões de dólares (7,5 mil milhões de euros⁴⁴). Desde esse ano até 2019, é expectável que este valor cresça mais do dobro, atingindo os 22 mil milhões de dólares (20 mil milhões de euros⁴⁵) em 2019 (Technavio, 2015).

Estando o mercado da virtualização em crescimento contínuo, as certificações nesta área continuarão, previsivelmente, a estar entre as certificações com maior relevância e reconhecimento no setor TICE.

Uma vez que as regras dos sistemas de virtualização são estabelecidas pelas empresas fornecedoras desses sistemas, perspetiva-se que as certificações com maior relevância a este nível destinadas a profissionais continuarão a ser da VMware, Citrix Systems, Red Hat, Oracle e IBM (Maia, 2017).

Relativamente às certificações ao nível da virtualização para organizações, apesar de ainda escassas, estas deverão possuir um papel cada vez mais relevante para o setor TICE. Esta tendência poderá ser impulsionada pelas normas no âmbito da economia digital estabelecidas pelo European Committee for Standardization e pelo European Committee for Electrotechnical Standardization (CEN CENELEC, 2017).

⁴⁴Considerando a conversão cambial média no ano de 2014: 1,00 dólar = 0,75 euros

⁴⁵Considerando a conversão cambial média no ano de 2016: 1,00 dólar = 0,90 euros

A photograph of a person's hands writing in a notebook with a red pen. A laptop is open in the background. The scene is dimly lit, suggesting an indoor setting. A semi-transparent blue banner is overlaid on the image, containing the text '4. Referências Bibliográficas'.

4. Referências Bibliográficas

4. Referências Bibliográficas

- Agile Solutions GB, “The More Complex the Cloud Computing Market Becomes, the More We Need Data Integration”, acessido em Junho de 2017 através de <http://www.agilesolutions.co.uk/the-more-complex-the-cloud-computing-market-becomes-the-more-we-need-data-integration/>;
- Babcock, C., “Virtualization Market Now 'Mature,' Gartner Finds”, acessido em Junho de 2017 através de <https://www.informationweek.com/cloud/infrastructure-as-a-service/virtualization-market-now-mature-gartner-finds/d/d-id/1325529>;
- BDC – Business Development Bank of Canada, “ISO: Advantages of a quality management system”, acessido em Junho de 2017 através de <https://www.bdc.ca/en/articles-tools/operations/iso-other-certifications/pages/iso-advantages-quality-management.aspx>;
- BDO, “2017 BDO TECHNOLOGY OUTLOOK SURVEY”, 2017;
- BSI - British Standards Institution, “ICT - Information and Communications Technology”, acessido em Junho de 2017 através de <https://shop.bsigroup.com/Browse-By-Subject/ICT1/>;
- Business Insider, “This one chart explains why cybersecurity is so important”, 2016, acessido em Junho de 2017 através de <http://www.businessinsider.com/cybersecurity-report-threats-and-opportunities-2016-3>;
- Cedefop, “ICT professionals: skills opportunities and challenges”, 2016, acessido em Junho de 2017 através de http://skillspanorama.cedefop.europa.eu/en/analytical_highlights/ict-professionals-skills-opportunities-and-challenges;
- CEN CENELEC, “CEN and CENELEC lay the foundation for the Digital Economy”, acessido em Junho de 2017 através de https://www.cencenelec.eu/news/press_releases/Pages/PR-2017-02.aspx;
- Chasse, R., “The Value of professional certifications for a global IT consulting corporation”, Tese de Doutoramento, 2013;
- Columbus, L., “15 Top Paying IT Certifications In 2017”, 2017, acessido em Junho de 2017 através de <https://www.forbes.com/sites/louiscolumbus/2017/03/18/15-top-paying-it-certifications-in-2017/#3ce9cb155676>;
- Comissão Europeia, “ROLLING PLAN FOR ICT STANDARDISATION – 2017”, COM (2016) 176 final, 2016;
- CompTIA, “IT INDUSTRY OUTLOOK 2016”, 2016, acessido em Junho de 2017 através de <https://www.comptia.org/resources/it-industry-outlook-2016-final>;

- Florentine, S., “8 most in-demand IT security certifications”, 2015, acessido em Junho de 2017 através de <https://www.cio.com/article/2951115/certifications/8-most-in-demand-it-security-certifications.html>;
- Fonotel, Data Center, acessido em Junho de 2017 através de <http://www.fonotel.pt/data-center/>;
- Global Industry Analysts, “Enterprise Network Equipment Market Trends”, 2015, acessido em Junho de 2017 através de http://www.strategyr.com/MarketResearch/Enterprise_Network_Equipment_Market_Trends.asp;
- Hales, J., “15 Top-Paying Certifications for 2017”, acessido em Junho de 2017 através de <https://www.globalknowledge.com/us-en/content/articles/top-paying-certifications>;
- Haranas, M., “IDC: Cisco's Networking Market Share Dominance Slipping As It Battles HPE, Huawei”, 2016, acessido em Junho de 2017 através de <http://www.crn.com/slideshows/networking/300081109/idc-ciscos-networking-market-share-dominance-slipping-as-it-battles-hpe-huawei.htm?itc=refresh>;
- ICS - Integrated Compliance Solutions, “Benefits of ISO Certification for your Business”, acessido em Junho de 2017 através de <http://icsconsulting.com.au/benefits-of-iso-certification-for-your-business/#>;
- IDC, “IDC FutureScape: Worldwide Cloud 2016 Predictions — Mastering the Raw Material of Digital Transformation”, 2015, acessido em Junho de 2017 através de <http://cofinaeventos.pt/portugaldigitalawards/wp-content/uploads/sites/37/2016/05/IDC-FutureScape-Worldwide-Cloud-2016-Predictions.pdf>;
- IDC, “Worldwide Public Cloud Services Spending Forecast to Reach \$122.5 Billion in 2017, According to IDC”, 2017, acessido em Junho de 2017 através de <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS42321417>;
- IPAC - Instituto Português de Acreditação, “BASE DE DADOS NACIONAL SISTEMAS DE GESTÃO CERTIFICADOS”, acessido em Junho de 2017 através de http://www.ipac.pt/pesquisa/pesq_empcertif.asp;
- ISO - International Organization for Standardization, “Economic benefits of standards”, 2014;
- ISO - International Organization for Standardization, ISO Survey, acessido em Junho de 2017 através de <https://www.iso.org/the-iso-survey.html>;

- ITChannel, “Data Center - No Centro da Revolução”, acessado em Junho de 2017 através de <http://www.itchannel.pt/file/uploads/cf419179e1c2fd3975b26981b37c42c0.pdf>;
- Kauflin, J., “The Fast-Growing Job With A Huge Skills Gap: Cyber Security”, 2017, acessado em Junho de 2017 através de <https://www.forbes.com/sites/jeffkauflin/2017/03/16/the-fast-growing-job-with-a-huge-skills-gap-cyber-security/#26b02daa5163>;
- Kawamoto, D., “IoT Driving Enterprise Networking Market Growth”, 2016, acessado em Junho de 2017 através de <https://www.informationweek.com/iot/iot-driving-enterprise-networking-market-growth/a/d-id/1325843>;
- KPMG, “CMMI and its potential benefits – Improve performance”, 2015;
- KPMG, “Journey to the cloud – The creative CIO Agenda”, 2017;
- Maia, R., “Top 5 Certificações de Virtualização”, acessado em Junho de 2017 através de <http://www.pmgacademy.com/pt/blog/artigos/top-5-certificacoes-de-virtualizacao>;
- Market Research and Statistics, “Global Mobile Security Market By Solution Type (Authentication, Mobile Application Management, Mobile Data Protection), By Type (Email, Anti-Virus), By OS Type (Android, iOS, Others), By End User Type (Individual, Enterprise)”, 2016, acessado em Junho de 2017 através de <https://www.marketresearchandstatistics.com/ad/global-mobile-security-market/>;
- Morgan, S., “Cybersecurity market research: Top 15 statistics for 2017”, 2017, acessado em Junho de 2017 através de <https://www.csoonline.com/article/3195308/security/cybersecurity-market-research-top-15-statistics-for-2017.html?upd=1502469127781>;
- Morgan, S., “New cybercrime wave drives IoT security spending”, 2015, acessado em Junho de 2017 através de <https://www.csoonline.com/article/2984193/cyber-attacks-espionage/new-cybercrime-wave-drives-iot-security-spending.html>;
- Morgan, S., “Worldwide Cybersecurity Spending Increasing To \$170 Billion By 2020”, 2016, acessado em Junho de 2017 através de <https://www.forbes.com/sites/stevemorgan/2016/03/09/worldwide-cybersecurity-spending-increasing-to-170-billion-by-2020/#1bd0a11b6832>;
- Pereira, A., “Critérios de projecto de um Data Centre”, Tese para obtenção do grau de Mestre, 2015;
- PR Newswire, “Hyperscale Data Centers Market Size Worth \$359.7 Billion by 2023 – ReportsnReports”, 2017, acessado em Junho de 2017 através de

<http://www.prnewswire.com/news-releases/hyperscale-data-centers-market-size-worth-3597-billion-by-2023---reportsreports-618236703.html>;

- PWC, “Managing cyber risks in an interconnected world – Key findings from The Global State of Information Security Survey 2015”, 2014;
- Queensland Government, Benefits of cloud computing, acessido em Junho de 2017 através de <https://www.business.qld.gov.au/running-business/it/cloud-computing/benefits>;
- Reed, J., “Trends in Enterprise Networking for 2017”, 2016, acessido em Junho de 2017 através de <https://blogs.cisco.com/news/trends-in-enterprise-networking-for-2017>;
- Rob, M., “IT certification: demand, characteristics and integration in to traditional University MIS curriculum”, Communications of the IIMA, 14(1), Article 2, 2014;
- Segurança e Ciências Forenses, “Proteção de dados pessoais”, 2016, acessido em Junho de 2017 através de <https://segurancaecienciasforenses.com/2016/05/05/protecao-de-dados-pessoais/>;
- Statista, “Market share of enterprise networks vendors worldwide in 2015 and 2016”, acessido em Junho de 2017 através de <https://www.statista.com/statistics/540779/enterprise-network-market-share-by-vendor/>;
- Technavio, “Virtualization is Prompting Impressive Growth in Cloud-Enabling Technologies”, 2015, acessido em Junho de 2017 através de <https://www.technavio.com/blog/virtualization-is-prompting-impressive-growth-in-cloud-enabling-technologies>;
- TechTarget, “data center”, acessido em Junho de 2017a através de <http://searchdatacenter.techtarget.com/definition/data-center>;
- TechTarget, “virtualization”, acessido em Junho de 2017b através de <http://searchservvirtualization.techtarget.com/definition/virtualization>;
- Tittel, E., “Best Information Security Certifications For 2017”, 2016a, acessido em Junho de 2017 através de <http://www.tomsitpro.com/articles/information-security-certifications,2-205.html>;
- Tittel, E., “IT Certification Trends For 2016”, 2016b, acessido em Junho de 2017 através de <http://www.tomsitpro.com/articles/2016-it-certification-trends,1-2920.html>;
- Tittel, E., Kyle, M., “Best Cloud Computing Certifications For 2017”, 2016a, acessido em Junho de 2017 através de <http://www.tomsitpro.com/articles/cloud-it-certifications,2-537.html>;

- Tittel, E., Lindros, K., “Best Computer Networking Certifications For 2017”, 2016b, acedido em Junho de 2017 através de <http://www.tomsitpro.com/articles/networking-certifications,2-208.html>;
- Utica College, “Managing the Cybersecurity Skills Shortage”, acedido em Junho de 2017 através de <http://programs.online.utica.edu/articles/skills-shortage>.
- Vítor M., “Regras para evitar “apagões” nos Datacenters”, 2015, acedido em Junho de 2017 através de <https://pplware.sapo.pt/informacao/regras-para-evitar-apagoes-nos-datacenters/>;