

# **ACTOS DE ENGENHARIA INFORMÁTICA**



**Ordem dos Engenheiros  
Conselho Nacional do  
Colégio de Engenharia Informática  
Janeiro de 2013**

## **PREÂMBULO**

A caracterização dos actos da profissão constitui um referencial fundamental para que qualquer Ordem profissional possa sustentar e regular o âmbito de actuação dos profissionais que tutela. Este documento<sup>1</sup> identifica, contextualiza e classifica os actos da profissão que o Conselho Nacional do Colégio de Engenharia Informática da Ordem dos Engenheiros considera pertinentes serem adoptados no âmbito da Engenharia Informática. Este referencial pretende-se catalisador de uma actuação consciente e competente, com uma perspectiva moderna e abrangente do profissional de Engenharia Informática, ao serviço da humanidade, da sociedade e da economia.

Existe o entendimento de que este documento se apresenta como um ponto de partida que, naturalmente, terá de estar em contínua evolução e afinação para poder acompanhar os contextos e as dinâmicas da sua utilização como instrumento de consolidação da comunidade de Engenheiros Informáticos em Portugal.

---

<sup>1</sup> Disponível electronicamente em: <http://www.oern.pt/documentos/Actos%CEI.pdf>

# ACTOS DE ENGENHARIA INFORMÁTICA

## ÍNDICE

1 Introdução .....	4
2 Tipologia de Actos .....	5
3 Actos da Profissão .....	7
3.1. Análise de Domínio e Engenharia de Requisitos .....	8
3.2. Concepção e Construção de Soluções Informáticas .....	9
3.3. Teste e Validação de Soluções Informáticas .....	10
3.4. Planeamento e Exploração de Infra-Estruturas de Tecnologias de Informação .....	10
3.5. Gestão de Projectos de Sistemas de Informação .....	11
3.6. Planeamento e Auditoria de Sistemas de Informação .....	12
Observações .....	14
4 Considerações Finais .....	15
Referências .....	17
Anexo 1 Actos da Profissão por Domínio de Intervenção .....	19
Anexo 2 Listagem dos Actos da Profissão .....	21

## 1 Introdução

O exercício da profissão de Engenharia deve ocorrer sob o estrito cumprimento dos códigos de ética e de deontologia profissional e mediante a submissão a regulamentos disciplinares. Estes são valores indispensáveis para assegurar a confiança nos profissionais qualificados como de interesse público. “A elaboração de projectos de estruturas, de instalações eléctricas, de redes de gás, a correspondente responsabilidade pela execução das obras, os estudos de impacto ambiental e a concepção e gestão dos sistemas de informação são exemplos de actos que devem merecer a confiança pública dos cidadãos” [1].

Segundo os estatutos da Ordem dos Engenheiros (OE) [2], do ponto de vista meramente funcional, considera-se Engenheiro o “profissional que se ocupa da aplicação das ciências e técnicas respeitantes aos diferentes ramos de Engenharia nas actividades de investigação, concepção, estudo, projecto, fabrico, construção, produção, fiscalização e controlo de qualidade, incluindo a coordenação e gestão dessas actividades e outras com elas relacionadas”. Desta forma, a definição dos actos da profissão de Engenheiro não se revela tarefa trivial, tal é a diversidade de actividades envolvidas, bem como os inúmeros domínios de intervenção (áreas de actuação).

A reorganização do ensino superior com a estruturação em 3 ciclos de estudos segundo o modelo de Bolonha, tendo somente alguns cursos e Escolas optado por ciclos de estudos integrados (mestrados integrados), veio aumentar a dificuldade dos estudantes e dos empregadores em manterem uma perspectiva clara sobre as diferentes ofertas de formação em Engenharia.

A abundante oferta de cursos de formação superior na área da Informática, e a consequente dispersão das suas abordagens curriculares, torna ainda mais relevante a existência de um referencial para o exercício da profissão de Engenheiro Informático. A caracterização dos actos de Engenharia Informática irá permitir definir competências e actividades que possam ser assumidas pelos Engenheiros Informáticos e, por essa via, responsabilizados pela sua execução. Procura-se excelência não só através de uma adequada formação técnica e especializada, mas também pela adopção de posturas ética e deontologicamente correctas.

A diversidade de actividades envolvidas no exercício da profissão de Engenheiro Informático conduz à necessidade de considerar os limites e conteúdos de outras profissões, bem como as realidades do mercado de trabalho, hoje claramente globalizado. A aproximação a padrões internacionalmente aceites torna-se, por isso, uma desafio importante. Destaca-se o trabalho das comissões de normalização internacional desenvolvido no âmbito da *ISO/IEC JTC1 Information Technology* [3], da *IEEE-SA (IEEE Standards Association)* [4] e do *OMG (Object Management Group)* [5].

## 2 Tipologia de Actos

Apesar da diversidade referida, é possível identificar e caracterizar um número limitado (e bem definido) de tipos de actos que seja comum à generalidade das especialidades de Engenharia e das especializações verticais e horizontais formalmente reconhecidas pela OE actualmente. Aqui, designam-se *tipos de actos* os que caracterizam, genericamente (i.e., independentemente da especialidade ou especialização), a natureza da intervenção profissional do Engenheiro, num contexto em que a sua regulação se justifica à luz das consequências que a mesma pode provocar na vida das pessoas. Nesta perspectiva, são considerados os seguintes tipos de actos:

1) *Projecto* (de engenharia): O acto de *projecto* prende-se com a idealização e planeamento de soluções de base tecnológica que levem à realização ou reestruturação optimizada das mesmas, permitindo atingir os objectivos propostos. É frequente a utilização da expressão *concepção* como sinónimo de *projecto*. Aqui, considera-se que, numa perspectiva de macroprocesso<sup>2</sup> em cascata, o *projecto* é composto, de entre outras, pelas fases de *análise* (em que se especifica as funcionalidades da solução de base tecnológica e o desempenho desejado, bem como todas as decisões que podem restringir a liberdade de concepção e implementação) e de *concepção* (em que se define a arquitectura da solução de base tecnológica e se caracterizam os seus componentes, de forma a cumprir as especificações fornecidas pela fase de análise). No caso da Engenharia Informática, o *projecto* inclui ainda a fase de *implementação* (em que se constrói a solução de base tecnológica segundo as directivas e decisões de concepção fornecidas pela fase anterior). Segundo o referencial RUP (*Rational Unified Process*) [6], as fases de análise, concepção e implementação poderiam ser designadas (se bem que segundo uma abordagem não-cascata) de *inception*, *elaboration* e *construction*, respectivamente.

2) *Gestão* (de engenharia): O acto de *gestão* prende-se com a organização e afectação de recursos (financeiros, tecnológicos e humanos), com o controlo (medir, avaliar, negociar e tomar decisões) e com a coordenação (comunicar e motivar), em contextos de *projecto*, de exploração e de manutenção de soluções de base tecnológica.

3) *Fiscalização*: O acto de *fiscalização* prende-se, tipicamente, com a avaliação do cumprimento dos níveis de desempenho e rigor dos actos de *execução*, por forma a garantir a qualidade das soluções de base tecnológica, à luz de referenciais estabelecidos (leis, normas, especificações, etc.). O acto de *fiscalização* pode ser também dirigido para a avaliação dos actos de *projecto* e de *gestão*. A *fiscalização* é, por vezes, designada de *avaliação* ou *auditoria*.

---

<sup>2</sup> É comum adoptarem-se modelos do processo de desenvolvimento estruturados em duas camadas: (i) o macroprocesso, da responsabilidade da equipa de gestão do *projecto* e que, seguindo essencialmente o modelo em cascata, controla de perto todas as tarefas do(s) microprocesso(s), impondo-lhe(s) uma coordenação global através, por exemplo, da definição de um ritmo de execução e de marcos de controlo intermédio (*milestones*) estrategicamente escolhidos; (ii) o(s) microprocesso(s), da responsabilidade da equipa de execução do *projecto* e que, seguindo essencialmente o modelo em espiral, define(m) a forma de executar *de facto* o desenvolvimento da solução segundo uma abordagem iterativa e incremental.

4) *Execução*: O acto de *execução* é todo aquele que se refere à realização, no plano do tangível, das soluções de base tecnológica. Estão incluídos os esforços relativos não só aos contextos de projecto<sup>3</sup>, mas também aos de exploração e manutenção das soluções.

Dos quatro tipos de actos de Engenharia referidos, a coordenação de três deles (*projecto*, *gestão* e *fiscalização*) deverá ser exclusivamente executada por profissionais de Engenharia inscritos na OE. Em relação ao acto de *execução* considera-se que, num número considerável de situações, é possível ser analogamente desempenhado por outro tipo de profissionais de Engenharia. “Daqui decorre a elevada complexidade do exercício da profissão de Engenharia, pois, para além de considerar os aspectos estritamente científicos, técnicos e tecnológicos, como lhe compete como Tecnólogo ou Tecnologista que é, o Engenheiro tem ainda a missão de situá-los na intersecção destes sistemas, e de avaliar as suas inter-influências e os seus efeitos recíprocos: é por isso que todos os Engenheiros são Tecnólogos ou Tecnologistas, mas nem todos os Tecnólogos ou Tecnologistas são Engenheiros” [7].

Por outro lado, em alguns documentos da OE (que descrevem o âmbito da profissão de Engenharia) são referenciados outros tipos de actos, tais como *estudos e consultoria*, *ensino e formação*, *investigação*, ou *normalização*. Estas actividades profissionais, apesar de estarem enquadradas no âmbito da Engenharia, não devem ser designadas de *actos*. Embora, no caso do *ensino*, se considerar que ninguém deve envolver-se no ensino de Engenharia sem ter tido preparação para esta profissão [8], não parece adequado formalizar como acto o ensino da profissão de Engenheiro. Também no caso da *investigação*, apesar de se considerar que, em determinadas circunstâncias, o Engenheiro necessite de se envolver em actividades relacionadas com a investigação, não se recomenda que a actividade de investigação deva ser regulada pela OE. A associação da *investigação* à actividade do Engenheiro decorre da utilização recorrente e sistemática da expressão *investigação e desenvolvimento tecnológico* (I&DT)<sup>4</sup>. Numa perspectiva de investigação fundamental, pode considerar-se que os Cientistas explicam o que existe e os Engenheiros criam o que nunca existiu [9]. No entanto, é no contexto da investigação aplicada que os dois conceitos se tornam mais próximos, apesar de formalmente diferentes [10]. Aqui, considera-se que a *investigação em engenharia* se dedica ao desenvolvimento de novas teorias e metodologias que os Engenheiros irão futuramente utilizar no âmbito do exercício das suas actividades profissionais. De entre vários exemplos, a prestigiada revista científica *Research in Engineering Design* [11] publica exclusivamente trabalhos de investigação sobre problemas de Engenharia.

<sup>3</sup> Não confundir com “projecto” como tipologia de acto. Neste contexto, entende-se “projecto” como a fase do ciclo de vida das soluções de base tecnológica (produtos, sistemas ou processos) em que as mesmas estão a ser idealizadas e planeadas.

<sup>4</sup> Aliás, a relativamente recente norma “NP4457:2007 - Gestão da Investigação, Desenvolvimento e Inovação (IDI). Requisitos do sistema de gestão da IDI” não veio ajudar a esclarecer estas questões, uma vez que mistura, num mesmo referencial, conceitos e actividades que são imiscíveis em contexto empresarial da forma como são induzidos.

### 3 Actos da Profissão

A tipologia de actos anteriormente referida deve, para cada especialidade e especialização, dar origem a grupos de actos explicitamente comprometidos com os domínios de intervenção que estejam em causa. No caso da Engenharia Informática, destaca-se a abordagem definida pelo BCS (*The Chartered Institute for IT*, anteriormente designado de *British Computer Society*) [12], cuja implementação no território Britânico, em termos de certificação de competências, está sob a responsabilidade do *BCS Professional Certification* (anteriormente designado de *ISEB - Information Systems Examinations Board*) [13] que disponibiliza, em permanência, um conjunto de acções de formação, de forma a que cada profissional possa ser capacitado nas temáticas necessárias para complementar a sua formação académica de base e desempenhar perfis de actuação profissional ajustados ao nível de responsabilização e qualidade definidas pelo *BCS Professional Certification*.

Em termos de referenciais aglutinadores da essência metodológica associada ao projecto e planeamento no âmbito da Engenharia Informática, salienta-se o trabalho desenvolvido pela IASA (*The Global IT Architect Association*) [14] que apresenta corpos de conhecimento para a intervenção com perspectivas arquitecturais em diversos níveis de actuação (*Enterprise Architecture, Business Architecture, Information Architecture, Software Architecture e Infrastructure Architecture*) e disponibiliza acções de formação e certificações em diversos países e regiões do mundo.

Em concreto, este documento formaliza os actos do profissional de Engenharia Informática em 6 domínios de intervenção (ver Fig. 1) apresentados nas próximas sub-secções. Do ponto de vista terminológico, entende-se que “sistema de informação” inclui a “solução informática” e componentes de tratamento de informação de natureza não tecnológica (sub-sistema organizacional). A “solução informática” inclui o software aplicativo e as “infra-estruturas de tecnologias de informação”. Estas referem-se a sistemas de computação, comunicações e serviços (aqui, serviços devem ser entendidos como software infra-estrutural).

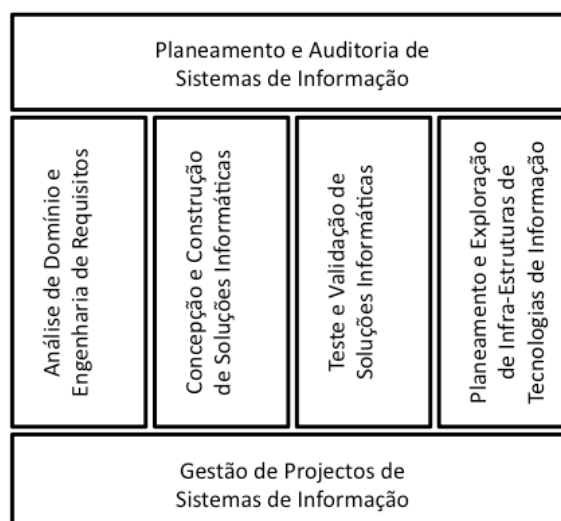


Fig. 1: Domínios de intervenção (áreas) do profissional de Engenharia Informática.

### 3.1 Análise de Domínio e Engenharia de Requisitos

O objectivo da execução dos actos de *Análise de Domínio e Engenharia de Requisitos* (ADER) consiste na caracterização dos benefícios para o domínio aplicacional, decorrentes da adopção de soluções informáticas, tendo em conta as suas características funcionais e tecnológicas. No caso de domínios organizacionais, pretende-se, adicionalmente, uma adequada e correcta transposição da arquitectura de negócio (processos de negócio, funções e estrutura organizacional) para a arquitectura de informação (estruturas de dados, interfaces entre os sistemas de informação internas e externas e padrões de produção, consumo e transformação da informação). Deve ser adoptada uma visão holística na investigação e melhoria do domínio aplicacional, por forma a promover a adopção de soluções que se revelem eficazes e viáveis económica e tecnologicamente.

Esta área (ADER) exige o domínio de técnicas e metodologias de análise de negócio e de contextos organizacionais, modelação de processos de negócio e engenharia de requisitos. No âmbito dos actos associados a esta área, podem mencionar-se dois referenciais de boas práticas: (i) o BABOK (*Guide to Business Analysis Body of Knowledge*) [15] que serve de base para a certificação CBAP (*Certified Business Analysis Professional*) atribuída pelo IIBA (*International Institute of Business Analysis*) [16]; (ii) o BPM CBOK (*Guide to the Business Process Management Body of Knowledge*) [17] promovido pela entidade ABPMP (*Association of Business Process Management Professionals*) [18]. Em termos de certificação profissional, pode, também, referir-se o CPRE (*Certified Professional for Requirements Engineering*) promovido pelo IREB (*International Requirements Engineering Board*) [19].

#### Análise de Domínio e Engenharia de Requisitos (ADER)

1.1. Caracterizar domínios e levantar requisitos informacionais e informáticos	E
1.1.1. Modelar domínios aplicacionais de sistemas de informação	
1.1.2. Identificar e caracterizar contextos organizacionais e requisitos de negócio	
1.1.3. Identificar e caracterizar requisitos funcionais de sistemas de informação	
1.1.4. Identificar e caracterizar requisitos não-funcionais de sistemas de informação	
1.1.5. Analisar e validar requisitos de sistemas de informação	
1.2. Especificar requisitos de sistemas de informação	P
1.2.1. Especificar requisitos de informação na perspectiva do negócio	
1.2.2. Especificar requisitos de interoperabilidade entre sistemas de informação	
1.2.3. Especificar interações com pessoas em sistemas de informação	
1.2.4. Especificar (outros) requisitos não-funcionais de sistemas de informação	
1.3. Conceber sistemas de informação	P
1.3.1. Definir e modelar processos de aquisição, transformação e armazenamento de informação	
1.3.2. Definir e modelar arquitecturas de sistemas de informação	
1.3.3. Efectuar análise de custo/benefício de sistemas de informação	
1.3.4. Efectuar avaliações de risco e impacto organizacional de sistemas de informação	
1.4. Especificar requisitos de soluções informáticas	P
1.4.1. Especificar requisitos funcionais de soluções informáticas na perspectiva do utilizador	
1.4.2. Especificar requisitos de interoperabilidade entre soluções informáticas	
1.4.3. Especificar interfaces do utilizador em soluções informáticas	
1.4.4. Especificar (outros) requisitos não-funcionais de soluções informáticas (p.ex., desempenho, segurança)	

Legenda: P - projecto; E - execução

A área ADER incluiu 17 actos do profissional de Engenharia Informática, organizados em 4 grupos (1 grupo com tipologia *execução* e 3 grupos com tipologia *projecto*).



## 3.2 Concepção e Construção de Soluções Informáticas

O objectivo da execução dos actos de *Concepção e Construção de Soluções Informáticas* (CCSI) consiste na análise dos requisitos previamente identificados e caracterizados, com o intuito de produzir uma descrição da estrutura interna e da organização da solução informática (entendida como o software e a infra-estrutura de tecnologias de informação subjacente). A descrição da arquitectura e a especificação de todos os componentes (organizados em serviços aplicativos e/ou corporativos e interfaces internos e externos) que suportam os requisitos funcionais devem permitir a construção da solução informática.

Esta área (CCSI) exige o domínio de técnicas e metodologias de modelação de sistemas, arquitectura de software e/ou de soluções empresariais, integração de componentes *off-the-shelf* e implementação de sistemas. No âmbito dos actos associados a esta área, podem referir-se, a título de exemplo, dois guias de referência: (i) o EABOK (*Guide to the Enterprise Architecture Body of Knowledge*) [20] promovido pela entidade norte-americana Mitre [21]; (ii) o G2SEBoK (*Guide to Systems Engineering Body of Knowledge*) [22] promovido pela entidade europeia INCOSE (*International Council on Systems Engineering*) [23]. Nas temáticas exclusivas de desenvolvimento de software, considera-se relevante a certificação CSDP (*Certified Software Development Professional*) [24] sob a responsabilidade da IEEE Computer Society [25], bem como o referencial de maturidade processual CMMI-DEV (*Capability Maturity Model Integration for Development*) [26] desenvolvido pelo SEI (*Software Engineering Institute at Carnegie Mellon University*) [27].

### Concepção e Construção de Soluções Informáticas (CCSI)

2.1. Analisar e estimar esforço dos requisitos de soluções informáticas	P
2.1.1. Analisar e validar requisitos de soluções informáticas (Inclui, p.ex., identificação, caracterização e avaliação do risco técnico associado aos requisitos)	
2.1.2. Estimar esforço associado aos requisitos de soluções informáticas (Inclui, p.ex., esforço de implementação de requisitos, de configuração de plataformas de suporte ao desenvolvimento e de aprendizagem de ferramentas)	
2.2. Conceber soluções informáticas	P
2.2.1. Especificar e modelar requisitos de soluções informáticas na perspectiva do sistema	
2.2.2. Definir e modelar arquitecturas de soluções informáticas	
2.2.3. Efectuar análise de custo/benefício de arquitecturas de soluções informáticas	
2.2.4. Especificar e modelar mecanismos e procedimentos informáticos (Inclui, p.ex., concepção de módulos, componentes e algoritmos)	
2.2.5. Dimensionar e definir regras de construção de soluções informáticas	
2.3. Construir e manter soluções informáticas	E
2.3.1. Identificar e seleccionar plataformas e ferramentas de suporte à construção e manutenção de soluções informáticas	
2.3.2. Programar soluções informáticas (Inclui, p.ex., codificação usando diversas linguagens e tecnologias de programação para os vários níveis de intervenção)	
2.3.3. Identificar, caracterizar e avaliar o risco de efectuar alterações nas soluções informáticas (Inclui, p.ex., impactos no cumprimento dos requisitos e nas características técnicas)	
2.3.4. Efectuar alterações nas soluções informáticas (Inclui, p.ex., manutenção correctiva, preventiva e evolutiva)	
2.4. Configurar, integrar e entregar soluções informáticas	E
2.4.1. Configurar soluções informáticas previamente construídas (Inclui, p.ex., parametrização de pacotes aplicativos)	
2.4.2. Integrar soluções informáticas (Inclui, p.ex., inter-operar soluções informáticas previamente construídas)	
2.4.3. Entregar soluções informáticas (Inclui, p.ex., documentação, treino de entidades de suporte e formação de utilizadores)	

Legenda: P - projecto; E - execução

A área CCSI incluiu 14 actos do profissional de Engenharia Informática, organizados em 4 grupos (2 grupos com tipologia *projecto* e 2 grupos com tipologia *execução*). Destacam-se os actos 2.2.2. *Definir e modelar arquitecturas de soluções informáticas* e 2.2.4. *Especificar e modelar mecanismos e procedimentos informáticos*, pela sua importância e

complexidade conceptual no projecto de soluções informáticas, e 2.3.2. *Programar soluções informáticas* pelo facto de ser o acto mais historicamente associada à Informática.

### 3.3 Teste e Validação de Soluções Informáticas

O objectivo da execução dos actos de *Teste e Validação de Soluções Informáticas* (TVSI) consiste na aferição da qualidade interna e externa das soluções informáticas, bem como na sua melhoria através da identificação dos seus defeitos e problemas. A verificação dinâmica do comportamento das soluções em relação ao comportamento esperado, recorrendo a um conjunto finito de casos de teste, especialmente escolhidos para cobrir as situações mais críticas do seu funcionamento, exigem o domínio de um conjunto alargado de técnicas e metodologias que garantam a replicabilidade e a obtenção dos mesmos resultados, independentemente do profissional que os utilize. Abordagens baseadas em provas formais podem também ser adoptadas para estudar a correcção dos algoritmos implementados.

Para além das certificações ministradas pelo já referido *BCS Professional Certification*, no contexto desta área (TVSI), é importante referir a certificação *ISTQB Certified Tester* gerida pelo ISTQB (*International Software Testing Qualifications Board*) [28] e a certificação *CSQE (Software Quality Engineer Certification)* [29] atribuída pela ASQ (*American Society for Quality*) [30].

#### Teste e Validação de Soluções Informáticas (TVSI)

3.1. Planear teste e validação de soluções informáticas	F
3.1.1. Definir e documentar âmbito e objectivos do teste e validação de soluções informáticas	
3.1.2. Definir e documentar planos de teste e validação de soluções informáticas (inclui, p.ex., níveis, critérios, plano de actividades e alocação de recursos, métricas de monitorização e controlo)	
3.2. Analisar e conceber testes de soluções informáticas	F
3.2.1. Analisar e validar documentação de suporte à definição de casos de teste de soluções informáticas	
3.2.2. Definir, priorizar e documentar casos e dados de teste e validação de soluções informáticas	
3.2.3. Definir e documentar ambientes de teste e validação de soluções informáticas (inclui, p.ex., configurações, plataformas e ferramentas)	
3.3. Implementar e executar teste de soluções informáticas	F
3.3.1. Rever e analisar código informático	
3.3.2. Definir e documentar procedimentos de teste e validação de soluções informáticas	
3.3.3. Executar testes e registar defeitos de soluções informáticas	

Legenda: F - fiscalização

A área TVSI incluiu 8 actos do profissional de Engenharia Informática, organizados em 3 grupos (todos com tipologia *fiscalização*).

### 3.4 Planeamento e Exploração de Infra-Estruturas de Tecnologias de Informação

O objectivo da execução dos actos de *Planeamento e Exploração de Infra-Estruturas de Tecnologias de Informação* (PEITI) consiste em garantir capacidade, disponibilidade e continuidade dos serviços de tecnologias de informação, de uma forma económica e tecnologicamente adequada. As infra-estruturas de tecnologias de informação (também designadas de arquitectura tecnológica) consideram todos os blocos tecnológicos relevantes para a disponibilização dos serviços aplicativos e/ou corporativos, incluindo o software

infra-estrutural (sistemas de operação e *middleware*), hardware (sistemas de computação) e infra-estrutura de redes e comunicações.

Esta área (PEITI) exige o domínio de técnicas e metodologias de gestão de configurações, gestão da instalação, gestão da mudança, gestão de problemas e de gestão de incidentes, relativas ao nível infra-estrutural das soluções informáticas. No âmbito dos actos associados a esta área, como referenciais relevantes podem destacar-se o ITIL (*IT Infrastructure Library*) [31] promovido sobretudo pelo itSMF (*IT Service Management Forum*) [32] e o CMMI-SVC (*Capability Maturity Model Integration for Services*) [33] desenvolvido pelo SEI.

#### Planeamento e Exploração de Infra-Estruturas de Tecnologias de Informação (PEITI)

4.1. Analisar e estimar esforço dos requisitos de infra-estruturas de computação, comunicações e serviços	P
4.1.1. Analisar e validar requisitos de infra-estruturas de computação, comunicações e serviços (inclui, p.ex., identificação, caracterização e avaliação do risco técnico associado aos requisitos)	
4.1.2. Estimar esforço associado aos requisitos de infra-estruturas de computação, comunicações e serviços (inclui, p.ex., esforço de implementação de requisitos, de configuração de infra-estruturas existentes e de aprendizagem de ferramentas)	
4.1.3. Especificar e modelar requisitos de infra-estruturas de computação, comunicações e serviços (inclui, p.ex., centros de processamento de dados, plataformas, topologias de redes informáticas, protocolos e zonas de segurança)	
4.2. Conceber infra-estruturas de computação, comunicações e serviços	P
4.2.1. Definir e modelar arquitecturas de infra-estruturas de computação, comunicações e serviços (inclui, p.ex., redes informáticas, armazenamento e processamento)	
4.2.2. Dimensionar e definir capacidade de infra-estruturas de computação, comunicações e serviços	
4.2.3. Efectuar análise de custo/benefício de soluções de infra-estruturas de computação, comunicações e serviços	
4.2.4. Definir e documentar planos de contingência e de gestão de incidentes de infra-estruturas de computação, comunicações e serviços	
4.3. Configurar, integrar e entregar infra-estruturas de computação, comunicações e serviços	E
4.3.1. Configurar componentes de infra-estruturas de computação, comunicações e serviços (inclui, p.ex., equipamentos activos, software infra-estrutural e segurança lógica, software aplicacional)	
4.3.2. Integrar soluções de infra-estruturas de computação, comunicações e serviços	
4.3.3. Entregar soluções de infra-estruturas de computação, comunicações e serviços (inclui, p.ex., documentação, treino de entidades de suporte e formação de utilizadores)	
4.4. Gerir e manter infra-estruturas de computação, comunicações e serviços	G
4.4.1. Monitorizar e administrar infra-estruturas de computação, comunicações e serviços (inclui, p.ex., centros de processamento de dados, redes informáticas, equipamentos activos, software infra-estrutural, software aplicacional e segurança lógica)	
4.4.2. Identificar, caracterizar e avaliar o risco de efectuar alterações nas infra-estruturas de computação, comunicações e serviços (inclui, p.ex., impactos no cumprimento dos requisitos e nas características técnicas)	
4.4.3. Efectuar alterações nas infra-estruturas de computação, comunicações e serviços (inclui, p.ex., manutenção correctiva, preventiva e evolutiva)	

Legenda: P - projecto; G - gestão; E - execução

A área PEITI incluiu 13 actos do profissional de Engenharia Informática, organizados em 4 grupos (2 grupos com tipologia *projecto*, 1 grupo com tipologia *execução* e 1 grupo com tipologia *gestão*). Destacam-se os actos 4.2.1. *Definir e modelar arquitecturas de infra-estruturas de computação, comunicações e serviços* e 4.2.2. *Dimensionar e definir capacidade de infra-estruturas de computação, comunicações e serviços*, pela sua importância e complexidade conceptual no projecto de infra-estruturas de tecnologias de informação, e 4.4.1. *Monitorizar e administrar infra-estruturas de computação, comunicações e serviços* pelo facto de ser o tradicional acto associado aos, correntemente, designados “administradores de sistemas”.

### 3.5 Gestão de Projectos de Sistemas de Informação

O objectivo da execução dos actos de *Gestão de Projectos de Sistemas de Informação* (GPSI) consiste na aplicação de actividades de gestão (planeamento, coordenação, medição, monitorização, controlo e documentação) aos contextos de desenvolvimento de soluções informáticas, para garantir que o mesmo é sistemático, disciplinado e quantificável. No caso da Engenharia Informática, a

gestão de projectos apresenta alguma especificidade, devido às particularidades da tecnologia do software e do respectivo processo de desenvolvimento. Salienta-se, nomeadamente, a natureza intangível dos artefactos resultantes do processo de engenharia de software (que impõe a necessidade de raciocinar a níveis de abstracção tendencialmente elevados) e à elevadíssima taxa de actualização tecnológica a que a área da Informática está sujeita.

Esta área (GPSI) exige o domínio de técnicas e metodologias de arranque, planeamento, execução, revisão, avaliação e encerramento de projectos. No âmbito dos actos associados a esta área, existe uma diversidade considerável de referenciais e respectivas certificações profissionais, destacando-se os seguintes: (i) o PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*) promovido pelo PMI (*Project Management Institute*) [34] que atribui diversos tipos de certificações, nomeadamente o PMP (*Project Management Professional*) [35] e o PMI-ACP (*PMI Agile Certified Practitioner*) [36]; (ii) a associação IPMA (*International Project Management Association*) [37] que atribui diversos níveis de certificação em gestão de projectos; (iii) o PRINCE (*Projects in Controlled Environments*) [38] e o Scrum [39] que são exemplos de abordagens/certificações que promovem práticas de gestão de projectos especialmente dedicadas ao desenvolvimento de software.

#### Gestão de Projectos de Sistemas de Informação (GPSI)

5.1. Conceber planos de gestão de projectos de sistemas de informação	P
5.1.1. Rever e aprovar planos preliminares de projecto de sistemas de informação	
5.1.2. Definir e documentar planos de gestão de projectos de sistemas de informação (inclui, p.ex., âmbito, tempo, custos, qualidade, recursos, comunicação, risco, alterações e aquisições)	
5.2. Gerir recursos e <i>stakeholders</i> em projectos de sistemas de informação	G
5.2.1. Organizar, controlar e liderar recursos humanos, equipamentos e materiais afectos a projectos de sistemas de informação	
5.2.2. Implementar planos de gestão dos <i>stakeholders</i> em projectos de sistemas de informação (inclui, p.ex., plano de comunicação associado e gestão de expectativas ao longo do projecto)	
5.3. Gerir o risco na gestão de projectos de sistemas de informação	G
5.3.1. Definir e documentar planos de gestão de risco na gestão de projectos de sistemas de informação	
5.3.2. Identificar, caracterizar e avaliar o risco na gestão de projectos de sistemas de informação	
5.3.3. Monitorizar e controlar o risco na gestão de projectos de sistemas de informação	
5.3.4. Implementar mecanismos de resposta a riscos na gestão de projectos de sistemas de informação	
5.4. Monitorizar, controlar e reportar a evolução de projectos de sistemas de informação	G
5.4.1. Verificar e controlar o âmbito, cronogramas, custos e aquisições na gestão de projectos de sistemas de informação	
5.4.2. Reportar o estado dos entregáveis, medidas de desempenho de execuções e previsões de execuções futuras na gestão de projectos de sistemas de informação	
5.4.3. Implementar planos para a gestão da qualidade na gestão de projectos de sistemas de informação (inclui, p.ex., mecanismos para o controlo de qualidade)	
5.4.4. Implementar planos para a gestão da mudança na gestão de projectos de sistemas de informação (inclui, p.ex., processamento das alterações, monitorização e controlo)	
5.5. Encerrar projectos de sistemas de informação	P
5.5.1. Analisar o sucesso e o cumprimento dos objectivos de projectos de sistemas de informação	
5.5.2. Proceder a análises <i>post-mortem</i> de projectos de sistemas de informação e elaborar documentação para definição de métricas e estimativas	

Legenda: P - projecto; G - gestão

A área GPSI incluiu 14 actos do profissional de Engenharia Informática, organizados em 5 grupos (2 grupos com tipologia *projecto* e 3 grupos com tipologia *gestão*).

### 3.6 Planeamento e Auditoria de Sistemas de Informação

O objectivo da execução dos actos de *Planeamento e Auditoria de Sistemas de Informação* (PASI) consiste no governo e controlo dos sistemas e tecnologias de informação, em contextos de pré-projecto (em fase de planeamento estratégico) e de pós-projecto (em fase de exploração ao serviço das organizações). Estes actos devem ser executados numa perspectiva holística, considerando todas as

componentes relevantes no âmbito dos sistemas de informação: (i) capacidade estratégica - alinhamento com os objectivos de negócio, controlo de gestão, organização, recursos e competências, gestão de custos, conformidade legal, gestão de entidades externas, gestão de níveis de serviço; (ii) integridade dos processos de negócio - processos de negócio, segregação de funções, interfaces entre sistemas, qualidade e integridade dos dados, controlos aplicacionais e manuais, controlos de *inputs*, controlos de *outputs* e reporte; (iii) suporte - gestão da segurança dos sistemas de informação, gestão da capacidade, gestão de problemas, continuidade de negócio, gestão de operações, gestão de configurações, segurança física, gestão de instalações; (iv) gestão de alterações - gestão de alterações de negócio, gestão de alterações técnicas e operacionais, metodologia de desenvolvimento de sistemas, metodologia de gestão de projectos, envolvimento dos utilizadores, controlo de qualidade, documentação.

No âmbito dos actos associados a esta área (PASI), considera-se pertinente referenciar o COBIT (*Control Objectives for Information and Related Technology*) [40] sob a responsabilidade da ISACA (*Information Systems Audit and Control Association*) [41] e o CMMI-ACQ (*Capability Maturity Model Integration for Acquisition*) [42] desenvolvido pelo SEI. Destaca-se a certificação CISSP (*Certified Information Systems Security Professional*) [43], cujo âmbito de adopção se cruza com o domínio de intervenção dos actos da área PEITI.

#### Planeamento e Auditoria de Sistemas de Informação (PASI)

6.1 Conceber estratégias de sistemas de informação	P
6.1.1. Definir e documentar arquitecturas de negócio	
6.1.2. Definir e documentar estratégias aplicacionais de sistemas de informação	
6.1.3. Definir e documentar estratégias tecnológicas de sistemas de informação	
6.1.4. Definir e documentar planos de governação de sistemas de informação (inclui, p.ex., políticas de gestão de níveis de serviços, qualidade, risco e segurança; aquisição, desenvolvimento e actualização tecnológica; gestão de projectos e de recursos humanos e materiais)	
6.2. Implementar planos de governação de sistemas de informação	G
6.2.1. Implementar planos para a gestão e auditoria de níveis de serviços, qualidade, risco e segurança em sistemas de informação	
6.2.2. Implementar planos para a gestão e auditoria de aquisição, desenvolvimento e actualização tecnológica em sistemas de informação	
6.2.3. Implementar planos para a gestão e auditoria de gestão de projectos e de recursos humanos e materiais em sistemas de informação"	

Legenda: P - projecto; G - gestão

A área PASI incluiu 7 actos do profissional de Engenharia Informática, organizados em 2 grupos (1 grupo com tipologia *projecto* e 1 grupo com tipologia *gestão*).

**Observações:**

1. No contexto dos actos das áreas ADER e PASI, sistemas de informação são entendidos em níveis de abstracção elevados.
2. No contexto dos actos das áreas CCSI e TVSI, soluções informáticas são entendidas como correspondendo a software aplicacional. Em cada caso, o software aplicacional dá origem a software específico, tais como: software para sistemas de informação organizacionais, software para controlo industrial, software embebido, software para a própria indústria de software (compiladores, *frameworks*, sistemas operativos, ...).
3. No contexto dos actos da área PEITI, os esforços de projecto de infra-estruturas de tecnologias de informação não incluem o desenvolvimento de software (a existir, terá que ser enquadrado nos actos da área CCSI), nem o desenvolvimento de hardware de computação e/ou de comunicações (uma vez que o desenvolvimento com manipulação de primitivas de hardware está enquadrado nos actos de Engenharia Electrotécnica).
4. No contexto dos actos da área GPSI, sistemas de informação devem ser entendidos como podendo incluir (ao nível de detalhe que em cada caso se revelar pertinente): (i) o software específico em desenvolvimento; (ii) os sistemas de computação, comunicações e serviços a integrar e configurar; (iii) a solução informática global que deve ser instalada e entregue; (iv) toda a envolvimento sócio-técnica que condiciona a mudança organizacional protagonizada pelo projecto.

## 4 Considerações Finais

Os seis domínios de intervenção estão consideravelmente alinhados com a forma como o referencial *ACM Computing Careers* [44] estrutura as carreiras profissionais na área da Informática (*computing*), definindo dois níveis de qualificação académica e para cada um deles estabelecendo um referencial curricular capaz de dotar o correspondente profissional com as competências necessárias para iniciar o exercício da profissão [45]: (i) *computer science* - alinhado com os actos de construção, teste e validação de soluções informáticas; (ii) *computer engineering* - no caso da OE, este perfil tem estado parcialmente associado ao Colégio de Engenharia Electrotécnica; (iii) *information systems* - alinhado com os actos de análise de domínio e engenharia de requisitos e de gestão de projectos, planeamento e auditoria de sistemas de informação; (iv) *information technology* - alinhado com os actos de planeamento e exploração de infra-estruturas de tecnologias de informação; (v) *software engineering* - alinhado com os actos de engenharia de requisitos, de concepção de soluções informáticas e de gestão de projectos de sistemas de informação. Neste exercício de estruturação da formação académica de base dos profissionais de Informática participaram diversas instituições de reconhecido mérito a nível internacional, nomeadamente a ACM (*Association for Computing Machinery*) [46], a *IEEE Computer Society* e a AIS (*Association for Information Systems*) [47].

O projecto desenvolvido pelo Conselho Nacional do Colégio de Engenharia Informática para identificar, contextualizar e classificar os actos do profissional de Engenharia Informática iniciou-se em finais de 2010 com a escrita de um primeiro documento publicado na revista INFO em Março de 2011 [48], onde se estabeleceu o quadro conceptual que se acredita ser o adequado ao contexto social e económico Português, mas fortemente alinhado com os principais referenciais internacionais na caracterização das profissões de Engenharia Informática. Posteriormente, foi criado um grupo de trabalho constituído maioritariamente por profissionais oriundos da indústria com experiência relevante nas seis áreas consideradas<sup>5</sup>. Os trabalhos foram coordenados a partir do Conselho Regional Norte do Colégio<sup>6</sup> em cooperação com o Presidente do Conselho Nacional do Colégio<sup>7</sup>. Entre Maio e Setembro de 2012, foram realizados 3 *workshops* na sede da Região Norte da Ordem dos Engenheiros para concertar posições no seio do grupo de trabalho. Em Outubro de 2012, no âmbito do XIX Congresso da Ordem dos Engenheiros (organizado no Centro Cultural de Belém em Lisboa), foram apresentados e discutidos publicamente os resultados produzidos pelo grupo de trabalho. Para integrar o painel de discussão no Congresso, foram convidados os Coordenadores do Conselho Regional Centro e do Conselho Regional Sul do Colégio<sup>8</sup>, os anteriores Presidentes

<sup>5</sup> Alberto Manuel (Process Sphere / ABPMP), Ana Paiva (FEUP / PSTQB), André Ferreira (I2S), António Arrais de Castro (Edigma), Bruno Teixeira (BPI / CMMI Portugal), Esteves Costa (CGD / PSTQB), Fernando Pereira (I2S), Fernanda Queirós (Primavera Software), Filipe Carlos (Wintrust / PSTQB), Filipe Pereira, Henrique Narciso (Primavera Software / CMMI Portugal), Isabel Margarido (Critical Software / CMMI Portugal), João Barreto (AP2ISI), João Cerdeira (Multicert), João Ribeiro, Jorge Coelho (SisConsult / IPBPM), José Ângelo Pinto (Ambithus / PMI Portugal), José Pina Miranda (Multicert), Miguel Almeida (AP2SI), Nuno Ferreira (I2S), Pedro Cupertino de Miranda (Sonae / ISACA), Ricardo Oliveira (Eurotux / ESOP), Valter Coutinho (I2S) e Vitor Castro (Multicert).

<sup>6</sup> Ricardo J. Machado (UMinho / CEIRN), Pedro Borges (Beyond IT / CEIRN), Ricardo Costa (IPP / CEIRN).

<sup>7</sup> Luís Amaral (UMinho / CEIN).

<sup>8</sup> Mário Freire (UBI / CEIRC) e Vasco Amaral (FCTUNL / CEIRS).



do Conselho Nacional do Colégio<sup>9</sup>, bem como alguns colegas reconhecidos como profissionais de referência e com responsabilidades em empresas emblemáticas no sector da Informática. O resultado deste esforço colectivo desenvolvido ao longo de um pouco mais de 2 anos (e que se encontra descrito neste documento) culminou na formalização de 73 actos de Engenharia Informática, organizados em 22 grupos de actos, por sua vez enquadrados em 6 domínios de intervenção (áreas).

O Conselho Nacional do Colégio de Engenharia Informática considera que os 6 domínios de intervenção (e os correspondentes 73 actos) apresentados para a Engenharia Informática permitem conceber esta profissão como mais uma das especialidades que considera a Engenharia como consistindo na aplicação de uma abordagem sistemática, disciplinada e quantificável no projecto, gestão, fiscalização e execução de estruturas, máquinas, produtos, sistemas ou processos, recorrendo a conhecimentos, princípios, técnicas e métodos decorrentes dos avanços empírico-científicos, num contexto ético-deontológico de satisfação estrita das necessidades do desenvolvimento sócio-humano.

Este projecto permitiu, também, actualizar<sup>10</sup> a inscrição da profissão de *Engenheiro(a) Informático(a)* no Ponto Nacional de Referência para as Qualificações (PNRQ)<sup>11</sup>, com a seguinte descrição<sup>12</sup>:

*O(A) Engenheiro(a) Informático(a) é o(a) **profissional que pratica actos de Engenharia relacionados com informática e sistemas de informação.***

*Possui os conhecimentos científicos e tecnológicos indispensáveis para recorrer aos princípios de Engenharia no planeamento, projecto e implementação de sistemas, processos e serviços de informação e dos recursos informáticos a eles associados, podendo, ainda, superintender ou colaborar na sua gestão, execução, instalação, exploração, auditoria, controlo de qualidade e manutenção.*

*Em concreto, as suas actividades abrangem: **a análise de domínio e engenharia de requisitos; a concepção, construção, teste e validação de soluções informáticas; o planeamento e exploração de infra-estruturas de tecnologias de informação; a gestão de projectos de sistemas de informação; e o planeamento e auditoria de sistemas de informação.***

*O(A) Engenheiro(a) Informático(a) **pode exercer a sua actividade em todos os domínios de aplicação das tecnologias de informação** (tais como sistemas de informação financeira, sistemas de informação industrial, sistemas de informação de saúde, sistemas de informação geográfica), **bem como no âmbito da própria indústria de software** (processos, métodos, ferramentas e ambientes de desenvolvimento).*

<sup>9</sup> Por ordem cronológica dos mandatos: José Tribolet (IST / INESC), Pedro Veiga (FCUL / FCCN) e João Falcão e Cunha (FEUP).

<sup>10</sup> A descrição anterior remonta a 1994 e referia: "O(A) Engenheiro(a) Informático(a) é o(a) profissional que realiza a concepção e exploração de equipamentos informáticos, com base na electrónica digital, complementada por matérias sobre sistemas lógicos, arquitectura de computadores e controlo; realiza a concepção e exploração de sistemas informáticos, utilizando linguagens de programação e sistemas de processamento de grandes volumes de dados."

<sup>11</sup> [http://portal.iefp.pt/portal/page?\\_pageid=177,149716&\\_dad=gov\\_portal\\_iefp&\\_schema=GOV\\_PORTAL\\_IEFP](http://portal.iefp.pt/portal/page?_pageid=177,149716&_dad=gov_portal_iefp&_schema=GOV_PORTAL_IEFP)

<sup>12</sup> [http://portal.iefp.pt/portal/page?\\_pageid=340,221696&\\_dad=gov\\_portal\\_iefp&\\_schema=GOV\\_PORTAL\\_IEFP&profissoes\\_regulamentadas\\_detalhe\\_qry=boui=25413900](http://portal.iefp.pt/portal/page?_pageid=340,221696&_dad=gov_portal_iefp&_schema=GOV_PORTAL_IEFP&profissoes_regulamentadas_detalhe_qry=boui=25413900)



## Referências

- [1] Fernando Santo. *A Confiança no Exercício das Profissões*. Semanário Económico, 15 Jan. 2005.
- [2] Estatutos da Ordem dos Engenheiros, *Artigo 4.º: Título de engenheiro*, Decreto-Lei no. 119/92, D.R. no. 148 I, 30 Jun. 1992.
- [3] ISO/IEC JTC 1 Information Technology:  
[http://www.iso.org/iso/jtc1\\_home.html](http://www.iso.org/iso/jtc1_home.html)
- [4] IEEE-SA - IEEE Standards Association:  
<http://standards.ieee.org/>
- [5] OMG (Object Management Group) Specifications:  
<http://www.omg.org/spec/>
- [6] RUP - Rational Unified Process:  
<http://www-01.ibm.com/software/awdtools/rup/>
- [7] João Vasconcelos. *Um Problema de Análise de Funções: Contribuição para a Fixação do Conceito de Engenheiro e para a Caracterização e Definição da Profissão de Engenharia*, Janeiro, 1996.
- [8] John Cowan. *Education for Engineering Educators?* European Journal of Engineering Education, vol. 15, no. 2, pp. 15-100, 1990.
- [9] Charles R. Mischke. *Mathematical Model Building: An Introduction to Engineering*, 2nd ed., Iowa State Pr., 1980.
- [10] Karl T. Ulrich, Steven D. Eppinger. *Product Design and Development*, 3rd ed., McGraw-Hill, 2004.
- [11] *Research in Engineering Design*, Springer London:  
<http://www.springerlink.com/content/0934-9839>
- [12] BCS - The Chartered Institute for IT:  
<http://www.bcs.org/>
- [13] BCS Professional Certification:  
<http://certifications.bcs.org/>
- [14] IASA - The Global IT Architect Association:  
<http://www.iasaglobal.org/>
- [15] BABOK - Guide to Business Analysis Body of Knowledge  
[http://www.theiiba.org/AM/Template.cfm?Section=Body\\_of\\_Knowledge](http://www.theiiba.org/AM/Template.cfm?Section=Body_of_Knowledge)
- [16] IIBA - International Institute of Business Analysis:  
<http://www.theiiba.org/>
- [17] BPM CBOK - Guide to the Business Process Management Body of Knowledge:  
<http://www.abpmp.org/displaycommon.cfm?an=1&subarticlenbr=224>
- [18] ABPMP - Association of Business Process Management Professionals:  
<http://www.abpmp.org/>
- [19] IREB - International Requirements Engineering Board:  
<http://www.certified-re.de/en/>
- [20] EABOK - Guide to the Enterprise Architecture Body of Knowledge:  
[http://www.mitre.org/work/tech\\_papers/tech\\_papers\\_04/04\\_0104/04\\_0104.pdf](http://www.mitre.org/work/tech_papers/tech_papers_04/04_0104/04_0104.pdf)
- [21] Mitre:  
<http://www.mitre.org/>
- [22] G2SEBoK - Guide to Systems Engineering Body of Knowledge:  
<http://www.incose.org/practice/guidetosebodyofknow.aspx>
- [23] INCOSE - International Council on Systems Engineering:  
<http://www.incose.org/>
- [24] CSDP - Certified Software Development Professional:  
<http://www.computer.org/portal/web/certification/csdp>
- [25] IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) Computer Society:  
<http://www.computer.org/>
- [26] CMMI-DEV - Capability Maturity Model Integration for Development:  
<http://www.sei.cmu.edu/cmmi/tools/dev/>
- [27] SEI - Software Engineering Institute at Carnegie Mellon University:  
<http://www.sei.cmu.edu/>
- [28] ISTQB - International Software Testing Qualifications Board:  
<http://istqb.org/>

- [29] CSQE - Software Quality Engineer Certification:  
<http://asq.org/certification/software-quality-engineer/>
- [30] ASQ - American Society for Quality:  
<http://asq.org/>
- [31] ITIL - IT Infrastructure Library:  
<http://www.itil-officialsite.com/>
- [32] itSMF - IT Service Management Forum:  
<http://www.itsmfi.org/>
- [33] CMMI-SVC - Capability Maturity Model Integration for Services:  
<http://www.sei.cmu.edu/cmmi/tools/svc/>
- [34] PMI - Project Management Institute:  
<http://www.pmi.org/>
- [35] PMP - Project Management Professional:  
<http://www.pmi.org/Certification/Project-Management-Professional-PMP.aspx>
- [36] PMI-ACP - PMI Agile Certified Practitioner:  
<http://www.pmi.org/Certification/New-PMI-Agile-Certification.aspx>
- [37] IPMA - International Project Management Association:  
<http://www.ipma.ch/>
- [38] PRINCE - Projects in Controlled Environments:  
<http://www.prince-officialsite.com/>
- [39] Scrum:  
<http://www.scrumalliance.org/>
- [40] COBIT - Control Objectives for Information and Related Technology:  
<http://www.isaca.org/Knowledge-Center/cobit/>
- [41] ISACA - Information Systems Audit and Control Association:  
<http://www.isaca.org/>
- [42] CMMI-ACQ - Capability Maturity Model Integration for Acquisition:  
<http://www.sei.cmu.edu/cmmi/tools/acq/>
- [43] CISSP - Certified Information Systems Security Professional:  
<http://www.isc2.org/cissp/>
- [44] ACM Computing Careers:  
<http://computingcareers.acm.org/>
- [45] ACM Curricula Recommendations:  
<http://www.acm.org/education/curricula-recommendations>
- [46] ACM - Association for Computing Machinery:  
<http://www.acm.org/>
- [47] AIS - Association for Information Systems:  
<http://home.aisnet.org/>
- [48] Ricardo J. Machado, Luís Amaral. *Sobre os Actos da Profissão no Âmbito do Colégio de Engenharia Informática*. Revista Informativa da Ordem dos Engenheiros Região Norte (INFO), no. 23, pp. 14-19, Março, 2011, [ICS: 113324. DL: 29 299/89]  
<http://www.oern.pt/publicacoes.php?cat=2&cod=0A0F>

## Anexo 1 Actos da Profissão por Domínio de Intervenção

<i>área &gt; grupo de actos &gt; actos</i>	<i>tipologia</i>
<b>1. Análise de Domínio e Engenharia de Requisitos (ADER)</b>	
1.1. Caracterizar domínios e levantar requisitos informacionais e informáticos	E
1.1.1. Modelar domínios aplicativos de sistemas de informação	
1.1.2. Identificar e caracterizar contextos organizacionais e requisitos de negócio	
1.1.3. Identificar e caracterizar requisitos funcionais de sistemas de informação	
1.1.4. Identificar e caracterizar requisitos não-funcionais de sistemas de informação	
1.1.5. Analisar e validar requisitos de sistemas de informação	
1.2. Especificar requisitos de sistemas de informação	P
1.2.1. Especificar requisitos de informação na perspectiva do negócio	
1.2.2. Especificar requisitos de interoperabilidade entre sistemas de informação	
1.2.3. Especificar interações com pessoas em sistemas de informação	
1.2.4. Especificar (outros) requisitos não-funcionais de sistemas de informação	
1.3. Conceber sistemas de informação	P
1.3.1. Definir e modelar processos de aquisição, transformação e armazenamento de informação	
1.3.2. Definir e modelar arquitecturas de sistemas de informação	
1.3.3. Efectuar análise de custo/benefício de sistemas de informação	
1.3.4. Efectuar avaliações de risco e impacto organizacional de sistemas de informação	
1.4. Especificar requisitos de soluções informáticas	P
1.4.1. Especificar requisitos funcionais de soluções informáticas na perspectiva do utilizador	
1.4.2. Especificar requisitos de interoperabilidade entre soluções informáticas	
1.4.3. Especificar interfaces do utilizador em soluções informáticas	
1.4.4. Especificar (outros) requisitos não-funcionais de soluções informáticas (p.ex., desempenho, segurança)	
<b>2. Concepção e Construção de Soluções Informáticas (ccsi)</b>	
2.1. Analisar e estimar esforço dos requisitos de soluções informáticas	P
2.1.1. Analisar e validar requisitos de soluções informáticas (inclui, p.ex., identificação, caracterização e avaliação do risco técnico associado aos requisitos)	
2.1.2. Estimar esforço associado aos requisitos de soluções informáticas (inclui, p.ex., esforço de implementação de requisitos, de configuração de plataformas de suporte ao desenvolvimento e de aprendizagem de ferramentas)	
2.2. Conceber soluções informáticas	P
2.2.1. Especificar e modelar requisitos de soluções informáticas na perspectiva do sistema	
2.2.2. Definir e modelar arquitecturas de soluções informáticas	
2.2.3. Efectuar análise de custo/benefício de arquitecturas de soluções informáticas	
2.2.4. Especificar e modelar mecanismos e procedimentos informáticos (inclui, p.ex., concepção de módulos, componentes e algoritmos)	
2.2.5. Dimensionar e definir regras de construção de soluções informáticas	
2.3. Construir e manter soluções informáticas	E
2.3.1. Identificar e seleccionar plataformas e ferramentas de suporte à construção e manutenção de soluções informáticas	
2.3.2. Programar soluções informáticas (inclui, p.ex., codificação usando diversas linguagens e tecnologias de programação para os vários níveis de intervenção)	
2.3.3. Identificar, caracterizar e avaliar o risco de efectuar alterações nas soluções informáticas (inclui, p.ex., impactos no cumprimento dos requisitos e nas características técnicas)	
2.3.4. Efectuar alterações nas soluções informáticas (inclui, p.ex., manutenção correctiva, preventiva e evolutiva)	
2.4. Configurar, integrar e entregar soluções informáticas	E
2.4.1. Configurar soluções informáticas previamente construídas (inclui, p.ex., parametrização de pacotes aplicativos)	
2.4.2. Integrar soluções informáticas (inclui, p.ex., inter-operar soluções informáticas previamente construídas)	
2.4.3. Entregar soluções informáticas (inclui, p.ex., documentação, treino de entidades de suporte e formação de utilizadores)	
<b>3. Teste e Validação de Soluções Informáticas (tvsi)</b>	
3.1. Planear teste e validação de soluções informáticas	F
3.1.1. Definir e documentar âmbito e objectivos do teste e validação de soluções informáticas	
3.1.2. Definir e documentar planos de teste e validação de soluções informáticas (inclui, p.ex., níveis, critérios, plano de actividades e alocação de recursos, métricas de monitorização e controlo)	
3.2. Analisar e conceber testes de soluções informáticas	F
3.2.1. Analisar e validar documentação de suporte à definição de casos de teste de soluções informáticas	
3.2.2. Definir, priorizar e documentar casos e dados de teste e validação de soluções informáticas	
3.2.3. Definir e documentar ambientes de teste e validação de soluções informáticas (inclui, p.ex., configurações, plataformas e ferramentas)	
3.3. Implementar e executar teste de soluções informáticas	F
3.3.1. Rever e analisar código informático	
3.3.2. Definir e documentar procedimentos de teste e validação de soluções informáticas	
3.3.3. Executar testes e registar defeitos de soluções informáticas	

Legenda: P - projecto; G - gestão; F - fiscalização; E - execução

<i>área &gt; grupo de actos &gt; actos</i>		<i>tipologia</i>
<b>4. Planeamento e Exploração de Infra-Estruturas de Tecnologias de Informação (PEITI)</b>		
4.1. Analisar e estimar esforço dos requisitos de infra-estruturas de computação, comunicações e serviços		P
4.1.1. Analisar e validar requisitos de infra-estruturas de computação, comunicações e serviços (inclui, p.ex., identificação, caracterização e avaliação do risco técnico associado aos requisitos)		
4.1.2. Estimar esforço associado aos requisitos de infra-estruturas de computação, comunicações e serviços (inclui, p.ex., esforço de implementação de requisitos, de configuração de infra-estruturas existentes e de aprendizagem de ferramentas)		
4.1.3. Especificar e modelar requisitos de infra-estruturas de computação, comunicações e serviços (inclui, p.ex., centros de processamento de dados, plataformas, topologias de redes informáticas, protocolos e zonas de segurança)		
4.2. Conceber infra-estruturas de computação, comunicações e serviços		P
4.2.1. Definir e modelar arquitecturas de infra-estruturas de computação, comunicações e serviços (inclui, p.ex., redes informáticas, armazenamento e processamento)		
4.2.2. Dimensionar e definir capacidade de infra-estruturas de computação, comunicações e serviços		
4.2.3. Efectuar análise de custo/benefício de soluções de infra-estruturas de computação, comunicações e serviços		
4.2.4. Definir e documentar planos de contingência e de gestão de incidentes de infra-estruturas de computação, comunicações e serviços		
4.3. Configurar, integrar e entregar infra-estruturas de computação, comunicações e serviços		E
4.3.1. Configurar componentes de infra-estruturas de computação, comunicações e serviços (inclui, p.ex., equipamentos activos, software infra-estrutural e segurança lógica, software aplicacional)		
4.3.2. Integrar soluções de infra-estruturas de computação, comunicações e serviços		
4.3.3. Entregar soluções de infra-estruturas de computação, comunicações e serviços (inclui, p.ex., documentação, treino de entidades de suporte e formação de utilizadores)		
4.4. Gerir e manter infra-estruturas de computação, comunicações e serviços		G
4.4.1. Monitorizar e administrar infra-estruturas de computação, comunicações e serviços (inclui, p.ex., centros de processamento de dados, redes informáticas, equipamentos activos, software infra-estrutural, software aplicacional e segurança lógica)		
4.4.2. Identificar, caracterizar e avaliar o risco de efectuar alterações nas infra-estruturas de computação, comunicações e serviços (inclui, p.ex., impactos no cumprimento dos requisitos e nas características técnicas)		
4.4.3. Efectuar alterações nas infra-estruturas de computação, comunicações e serviços (inclui, p.ex., manutenção correctiva, preventiva e evolutiva)		
<b>5. Gestão de Projectos de Sistemas de Informação (GPSI)</b>		
5.1. Conceber planos de gestão de projectos de sistemas de informação		P
5.1.1. Rever e aprovar planos preliminares de projecto de sistemas de informação		
5.1.2. Definir e documentar planos de gestão de projectos de sistemas de informação (inclui, p.ex., âmbito, tempo, custos, qualidade, recursos, comunicação, risco, alterações e aquisições)		
5.2. Gerir recursos e <i>stakeholders</i> em projectos de sistemas de informação		G
5.2.1. Organizar, controlar e liderar recursos humanos, equipamentos e materiais afectos a projectos de sistemas de informação		
5.2.2. Implementar planos de gestão dos <i>stakeholders</i> em projectos de sistemas de informação (inclui, p.ex., plano de comunicação associado e gestão de expectativas ao longo do projecto)		
5.3. Gerir o risco na gestão de projectos de sistemas de informação		G
5.3.1. Definir e documentar planos de gestão de risco na gestão de projectos de sistemas de informação		
5.3.2. Identificar, caracterizar e avaliar o risco na gestão de projectos de sistemas de informação		
5.3.3. Monitorizar e controlar o risco na gestão de projectos de sistemas de informação		
5.3.4. Implementar mecanismos de resposta a riscos na gestão de projectos de sistemas de informação		
5.4. Monitorizar, controlar e reportar a evolução de projectos de sistemas de informação		G
5.4.1. Verificar e controlar o âmbito, cronogramas, custos e aquisições na gestão de projectos de sistemas de informação		
5.4.2. Reportar o estado dos entregáveis, medidas de desempenho de execuções e previsões de execuções futuras na gestão de projectos de sistemas de informação		
5.4.3. Implementar planos para a gestão da qualidade na gestão de projectos de sistemas de informação (inclui, p.ex., mecanismos para o controlo de qualidade)		
5.4.4. Implementar planos para a gestão da mudança na gestão de projectos de sistemas de informação (inclui, p.ex., processamento das alterações, monitorização e controlo)		
5.5. Encerrar projectos de sistemas de informação		P
5.5.1. Analisar o sucesso e o cumprimento dos objectivos de projectos de sistemas de informação		
5.5.2. Proceder a análises <i>post-mortem</i> de projectos de sistemas de informação e elaborar documentação para definição de métricas e estimativas		
<b>6. Planeamento e Auditoria de Sistemas de Informação (PASI)</b>		
6.1. Conceber estratégias de sistemas de informação		P
6.1.1. Definir e documentar arquitecturas de negócio		
6.1.2. Definir e documentar estratégias aplicacionais de sistemas de informação		
6.1.3. Definir e documentar estratégias tecnológicas de sistemas de informação		
6.1.4. Definir e documentar planos de governação de sistemas de informação (inclui, p.ex., políticas de gestão de níveis de serviços, qualidade, risco e segurança; aquisição, desenvolvimento e actualização tecnológica; gestão de projectos e de recursos humanos e materiais)		
6.2. Implementar planos de governação de sistemas de informação		G
6.2.1. Implementar planos para a gestão e auditoria de níveis de serviços, qualidade, risco e segurança em sistemas de informação		
6.2.2. Implementar planos para a gestão e auditoria de aquisição, desenvolvimento e actualização tecnológica em sistemas de informação		
6.2.3. Implementar planos para a gestão e auditoria de gestão de projectos e de recursos humanos e materiais em sistemas de informação		

Legenda: P - projecto; G - gestão; F - fiscalização; E - execução

## Anexo 2 Listagem dos Actos da Profissão

- 1.1.1. Modelar domínios aplicacionais de sistemas de informação
- 1.1.2. Identificar e caracterizar contextos organizacionais e requisitos de negócio
- 1.1.3. Identificar e caracterizar requisitos funcionais de sistemas de informação
- 1.1.4. Identificar e caracterizar requisitos não-funcionais de sistemas de informação
- 1.1.5. Analisar e validar requisitos de sistemas de informação
- 1.2.1. Especificar requisitos de informação na perspectiva do negócio
- 1.2.2. Especificar requisitos de interoperabilidade entre sistemas de informação
- 1.2.3. Especificar interacções com pessoas em sistemas de informação
- 1.2.4. Especificar (outros) requisitos não-funcionais de sistemas de informação
- 1.3.1. Definir e modelar processos de aquisição, transformação e armazenamento de informação
- 1.3.2. Definir e modelar arquitecturas de sistemas de informação
- 1.3.3. Efectuar análise de custo/benefício de sistemas de informação
- 1.3.4. Efectuar avaliações de risco e impacto organizacional de sistemas de informação
- 1.4.1. Especificar requisitos funcionais de soluções informáticas na perspectiva do utilizador
- 1.4.2. Especificar requisitos de interoperabilidade entre soluções informáticas
- 1.4.3. Especificar interfaces do utilizador em soluções informáticas
- 1.4.4. Especificar (outros) requisitos não-funcionais de soluções informáticas
- 2.1.1. Analisar e validar requisitos de soluções informáticas
- 2.1.2. Estimar esforço associado aos requisitos de soluções informáticas
- 2.2.1. Especificar e modelar requisitos de soluções informáticas na perspectiva do sistema
- 2.2.2. Definir e modelar arquitecturas de soluções informáticas
- 2.2.3. Efectuar análise de custo/benefício de arquitecturas de soluções informáticas
- 2.2.4. Especificar e modelar mecanismos e procedimentos informáticos
- 2.2.5. Dimensionar e definir regras de construção de soluções informáticas
- 2.3.1. Identificar e seleccionar plataformas e ferramentas de suporte à construção e manutenção de soluções informáticas
- 2.3.2. Programar soluções informáticas
- 2.3.3. Identificar, caracterizar e avaliar o risco de efectuar alterações nas soluções informáticas
- 2.3.4. Efectuar alterações nas soluções informáticas
- 2.4.1. Configurar soluções informáticas previamente construídas
- 2.4.2. Integrar soluções informáticas
- 2.4.3. Entregar soluções informáticas
- 3.1.1. Definir e documentar âmbito e objectivos do teste e validação de soluções informáticas
- 3.1.2. Definir e documentar planos de teste e validação de soluções informáticas
- 3.2.1. Analisar e validar documentação de suporte à definição de casos de teste de soluções informáticas
- 3.2.2. Definir, priorizar e documentar casos e dados de teste e validação de soluções informáticas
- 3.2.3. Definir e documentar ambientes de teste e validação de soluções informáticas
- 3.3.1. Rever e analisar código informático
- 3.3.2. Definir e documentar procedimentos de teste e validação de soluções informáticas
- 3.3.3. Executar testes e registar defeitos de soluções informáticas
- 4.1.1. Analisar e validar requisitos de infra-estruturas de computação, comunicações e serviços
- 4.1.2. Estimar esforço associado aos requisitos de infra-estruturas de computação, comunicações e serviços
- 4.1.3. Especificar e modelar requisitos de infra-estruturas de computação, comunicações e serviços
- 4.2.1. Definir e modelar arquitecturas de infra-estruturas de computação, comunicações e serviços
- 4.2.2. Dimensionar e definir capacidade de infra-estruturas de computação, comunicações e serviços
- 4.2.3. Efectuar análise de custo/benefício de soluções de infra-estruturas de computação, comunicações e serviços
- 4.2.4. Definir e documentar planos de contingência e de gestão de incidentes de infra-estruturas de computação, comunicações e serviços
- 4.3.1. Configurar componentes de infra-estruturas de computação, comunicações e serviços
- 4.3.2. Integrar soluções de infra-estruturas de computação, comunicações e serviços
- 4.3.3. Entregar soluções de infra-estruturas de computação, comunicações e serviços
- 4.4.1. Monitorizar e administrar infra-estruturas de computação, comunicações e serviços
- 4.4.2. Identificar, caracterizar e avaliar o risco de efectuar alterações nas infra-estruturas de computação, comunicações e serviços
- 4.4.3. Efectuar alterações nas infra-estruturas de computação, comunicações e serviços
- 5.1.1. Rever e aprovar planos preliminares de projecto de sistemas de informação
- 5.1.2. Definir e documentar planos de gestão de projectos de sistemas de informação
- 5.2.1. Organizar, controlar e liderar recursos humanos, equipamentos e materiais afectos a projectos de sistemas de informação
- 5.2.2. Implementar planos de gestão dos *stakeholders* em projectos de sistemas de informação
- 5.3.1. Definir e documentar planos de gestão de risco na gestão de projectos de sistemas de informação
- 5.3.2. Identificar, caracterizar e avaliar o risco na gestão de projectos de sistemas de informação
- 5.3.3. Monitorizar e controlar o risco na gestão de projectos de sistemas de informação
- 5.3.4. Implementar mecanismos de resposta a riscos na gestão de projectos de sistemas de informação
- 5.4.1. Verificar e controlar o âmbito, cronogramas, custos e aquisições na gestão de projectos de sistemas de informação
- 5.4.2. Reportar o estado dos entregáveis, medidas de desempenho de execuções e previsões de execuções futuras na gestão de projectos de sistemas de informação
- 5.4.3. Implementar planos para a gestão da qualidade na gestão de projectos de sistemas de informação
- 5.4.4. Implementar planos para a gestão da mudança na gestão de projectos de sistemas de informação
- 5.5.1. Analisar o sucesso e o cumprimento dos objectivos de projectos de sistemas de informação
- 5.5.2. Proceder a análises *post-mortem* de projectos de sistemas de informação e elaborar documentação para definição de métricas e estimativas
- 6.1.1. Definir e documentar arquitecturas de negócio
- 6.1.2. Definir e documentar estratégias aplicacionais de sistemas de informação
- 6.1.3. Definir e documentar estratégias tecnológicas de sistemas de informação
- 6.1.4. Definir e documentar planos de governação de sistemas de informação
- 6.2.1. Implementar planos para a gestão e auditoria de níveis de serviços, qualidade, risco e segurança em sistemas de informação
- 6.2.2. Implementar planos para a gestão e auditoria de aquisição, desenvolvimento e actualização tecnológica em sistemas de informação
- 6.2.3. Implementar planos para a gestão e auditoria de gestão de projectos e de recursos humanos e materiais em sistemas de informação