

## Organizações e Iniciativas Nacionais e Internacionais em Prol da Qualidade no Software

Fernando Brito e Abreu, *INESC/ISEG*  
António Pina, *Instituto de Informática*

### SUMÁRIO:

Pretende-se traçar neste artigo uma panorâmica geral sobre as instituições e correspondentes actividades que, nos foruns nacional e internacional, têm contribuído de forma relevante na área da qualidade em projectos de desenvolvimento de software, com especial ênfase para aquelas envolvidas nos processos de normalização, certificação e acreditação.

### 1. Introdução

A manterem-se as tendências actuais, a maioria da população activa estará, num futuro breve, envolvida directa ou indirectamente nos processos de desenvolvimento e manutenção de software<sup>1</sup>. Contudo o panorama actual desta área é caracterizado por custos e prazos incorrectamente estimados, má qualidade dos produtos finais e por uma taxa de crescimento global da produtividade que é inferior à da procura, razão pela qual é habitual falar-se da "crise de software". O Department of Trade and Industry do Reino Unido, por exemplo, estima que no seu país se desperdicem anualmente cerca de 500 milhões de libras (aproximadamente **110 milhões de contos**) devido à má qualidade da produção de software. Afirma ainda que esses custos se situam em cerca de 20% do volume de negócios para uma empresa dedicada ao desenvolvimento de software, podendo 25 a 50% dessas perdas ser recuperadas através da implementação de um sistema de gestão da qualidade [2]. Assim sendo, para uma empresa com um volume de facturação de 200 mil contos a poupança situar-se-ia nos 10 a 20 mil contos anuais.

Tomando como base um estudo [3] que aponta para um mercado relativo às Tecnologias de Informação (TI) em Portugal para 1993 de 40 Milhões de contos e partindo do princípio que (i) as percentagens acima referidas se aplicam ao caso português (provavelmente serão superiores...) e ainda que (ii) essas percentagens serão semelhantes nos outros sectores das TIs que não o do software, então as perdas teriam ascendido no ano transacto a **8 milhões de contos** (a preços de 1993), só do lado das organizações produtoras. Esse número será certamente empolado se considerarmos as perdas indirectas do lado das organizações utilizadoras, afinal as principais vítimas da falta de qualidade. A ênfase do papel destas últimas neste processo é fundamental, quando se sabe que actualmente cerca de 70% do software utilizado é produzido no seio dessas organizações [4].

Este artigo prosseguirá com uma perspectiva breve sobre a tónica dada à Qualidade no âmbito nacional e o seu enquadramento institucional. Seguidamente serão passadas em revista as actividades ao nível

---

<sup>1</sup> - Estima-se que já em 1990 cerca de metade da população activa norte americana dependia de computadores e respectivo software para a execução do seu trabalho diário [1]

internacional, e seu reflexo nacional, respeitantes à normalização e certificação em áreas confluentes com a qualidade na produção de software. Serão também referidas algumas instituições que têm, noutros foruns, contribuído para essa qualidade, bem como alguns encontros que têm reunido os especialistas nesta área. Para finalizar, mencionam-se alguns guias disponíveis para a construção de manuais de qualidade no software e inseriu-se uma lista não exaustiva das normas relevantes. Antes das referências, é ainda incluída uma tabela de acrónimos, tão abundantes nesta área, por forma a não sobrecarregar o texto principal com as designações estendidas, geralmente conhecidas pelos interessados nesta área.

## 2. A Tónica na Qualidade

A actividade nacional relativa à Qualidade em TI tem-se inserido fundamentalmente no âmbito do Sistema Português da Qualidade (SPQ) e do seu órgão executor, o Instituto Português da Qualidade (IPQ), bem como nas acções que a Associação Portuguesa de Qualidade (APQ) tem desenvolvido, nomeadamente através da realização de encontros dedicados à Qualidade no Software. Algumas acções de formação específicas têm também sido realizadas nesta área, como por exemplo no FUNDETEC.

As três grandes áreas do SPQ, Metrologia, Normalização e Qualificação<sup>2</sup>, encontram-se asseguradas por diversas organizações públicas e privadas com as quais o IPQ estabeleceu acordos ou acreditou (reconheceu) valências. Temos assim os laboratórios de Metrologia e Ensaio que, por exemplo, asseguram os aspectos relacionados com a calibragem da instrumentação utilizada, os Organismos de Normalização Sectorial (ONS) que coordenam e acompanham toda a actividade normativa nacional e internacional e os Organismos de Certificação Sectorial (OCS).

A nível governamental, e para além das referências no programa do Governo, foi publicada a Resolução nº 17/93 (DR. nº 64 de 17-3-93 Série B), que vem colocar ênfase na Qualidade ao decidir apoiar e desenvolver todas as iniciativas que levem à sensibilização e alteração da cultura empresarial e dos serviços públicos, no sentido da modernização e de melhor responder aos desafios do mercado interno europeu e aos desejos dos consumidores e utilizadores.

A tónica na Qualidade na oferta de produtos e serviços tem sido um dos vectores fundamentais para a concretização do Mercado Interno, pelo que a Comissão Europeia (CE) lhe tem dedicado particular atenção, financiando projectos que em Portugal se consubstanciaram no SIQPEDIP (Sistema de Incentivos à Qualidade) - Programa 6 e, mais recentemente, na área de certificação e metrologia, o programa PRISMA. Prevê-se, por exemplo, que o PEDIP II irá incrementar os diversos aspectos da Qualidade nas empresas, financiando projectos nesta área.

A nível internacional, em particular na Europa, todas as organizações congéneres do IPQ (Organismos Europeus de Normalização e Certificação) têm divulgado e incrementado a preocupação pela Qualidade dos serviços e produtos que as empresas e organismos públicos põem à disposição dos seus clientes. A CE, em consonância com esses organismos, tem estabelecido e financiado projectos de normas e procedimentos de forma a uma harmonização e mútuo reconhecimento nos diversos estados membros.

Tem ainda a CE financiado e coordenado programas que têm em vista auxiliar e definir regras e procedimentos a adoptar por todas as administrações públicas dos estados membros nas aquisições de produ-

---

<sup>2</sup> - Vulgarmente designada por Certificação

tos e serviços na área das TIs. São exemplo desta preocupação as directivas comunitárias sobre processos de aquisição de equipamento informático, de telecomunicações e de bens e serviços, bem como o programa PPG com os subprogramas, EPHOS e EUROMETHOD.

### 3. Normalização

#### 3.1 Organismos Internacionais

Os organismos envolvidos na geração e promulgação de normas são de âmbito variado: internacionais, inter-governamentais, nacionais, sectoriais ou militares, entre outros. A figura 1 pretende representar esta profusão.

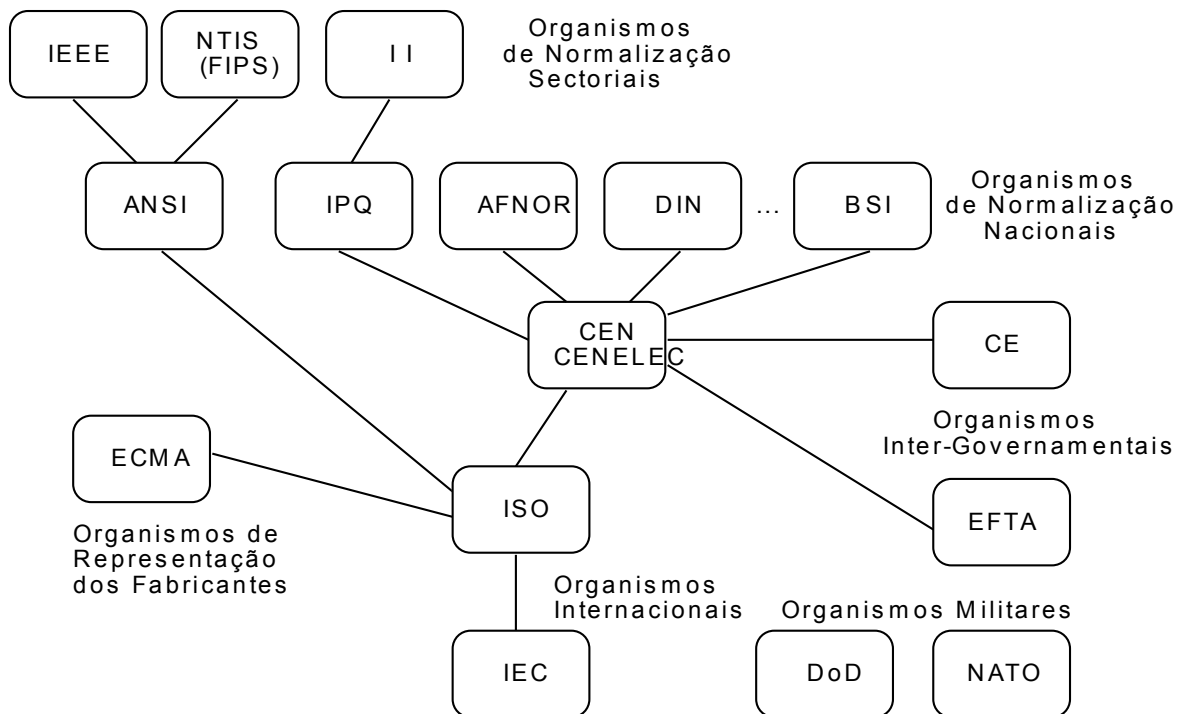


Fig.1 - Organismos envolvidos na normalização

Na área da Engenharia de Software, as normas mais conhecidas são provenientes de instituições como a ISO, o IEC, o CEN/CENELEC, o IEEE, o DoD e a NATO. Faz-se, em seguida, referência a algumas delas.

#### ISO

Esta organização, em conjunto com a IEC, concentra e tenta harmonizar os esforços de todos os ONNs. Esse esforço traduz-se na publicação e divulgação de normas ISO<sup>3</sup>.

A actividade de normalização da ISO, por exemplo, é desenvolvida no seio de Comités Técnicos, onde todos os países podem ter representantes, como membros permanentes ou como observadores. Um desses comités, o JTC1, é dedicado às TITs, enquadrando áreas tão diversas como, entre outras, a codificação de informação, computação gráfica, linguagens de programação, microprocessadores, sistemas de

<sup>3</sup> - A ISO já publicou mais de 10000 normas!

armazenamento magnéticos e ópticos e a interconectividade entre equipamentos de processamento de informação. Cada uma destas está agrupada num Subcomité. Um deles, o SC7, é dedicado precisamente à Engenharia de Software. A ênfase que tem sido posta na qualidade do software, tem precisamente a ver com a engenharia do processo de desenvolvimento de software, razão pela qual interessa acompanhar a actividade dos Grupos de Trabalho existentes no âmbito do SC7. Estes são:

- **WG2 ("Software System Documentation")** - é coordenado pelo BSI e é dedicado à revisão e ao desenvolvimento de normas relativas à documentação de sistemas de software.
- **WG4 ("Tools and Environment")** - é coordenado pelo SCC e é dedicado ao desenvolvimento de normas e relatórios técnicos relativos à avaliação, selecção e adopção de ferramentas CASE.
- **WG6 ("Evaluation and Metrics")** - é coordenado pelo JISC e é dedicado ao desenvolvimento de normas e relatórios técnicos relativos à avaliação de produtos e métricas para produtos e processos de desenvolvimento de software. Entre outros, tem um projecto dedicado à Análise por Pontos de Função.
- **WG7 ("Life Cycle Management")** - é coordenado pela ANSI e é dedicado ao desenvolvimento de normas e relatórios técnicos relativos à gestão do ciclo de vida do desenvolvimento de software, envolvendo temas desde a prototipagem até à manutenção.
- **WG8 ("Support of Life Cycle Processes")** - é coordenado pela ANSI e é dedicado ao desenvolvimento de normas e relatórios técnicos relativos aos processos de gestão do ciclo de vida do desenvolvimento de software, envolvendo temas desde a gestão de configurações, verificação e validação ou revisões formais e auditorias.
- **WG9 ("Classification and Mapping")** - é coordenado também pela ANSI e é dedicado ao desenvolvimento de normas, relatórios técnicos e outros documentos relativos à classificação, mapeamento e taxonomia das normas pertinentes à Engenharia de Software.
- **WG10 ("Process Assessment")** - é coordenado pelo BSI e é dedicado ao desenvolvimento de normas e guias cobrindo métodos, práticas e aplicação de mecanismos de avaliação do processo de desenvolvimento, entrega, operação, evolução e outros serviços de apoio relacionados; incorpora a iniciativa SPICE.
- **WG11 ("Data Definition")** - é coordenado pela ANSI e é dedicado ao desenvolvimento de normas e relatórios técnicos relativos à definição dos dados utilizados e produzidos por processos de engenharia de software, estabelecimento de representações para a comunicação quer de seres humanos, quer de máquinas, e definição de formatos para troca de dados.

### CEN/CENELEC

É um organismo onde estão representadas as associações nacionais de normalização europeias. O seu objectivo é o de promover a criação de normas europeias (EN), em particular por adaptação de normas internacionais (ISO). A série de normas ISO9000, por exemplo, foi adoptada sem alterações, vindo a constituir a série de normas europeias EN29000.

## 3.2 Organismos Nacionais

### 3.2.1 Introdução

Em Portugal, o organismo de normalização nacional (ONN) é o Instituto Português da Qualidade (IPQ), que funciona sob a tutela do Ministério da Indústria e Energia, e cujos principais objectivos são a organização e dinamização das actividades de normalização, quer directa, quer indirectamente, através de organismos de normalização sectoriais (ONS), bem como a divulgação nacional de normas e outros documentos nacionais ou internacionais relevantes.

Em início de 1993 existiam em Portugal cerca de 40 ONS activos nas mais diversas áreas de actividade [5]. Compete aos ONS, em consonância com o IPQ, a organização e dinamização das actividades de normalização nacionais, assegurar o funcionamento produtivo das Comissões Técnicas (CTs) sob sua coordenação (ver figura 2), divulgar projectos de normas e documentação relevante junto das CTs e entidades interessadas, elaborar o plano de normalização sectorial, assegurar a proposta, elaboração, revisão e aprovação de Normas Portuguesas, bem como acompanhar e participar nos organismos internacionais e aí garantir o voto português. Estes trabalhos são efectuados pelos vogais das CTs, em estreita ligação com a ISO/IEC ou outras organizações internacionais similares, principalmente com as pertencentes à estrutura Europeia de Normalização, CEN/CENELEC.

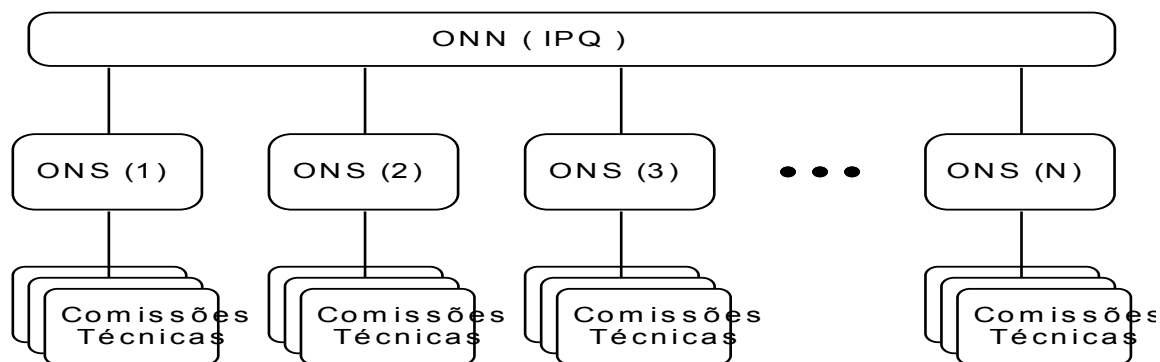


Fig.2 - Estrutura de coordenação da actividade de normalização nacional

### 3.2.2 Actividade coordenada pelo Instituto de Informática

O Organismo de Normalização Sectorial (ONS) no domínio dos "Computadores e Tratamento da Informação" é o Instituto de Informática do Ministério das Finanças (II), desde 30 de Setembro de 1987, conforme protocolo então celebrado com o IPQ, nos termos do Decreto-Lei nº 183/81, de 12 de Julho. A actividade normativa nacional na área das Tecnologias da Informação é assegurada por sete Comissões Técnicas (CTs) coordenadas pelo II. Estas são:

- CT 107 - Telecomunicações e Comunicação da Informação  
Área de actuação: apreciação e votação de documentos oriundos da ISO/IEC JTC1 SC 6 e CEN/CENELEC; acompanhamento e apreciação de documentos EWOS EGLL;
- CT 108 - Recuperação, Transferência e Gestão da Informação segundo o Modelo OSI  
Área: apreciação e votação de documentos oriundos da ISO/IEC JTC1 SC 21 e CEN/CENELEC;

- CT 109 - Computação Gráfica

Área de actuação: apreciação e votação de documentos oriundos da ISO/IEC JTC1 SC 21 e CEN/CENELEC;

- CT 110 - Meios Electrónicos de Pagamento

Área de actuação: apreciação e votação de documentos oriundos da ISO/IEC JTC1 SC 17, TC 68 e CEN/CENELEC; assegurar a representação Portuguesa nos trabalhos normativos no âmbito da ONU sobre EDI, EDIFACT (MD4-B) e WG 10 do TC 224 - Payment Specifications for Financial Transactions ICC Applications do CEN;

- CT 113 - Terminologia Informática

Área de actuação: apreciação, votação e tradução de documentos oriundos da ISO/IEC JTC1 SC 1 e produção e revisão de Normas Portuguesas;

- CT 119 - Informática Médica

Área de actuação: apreciação, votação e tradução de documentos oriundos do TC 251 do CEN;

- CT120 - Codificação Imagem, Áudio e Informação Multimédia

Área de actuação: apreciação, votação e tradução de documentos oriundos da ISO/IEC JTC1 SC29 WG11.

Participam directamente nos trabalhos destas CTs 124 vogais (incluindo alguns suplentes), representando organizações privadas (56) e públicas (46). Apesar do carácter voluntarista da actividade normativa e da dificuldade que as organizações têm em considerar os custos a suportar, com a participação de elementos seus na actividade normativa, como investimento recuperável a curto e a médio prazo, o trabalho das CTs anteriormente referidas tem sido positivo e empenhado no estudo, acompanhamento e votação dos documentos normativos, oriundos dos Organismos de Normalização Internacional.

Considerando o aspecto particular da produção de Software, o acompanhamento e a participação das empresas portuguesas na actividade normativa na área de Engenharia de Software (oriunda do Subcomité 7 da ISO/IEC JTC1), tem sido quase nula.

Tendo em consideração que o conhecimento e adopção de normas é fundamental para quem quer ter uma posição competitiva no Mercado Interno, urge alterar este estado de coisas, incentivando e apoiando os esforços em curso para a constituição de uma Comissão Técnica na área da Engenharia de Software.

### 3.2.3 Actividade coordenada pela Associação Portuguesa de Qualidade

A APQ coordena a actividade de uma Comissão Técnica dedicada à Qualidade, CT80 (Gestão da Qualidade e Garantia da Qualidade), no âmbito da qual existem várias subcomissões:

- SC1 - Sistemas de Qualidade
- SC2 - Tecnologias de Apoio
- SC3 - Qualificação
- SC4 - Métodos Estatísticos

No âmbito da CT80 esteve activo um grupo de trabalho sobre a Qualidade no Software (GT 2.1), que procedeu à tradução da norma ISO9000-3 [6].

## 4. Certificação

### 4.1 Introdução

O conjunto de normas ISO9000 / EN29000 constitui um enquadramento de referência para *sistemas de qualidade*, embora estes tenham de ser adaptados a cada organização. Do ponto de vista dos clientes, a credibilidade desses sistemas só se torna visível se forem certificados por uma entidade independente, pois isso prova que eles obedecem a um determinado conjunto de requisitos considerado fundamental. A organização certificadora tem obviamente que ter credibilidade no mercado, na área de actividade em causa.

### 4.2 Organismos Internacionais

#### EOTC (European Organization for Testing and Certification)

Em Abril de 1990 foi assinado um memorando entre a CE, EFTA e CEN/CENELEC para a criação da EOTC com os objectivos de:

- encorajar, incrementar e gerir o desenvolvimento de sistemas de certificação europeus e de acordos de reconhecimento mútuo de certificados e relatórios de avaliação, com base em princípios e processos coerentes que atrairão a confiança de todos os parceiros interessados;
- fornecer o enquadramento necessário para as questões de conformidade de avaliações;
- dar apoio técnico no trabalho legislativo a produzir pela CE e pelos países da EFTA nesta área;
- fornecer informação e troca de experiências.

#### ECITC (European Committee for Information Technology Testing and Certification)

No tocante ao sector das TI foi criado o ECITC. Este comité está ligado ao EOTC e é constituído por representantes dos organismos de normalização nacionais europeus e das administrações dos operadores de telecomunicações. O objectivo do ECITC é o de garantir que os acordos de reconhecimento entre organismos de certificação e os processos de acreditação e harmonização técnica cumpram com um conjunto de requisitos, por forma a que haja transparência e credibilidade em todas estas actividades.

#### EQS (European Quality System Assessment and Certification Committee)

Para garantir a coordenação no tocante à aplicação uniforme, em todos os sectores da indústria, do conjunto de normas EN29000, foi criado um outro comité, no seio do EOTC, designado por EQS .

#### TickIT

É uma iniciativa do Department of Trade and Industry (DTI) do Reino Unido, com participação da British Computer Society (BCS), lançada no início desta década. Os pontos de partida para tal iniciativa resultaram da constatação de que:

- todas as normas em uso para Sistemas de Gestão de Qualidade (SGQ) eram, no geral, muito similares e que o melhor caminho para a harmonização era através da ISO 9001;

- eram necessárias medidas para aumentar a confiança do mercado no processo de certificação de SGQ e que para o sector do software era urgente a criação de organismos de certificação devidamente acreditados;
- para auxiliar os implementadores de SGQ e também para conseguir uma base consensual para os auditores, eram necessários materiais de apoio consistentes que relacionassem os requisitos genéricos do ISO 9001 com os requisitos específicos dos SGQ;
- era necessário promover a qualificação profissional de auditores de SGQ.

Os princípios norteadores de toda a iniciativa TickIT estão expressos em [2]. Em Maio de 1992, cerca de 65 organizações produtoras de software já tinham obtido a certificação TickIT. No início de 1993 esse número já era de 148 [7]. Para além de organizações inglesas (maioria) e multinacionais, foram também certificadas outras provenientes da Holanda, Bélgica, Alemanha, França, Irlanda, Japão, Índia e Brasil. Realizam-se com frequência conferências sob o TickIT. A título de exemplo, só no mês de Fevereiro de 1993 estavam agendadas 6 no Reino Unido (Bristol, Reading, Birmingham, Manchester, Londres e Aberdeen).

### ***4.3 Mecanismos de reconhecimento mútuo***

#### ***"ITQS - Information Technology Quality Systems"***

Tal como acontecia ainda à poucos anos com as cartas de condução, os certificados de qualidade não eram reconhecidos fora do país de emissão, mesmo no caso da CEE. Um dos obstáculos a esse reconhecimento era o facto de que as avaliações feitas pelos organismos certificadores poderiam variar grandemente em função das convenções e práticas nacionais.

Para ultrapassar esta situação a Comissão Europeia patrocinou, através do programa CTS (Conformance Testing Service), a criação da iniciativa europeia ITQS, que opera sob os auspícios do ECITC. Os objectivos fundamentais do ITQS são consubstanciados naquilo que foi designado por "Recognition Arrangement for Assessment and Certification of Quality Systems in the Information Technology Sector", que inclui:

- a harmonização das avaliações para certificação, através da adopção de normas, técnicas e material de apoio comuns;
- a criação de um Registo Central, divulgado regularmente, em que constam todas as organizações certificadas nos vários países. Este Registo traduzir-se-á num "guia do comprador europeu" para os clientes em busca de fornecedores de confiança;
- o reconhecimento multinacional dos certificados. Este aspecto é de maior importância quando se trabalhe com clientes de diferentes países.

O ITQS é um consórcio trans-europeu reconhecido pelo ECITC. Em finais de 1993 [8], incluía já os seguintes organismos:

- AIB-VINÇOTTE (Secretariado do ITQS) - Bruxelas / Bélgica
- RW-TÜV (Rheinisch-Westfälischer Technischer Überwachungs-Verein eV) - Essen / Alemanha
- TÜV-Rheinland (Technischer Überwachungs-Verein Rheinland eV) - Colónia / Alemanha



- TÜV-Bayern (Technischer Überwachungs-Verein Bayern eV) - Munique / Alemanha<sup>4</sup>
- KEMA - Arnhem / Holanda
- IMQ (Istituto Italiano del Marchio di Qualità) - Milão / Itália
- Elektronik Centralen - Horsholm / Dinamarca
- BSI-QA (British Standards Institution - Quality Assurance) - Milton Keynes / Reino Unido
- AFAQ (Association Française de Assurance de Qualité) - Paris / França<sup>5</sup>
- AENOR (Associação Espanhola para a Normalização e Certificação) - Madrid / Espanha

Um dos principais resultados, em termos técnicos, alcançado pelo ITQS, foi a produção do "*Guia Europeu para Auditores de Sistemas de Qualidade no sector das Tecnologias de Informação*"<sup>6</sup> que foi submetido para aprovação aos organismos europeus de normalização (CEN/CENELEC). Este guia foi preparado sob a égide de:

- Comissão das Comunidades Europeias - projecto CTS2-SQS para a harmonização da auditoria de sistemas de qualidade;
- UK Information Technology Assessment Guide Committee (ITAGC), conhecido actualmente por British Standards Institution's DISC committee BSFD/9/1.

#### 4.4 Organismos Nacionais

A grande diversidade de sectores de actividade, com os seus conhecimentos, procedimentos, técnicas e normas específicas, leva a que seja prática internacional corrente o OCN delegar competências na área da certificação em Organismos de Certificação Sectorial (OCS), com reconhecida competência e independência no sector respectivo, à semelhança, aliás, do que acontece com os ONS.

Contudo, embora no conjunto de todos os sectores de actividade, existam em Portugal 40 ONS, apenas 4 OCS [5] foram acreditados pelo IPQ (Máquinas Agrícolas, Produtos Cerâmicos, Material Eléctrico e Embalagem).

Na área das TI já algumas multinacionais com sede em Portugal<sup>7</sup> conseguiram ou estão em vias de conseguir os respectivos certificados. As áreas cobertas foram:

- Comercialização de Equipamentos e Serviços na Área das Tecnologias da Informação
- Assistência Técnica a Produtos Informáticos, Hardware e Software

A certificação foi, nestes casos e até à data, assegurada pelo IPQ servindo-se para tal de auditores e técnicos especializados independentes nas diversas áreas.

O problema da certificação do *processo de desenvolvimento de software*, na preparação da qual algumas "softwarehouses" nacionais estão já a trabalhar afincadamente, é uma questão sobre a qual interessa meditar. Para efectuar as auditorias de certificação, é necessário dominar de uma forma abrangente os métodos e técnicas da qualidade que têm uma expressão bem específica e diferente em Engenharia de Software. Tal especificidade foi aliás reconhecida pela ISO ao publicar a norma 9000-3 [6] e foi o motor para o lançamento de iniciativas como a TickIT britânica. Neste momento paira ainda alguma indefinição, aguardando-se que o IPQ clarifique quem, como e quando irá definir e conduzir os

<sup>4</sup> - os três organismos alemães são coordenados pela DIN-DGWK.

<sup>5</sup> - por delegação da AFNOR (Association Française de NORmalisation)

<sup>6</sup> - Este guia foi igualmente adoptado pela iniciativa TickIT (Reino Unido).

<sup>7</sup> - ICL, IBM, ...

processos de certificação no tocante ao desenvolvimento de software. Uma abordagem generalista como aquela que ressalta da designação das áreas em que ocorreram os processos de certificação acima referidos, não reconhece a particularidade da problemática da Qualidade no processo de desenvolvimento de software. Em última análise, tal não favorece o reconhecimento em Portugal da marca de qualidade como uma vantagem competitiva nesta área particular, que tanta atenção tem recebido ultimamente, um pouco por todo o mundo. À semelhança do que tem acontecido noutras áreas, parece desejável a acreditação de um OCS por aplicação da série de normas EN/NP 45000.

## 5. Instituições promotoras da Qualidade em Engenharia de Software

### 5.1 A nível internacional

#### Software Engineering Institute (SEI)

O Software Engineering Institute (SEI) é uma organização patrocinada pelo Departamento de Defesa dos EUA (DoD), que funciona em ligação com a Universidade de Carnegie-Mellon. A sua missão é a de promover a adopção pela comunidade industrial das "boas" técnicas da Engenharia de Software através de:

- produção de materiais pedagógicos (livros, manuais, artigos, filmes);
- realização de cursos de formação;
- promoção de eventos (conferências, workshops, seminários);
- actividades de certificação e consultoria.

Um dos resultados mais importantes da actividade do SEI, foi o estabelecimento de um **modelo de maturidade** para o processo de desenvolvimento de software.

**Endereço:** Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA 15213-3890, USA, Tel: +1 412 268 7700, email: education@sei.cmu.edu

#### European Software Institute (ESI)

O objectivo do ESI, formalmente estabelecido em Julho de 1993 e com sede em Bilbao no País Basco, é o de apoiar os seus membros (associados) e a indústria de software europeia em geral, a melhorar a competitividade através da promoção e divulgação das melhores práticas em Engenharia de Software. A ideia é essencialmente ajudar na assimilação dessas práticas já conhecidas, isto é, apostar na transferência de tecnologia e não de investigar novas vias. De certa forma, é a resposta europeia à iniciativa congénere americana atrás referida (SEI). O financiamento do ESI, pelo menos nos três primeiros anos de existência, é assegurado pela Comissão Europeia (6 milhões de ecus) e pelo Governo Basco, para além da quota anual dos associados (100.000 ecus<sup>8</sup>). O ESI está a concentrar os seus esforços em três áreas estratégicas

- esquemas e tecnologias para melhoria do processo de desenvolvimento de software;
- esquemas de avaliação<sup>9</sup>;

<sup>8</sup> - o valor desta quota, perto de 20 mil contos por ano, pressupõe que os associados serão grandes empresas onde o software joga um papel fundamental no negócio. Está contudo previsto que possam também aderir ao ESI pequenas organizações (para as quais a quota derá de 5.000 ecus - cerca de 1000 contos) e mesmo indivíduos a título particular.

<sup>9</sup> - Estão em estudo as abordagens propostas nesta área pelo SEI, BOOTSTRAP (projecto ESPRIT) e TickIT.

- disseminação.

Os serviços que o ESI espera vir a oferecer aos seus membros inclui o acesso a todos os resultados da actividade do ESI, tais como: bases de dados, estudos, cursos de formação, publicações técnicas, etc. Existe já um estreitar de laços do ESI com o SEI e com as iniciativas SPICE, ESSI e ESPRIT.

**Endereço:** European Software Institute, c/o Parque Tecnológico, Edifício Central (101) Room 208, E-48016 Zamudio (Bilbao), España, Tel: +34 4 420 9519, Fax: +34 4 420 9420

### International Software Consulting Network (ISCN)

O ISCN é uma rede internacional de consultores especialistas no apoio à introdução de mudanças com vista à melhoria da qualidade do processo de desenvolvimento de software. Entre outras actividades, são os promotores de seminários e "workshops" sobre a qualidade no software como o ISCN'94.

## 5.2 A nível nacional

### Grupo Dinamizador da Qualidade do Software (GDQS)

Foi criado no seio da Associação Portuguesa para a Qualidade (APQ) em 1983, com o objectivo de promover a troca de experiências entre os seus membros e a divulgação de técnicas de Garantia da Qualidade aplicadas ao Software. O GDQS tem promovido a realização de Jornadas dedicadas à Qualidade no Software, adiante referidas.

Para além de encontros regulares (geralmente mensais) entre os seus membros na sede da APQ em Lisboa, o GDQS produziu uma brochura dedicada ao tema da Qualidade do Software [9] que foi editada com o apoio do Programa 6 do PEDIP.

### Comissão Sectorial para as Tecnologias da Informação (CS/03)

É uma comissão integrada no Conselho Nacional da Qualidade, funcionando na dependência directa da sua Comissão Executiva. A CS/03 tem como objectivo [10] analisar, promover e dinamizar as várias componentes que influenciam a Qualidade no sector das TI, ao nível de produtos e serviços, e preparar recomendações para a respectiva melhoria. Os membros da CS/03 são representantes de entidades convidadas pela Comissão Executiva.

O resultado mais relevante da actividade do primeiro ano de funcionamento da CS/03 foi precisamente a montagem do evento *QUATIT'94 - 1º Encontro Nacional para a Qualidade nas Tecnologias da Informação e Telecomunicações*, no âmbito do qual se inclui este artigo.

## 6. Encontros dedicados à Qualidade no Software

Vários têm sido os encontros (conferências, "workshops", seminários, etc) que nos últimos anos têm sido dedicados à temática da Qualidade no Software genericamente, ou a alguns dos seus aspectos específicos. A título de exemplo referem-se alguns, apenas a nível europeu.

- **European Conference on Software Quality** (1ª em 1988, Oslo 1990, Madrid 1992, Basileia 1994)
- **AQuIS - International Conference on Achieving Quality in Software** (1ª em 1991, Veneza 1993)

- **Eurometrics** (Paris 1990, Bruxelas 1992)
- **SQM'94 - Software Quality Management** (Edinburgo 1994)
- **ISCN'94** (Dublin 1994)
- **Jornadas da APQ para a Qualidade no Software** (Lisboa 1987, Lisboa 1988, Porto 1989, Lisboa 1990, Porto 1991, Lisboa 1992)
- **QUATIT'94** (Lisboa 1994)

## 7. Guias para a construção de Manuais de Qualidade

A qualidade do processo de desenvolvimento depende da adopção de um conjunto de actividades devidamente sistematizado - **Sistema de Qualidade** - que deve estar perfeitamente definido e documentado - **Manual de Qualidade**. Tal Sistema de Qualidade deve identificar o correspondente comprometimento da gestão e incluir a definição das estratégias a desenvolver, detalhando os vários passos necessários. Várias iniciativas são conhecidas a nível europeu para auxiliar as organizações a constituírem os seus Manuais de Qualidade:

### "MSQH - Modelling a Software Quality Handbook" [11]

É resultado de um trabalho parcialmente suportado pelo Fundo Nórdico para o Desenvolvimento Tecnológico e Industrial e levado a cabo pelo grupo Inter-Nórdico de Normalização em Tecnologias da Informação (INSTA/IT) englobando a participação de:

- Icelandic Council for Normalization (STRÍ) - Islândia
- Dansk Standardiseringsrad (DS) - Dinamarca
- Finnish Standards Organization (SFS) - Finlândia
- Norsk Verkstadindustri Standardisering (NVS) - Noruega
- Informationsteknologisk Standardisering (SIS-ITS) - Suécia

O intuito que presidiu à sua concepção é o de auxiliar *pequenas e médias empresas produtoras de software* a introduzirem (ou reorganizarem) um Sistema de Qualidade, auxiliando-as a exprimir o seu Manual de Qualidade. É um documento baseado essencialmente nas normas ISO9001 e ISO 9000-3, mas contendo extensões relacionadas com as áreas dos serviços (ISO9004), das características de qualidade dos produtos (ISO9126) e da auditoria (ISO10011). São incluídas referências cruzadas entre as alíneas do MSQH e as correspondentes dos ISO9000-3 e ISO9001. Para cada uma das actividades do ciclo de vida do software, descreve os cargos, as tarefas envolvidas, os objectivos, a distribuição das responsabilidades e os documentos a produzir. O MSQH deve ser entendido como um conjunto de recomendações, as quais terão de ser configuradas para cada empresa em particular.

### "Recomendaciones para la Preparación de Planes de Calidad del Software para las Industrias de Defensa" [12]

É um documento (em espanhol) produzido pela secção de Software e Sistemas Informáticos da AECC - Asociación Española para la Calidad, em 1992. É baseado nas normas:

- AQAP 150, "Requirements for Quality Management of Software Development", Allied Quality Assurance Publication, Maio 1990
- PECAL-13, "Exigencias para un Sistema de Control Total de la Calidad del Software", Publicaciones Españolas de Calidad

O seu objectivo é o de servir de ajuda, às empresas que desenvolvem software para o Ministério da Defesa, na preparação de Planos de Qualidade, com o fim de:

- cumprirem com os seus compromissos contratuais (PECAL-13)
- melhorar a qualidade dos processos de desenvolvimento e dos produtos finais
- facilitar o trabalho do responsável pela garantia da qualidade, mediante o controlo sistemático das actividades que lhe são próprias

*"TickIT - Guide to Software Quality Management System Construction and Certification Using EN29001"* [2]

Esse documento aborda essencialmente a questão da construção e avaliação formal de SGQ para software no sentido da obtenção da certificação ISO 9001, através da aplicação das linhas orientadoras propostas no ISO 9000-3. Inclui três guias:

- Guia para o Comprador - expectativas dos clientes face a uma organização cujo SGQ foi avaliado e certificado ISO 9001;
- Guia do Fornecedor - directivas para os implementadores de SGQ desejando a certificação ISO 9001;
- Guia do Auditor - directivas sobre os métodos de conduzir avaliações de fornecedores desejando a certificação ISO 9001. Em Apêndice são ainda incluídos os requisitos, em termos de atributos profissionais, para auditores TickIT.

## **8. Normas relevantes com divisão temática**

### **Terminologia e Taxonomia**

- ANSI/IEEE Std 729 (1983) / 610.12 (1990) : "Standard Glossary of Software Engineering Terminology"
- ANSI/IEEE Std 1002 (1987): "Standard Taxonomy for Software Engineering Standards"
- ISO/IEC 2382 : "Information Technology - Vocabulary"
  - Part 1 (1984) : "Fundamental Terms"
  - Part 2 (1976) : "Arithmetic and logic operations"
  - Part 7 (1989) : "Computer programming"
  - Part 8 (1986) : "Control, integrity and security"
  - Part 10 (1979) : "Operating techniques and facilities"
  - Part 14 (1978) : "Reliability, maintenance and availability"
  - Part 15 (1985) : "Programming languages"
- ISO 8402 (1986/92) : "Quality - Vocabulary"
- AQAP 15 : "Glossary of Terms used in Quality Assurance STANAG's and AQAP's"

### **Gestão de Projectos, Ciclo de Vida e Documentação**

- ANSI/IEEE Std 1058.1 (1987) : "Standard for Software Project Management Plans"
- ANSI/IEEE Std 1074/D5 (1990 ?) : "Standard for Software Life-Cycle Processes"
- DoD Mil Std 499A : "System Engineering"
- DoD Mil Std 881A : "Work Breakdown Structure"
- DoD Mil Std 2167 A : "Defense System Software Development"
- ISO 9294 : "Guide for Management of Software Documentation"
- ISO DIS 12207 : "Software Life-Cycle Process"
- FIPS 105 (1984) : "Guidelines for Software Documentation Management"

### **Planos de Qualidade**

- ANSI/IEEE Std 730 (1981/89) : "Standard for Software Quality Assurance Plans"
- ANSI/IEEE Std 983 (1986) : "Guide for Software Quality Assurance Planning"
- ANSI/IEEE Std 1298 (1992) : "Software Quality Management Systems"
- AQAP 13 : "Software Quality Control System Requirements"
- AQAP 14 : "Guide for the Evaluation of the Quality Control System of a Contractor"
- AQAP 150 : "Requirements for Quality Management of Software Development"
- ISO 9000 (1987) : "Quality Management and Quality Assurance Standards"
  - Part 1: Guidelines for selection and use
  - Part 2: Guidelines for the application of ISO 9001, 9002 e 9003
  - Part 3 (1991) : *Guidelines for the application of ISO 9001 to the development, supply and maintenance of software*
- ISO 9001 (1987) : "Quality Systems - Model for Quality Assurance in Design / Development, Production, Installation and Servicing"
- ISO 9126 (1991) : "Information Technology - Software Product Evaluation - Quality Characteristics and Guidelines for their use"
- ISO 10011 : "Guidelines for Auditing Quality Systems"
  - Part 1 (1990) : "Auditing"
  - Part 2 (1991) : "Qualification Criteria for Quality Systems Auditors"
  - Part 3 (1991) : "Management of Audit Programmes"
- DoD Mil Std 1679 : "Software Quality Assessment"
- DOD Mil Std 2168 : "Software Quality Program"

### **Análise e Desenho**

- ANSI/IEEE Std 830 (1984) : "Guide for Software Requirements Specifications"
- ANSI/IEEE Std 1016 (1987/93) : "Guide for Software Design Descriptions"
- DoD Mil Std 490A : "Specification Practices"

### **Gestão de Configurações**

- ANSI/IEEE Std 828 (1983/90) : "Standard for Software Configuration Management Plans"
- ANSI/IEEE Std 1042 (1987) : "Guide for Software Configuration Management"
- Dod Mil Std 480B,481B,482A,483A : "Configuration Management"

### **Verificação e Validação**

- ANSI/IEEE Std 829 (1983) : "Standard for Software Test Documentation"
- ANSI/IEEE Std 1008 (1987) : "Standard for Software Unit Testing"
- ANSI/IEEE Std P-1044 (draft) : "Classification for Software Errors, Faults and Failures"

- ANSI/IEEE Std 1012 (1986) : "Standard for Software Verification and Validation Plans"
- ANSI/IEEE Std 1028 (1988) : "Standard for Software Reviews and Audits"
- DoD Mil Std 1521 B (1985) : "Technical Reviews and Audits for Systems, Equipments and Computer Software"
- ISO 12119 : "Information Technology - Software Packages - Quality Requirements and Testing"

### **Métricas**

- ANSI/IEEE Std 982.1 (1988) : "Standard Dictionary of Measures to Produce Reliable Software"
- ANSI/IEEE Std 982.2 (1988) : "Guide for the Use of 982.1"
- ANSI/IEEE Std P-1061/D21 ( draft ) : "Standard for a Software Quality Metrics Methodology"
- ANSI/IEEE Std P-1045/D3.1 ( draft ) : "Standard for Software Productivity Metrics"

### **Documentação para Utilizadores**

- ANSI/IEEE Std 1063 (1987) : "Standard for Software User Documentation"
- ISO 6592 (1985) : "Information Processing - Guidelines for the Documentation of Computer-based Application Systems"
- ISO 9127 (1988) - "Information Processing Systems - User Documentation and Cover Information for Consumer Software Packages"

### **Normalização, Certificação e Acreditação**

- ISO/IEC Guide 2 (1986): "General terms and their definitions concerning standardization and related activities"
- ISO/IEC Guide 16 (1978) : "Code of principles on third party certification systems and related standards"
- ISO/IEC Guide 22 (1982) : "Information on manufacturer's declaration of conformity with standards or other technical specifications"
- ISO/IEC Guide 23 (1982) : "Method of indicating conformity with standards for third party certification systems"
- ISO/IEC Guide 28 (1982) : "General rules for a model for third party certification systems for products"
- ISO/IEC Guide 40 (1983) : "General requirements for the acceptance of certification bodies"
- ISO/IEC Guide 44 (1985) : "General rules for ISO or IEC international third party certification schemes for products"
- ISO/IEC Guide 45 (1985) : "Guidelines for the presentation of test results"
- ISO/IEC Guide 48 (198?) : "Guidelines for third party assessment and registration of a suppliers Quality System"
- EN 45012: "General criteria for certification bodies operating Quality System Certification"
- EN 45015: "Accreditation body rules"

## **9. Acrónimos**

AENOR - Associação Espanhola de Normalização  
 AFAQ - Association Française de Assurance de Qualité  
 AFNOR - Association Française de Normalisation  
 ANSI - American National Standards Institute (EUA)  
 AQAP - Allied Quality Assurance Publication

BCS - British Computer Society  
 BSI - British Standards Institute  
 CD - Committee Draft (estágio de pré-publicação de normas ISO antes de passarem a DIS)  
 CE - Comissão Europeia  
 CEN - Comité Europeu de Normalização  
 CENELEC - Comité Europeu de Normalização Electrotécnica  
 CNQ - Conselho Nacional da Qualidade  
 CT - Comissão Técnica  
 CTS - Conformance Testing Service  
 DIN - Deutsches Institut für Normung (Alemanha)  
 DIS - Draft International Standard (estágio de pré-publicação em que uma norma ISO é votada por todos os organismos nacionais representados no comité correspondente)  
 DoD - Department of Defense (EUA)  
 DTI - Department of Trade and Industry (Reino Unido)  
 ECITC - European Committee for IT&T Testing and Certification  
 EFTA - European Free Trade Association  
 EN - Norma Europeia  
 EOTC - European Organization for Testing and Certification  
 EQS - European Quality System Assessment and Certification Committee  
 ESPRIT - European Strategic Program of Research on Information Technologies (CE)  
 ESSI - European Software Systems Initiative  
 EUA - Estados Unidos da América  
 IEC - International Electrotechnical Commission  
 IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers (EUA)  
 INESC - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores  
 IPQ - Instituto Português da Qualidade  
 ISEG - Instituto Superior de Economia e Gestão (Universidade Técnica de Lisboa)  
 ISO - International Organization for Standardization  
 ITQS - Information Technology Quality Systems  
 JISC - Japanese Industrial Standards Committee  
 NATO - North Atlantic Treaty Organization  
 NP - Norma Portuguesa  
 OCN - Organismo de Certificação Nacional  
 OCS - Organismo de Certificação Sectorial  
 ONN - Organismo de Normalização Nacional  
 ONS - Organismo de Normalização Sectorial  
 SCC - Standards Council of Canada  
 SGQ - Sistemas de Gestão da Qualidade  
 SPICE - Software Process Improvement and Capability dEtermination (ISO SC7/WG10)  
 STANAG - STandardization Nato AGreement  
 TIT - Tecnologias da Informação e Telecomunicações  
 WD - Working Draft (estágio inicial das normas ISO, antes de passarem a CD)

## 10. Referências

- [1] Mills, Everaldo E., *Software Metrics*, Curriculum Module SEI-CM-12-1.1, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Dezembro 1988.



- [2] TickIT Project Office, *A Guide to Software QMS Construction using ISO9001 / EN29001 / BS5750*, Versão 2, Department of Trade and Industry, Fevereiro 1992.
- [3] GATIE, *Software and Information Services in Portugal*, Final Report, BIS Strategic Decisions, Janeiro 1993.
- [4] AMI User Group, *De Facto - The ami Newsletter*, nº 7, Janeiro 1994.
- [5] CNQ, *Relatório de Acompanhamento da Política Nacional da Qualidade*, 1993.
- [6] ISO, *ISO9000 Part 3 - Guidelines for the Application of ISO 9001 to the Development, Supply and Maintenance of Software*, ISO/IEC, Junho 1991.
- [7] DTI, *TickIT News*, nº 3, Janeiro 1993.
- [8] ITQS, *ITQS News*, nº2, Setembro 1993.
- [9] Ganhão, Fernando & Costal, Iglésias & Serafim, Rodrigues, *Qualidade do Software*, AQP / Grupo Dinamizador da Qualidade do Software, 1992.
- [10] CNQ, *Regimento das Comissões Sectoriais do Conselho Nacional da Qualidade*, CE/149 Rev.2, Outubro 1992.
- [11] Icelandic Council for Standardization (STRÍ), *MSQH - Modelling a Software Quality Handbook*, 1ª edição, 1991.
- [12] AECC - Asociación Española para la Calidad, *Recomendaciones para la Preparación de Planes de Calidad del Software para las Industrias de Defensa*, 1992.