

## 6.02 - Ambiente da Qualidade de Produto de Software

**Regina Thienne, Ana Guerra, Marbilia Sérgio, Márcia Pimenta**

Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer-CTI  
Rodovia Dom Pedro I km 143,6 Campinas SP ó Brasil

Divisão de Qualificação em Software

{regina.thienne, ana.guerra, marbilia.sergio,  
marcia.pimenta}@CTI.gov.br

**Resumo.** *Este artigo descreve a importância da avaliação de produtos de software. Apresenta a metodologia de Avaliação MEDEPROS<sup>®</sup> desenvolvida pela Divisão de Qualificação em Software ó DQS do Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer - CTI, sua estrutura teórica básica de Avaliação, a experiência prática no mercado brasileiro. Apresenta como pode ser tratada a avaliação da conformidade dos diferentes tipos de software e conclui a respeito do custo benefício de avaliações genericamente. Para o ciclo de projetos do PBQP o foco trabalhado no ano de 2008 foi o projeto de Qualidade de Produto de Software e seus resultados.*

### 1. Informações Gerais

Na sociedade da informação, importância de sistemas de informações baseados em software no mundo moderno não pode ser subestimada. Software está presente em produtos e serviços de todos os tipos, nos negócios, na indústria, no governo e no dia-a-dia dos indivíduos de nossa sociedade. Setores econômicos como manufatura, finanças, comunicações, saúde, energia, transportes, educação e gestão pública dependem do uso de software para a condução de suas operações diárias, utilizando-se desde aplicações em computadores pessoais até grandes sistemas em redes de complexidade gigantesca. Não é exagero dizer que o software tornou-se um recurso vital para o desenvolvimento social, para o bem estar e para a competitividade de qualquer nação.

A sociedade cada vez mais depende de software, porém os históricos problemas associados ao seu desenvolvimento, ainda não foram adequadamente solucionados, seja em tempo de projeto ou quando em uso no mercado.

O setor de software é uma das prioridades do governo brasileiro na área de Tecnologia da Informação. As áreas de pesquisa vêm atuando no sentido de melhorar os produtos de software para o mercado interno e também para exportação, e para isso é necessário padrões internacionais. Algumas das iniciativas em andamento no CTI com o objetivo de apoiar as empresas exportadoras de software a aumentarem sua competitividade no mercado nacional e internacional; o Subcomitê de Software da Associação Brasileira de Normas Técnicas, com o objetivo de gerar normas brasileiras relacionadas com software; e o Subcomitê de Software do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT, com o objetivo de estimular, articular, orientar e apoiar os esforços da sociedade na busca da competitividade internacional no setor de software. A realidade reflete uma necessidade

crescente de conhecimento especializado capaz de se materializar em práticas efetivas de melhoria da qualidade de produtos de software nas organizações. O ponto de partida comum a estas iniciativas é verificar o quanto os produtos de software estão em conformidade com as normas existentes no mercado. Buscar novas formas de qualificar os produtos de software de acordo com as padronizações vigentes motivam para o desenvolvimento e uso de novos métodos de avaliação.

No contexto internacional, a situação é a mesma do Brasil. Existe a necessidade de avaliar a conformidade dos produtos de software, sendo que esta área tem as primeiras iniciativas e ações.

## 2. Breve Histórico

Desde 1993 o CTI atua na área de Qualidade de Software, tem aplicado tecnologias para auxiliar interessados na questão da melhoria da qualidade do produto final e do desenvolvimento de ambientes e sistemas. Sendo que a tendência é qualidade nas aplicações de Tecnologia da Informação (TI) para a sociedade.

Como resultado de um esforço internacional de padronização, em 1991 foi publicada a primeira versão da Norma ISO/IEC 9126[1], que define as características de qualidade de software, colocando o software na perspectiva universal de uso de métodos, técnicas e ferramentas de avaliação de qualidade. Dois projetos se destacaram nesse contexto:

- ◆ Projeto SCOPE (Comunidade Européia) que desenvolveu métodos e ferramentas para avaliação e certificação de produtos, que resultou num conjunto de Normas na área de Qualidade de Produto de Software [3] e,
- ◆ Projeto SPICE (Estados Unidos, Europa, Japão, entre outros) cujo objetivo foi a geração de normas internacionais para avaliação do processo de desenvolvimento de software, que se consolidou com a publicação da norma internacional ISO/IEC 15504[8].

O CTI interessado em desenvolver conhecimentos nesta área, identificou inicialmente a oportunidade de trabalhar com as normas de Avaliação de Produto, resultado do projeto SCOPE<sup>1</sup>, através da sua participação na comissão julgadora do Prêmio ASSESPRO em 1994 [10]. Naquela ocasião, a ASSESPRO apresentou a necessidade de estruturar um modelo de avaliação dos produtos concorrentes, e em conjunto com o CTI buscaram recursos e desenvolveram um método, que originou mais tarde no método MEDE-PROS<sup>®</sup>[2].

Este projeto possibilitou a criação e a capacitação de uma equipe no CTI para elaborar o método de avaliação da qualidade de produto de software, estabelecendo um processo contínuo para divulgar tal tecnologia para a comunidade nacional e internacional de produtores, compradores, usuários de software [6], entre outros.

Desde então, o CTI atua no desenvolvimento de tecnologias na área, o que incluiu como resultados; o desenvolvimento de um ambiente de apoio à avaliação que é composto de uma Base de Dados ó SISAVAL (Sistema de Administração de Avaliações

---

<sup>1</sup> SCOPE - *Software CertificatiOn Programme in Europe*

MEDE-PROS (versão 3.0), uma Lista de Verificação automatizada, a BMA (Biblioteca de Módulos de Avaliação) que é uma base contendo métodos para a avaliação de produtos e o módulo de análise estatística dos resultados quando da aplicação de um dos seus métodos. Além de contribuir, divulgando esta tecnologia através de várias dissertações, publicações, palestras, cursos dentre outros, estimulando assim uma cultura de qualidade nos produtos de software [4].

Para garantir a contínua evolução do método de qualidade de produtos de software, o CTI assinou em 1997, com duração de 3 anos, um termo de cooperação com empresas e universidades da Comunidade Européia (Itália, Dinamarca, Inglaterra) no âmbito do Projeto SQUAD - *Software Quality Accross Diferent Regions* (para troca de experiências na área de Avaliação de Qualidade de Software). De 1997 a 2000 junto do Projeto SQUAD, participaram mais dois parceiros: Venezuela, Chile, além de dois grupos brasileiros, sendo um deles o CTI, através dos membros da DQS.

De 2000 até o momento, o CTI tem feito transferência de tecnologia para laboratórios interessados em avaliar conformidade de produtos de software, os quais são chamados de laboratórios credenciados, além disso, existe um trabalho de pesquisa que atua na melhoria contínua do método, sendo sua última versão atualizada em 2006. Estes trabalhos norteiam a atuação das pesquisas em tecnologia de software orientada para a sociedade, e têm como meta, auxiliar interessados na obtenção de produtos com maior qualidade, usabilidade e visibilidade de mercado.

### **3. Método de Avaliação da Qualidade de Produto de Software, MEDE-PROS<sup>®</sup>**

O MEDE-PROS<sup>®</sup> - Método de Avaliação de Qualidade de Produto de Software foi desenvolvido para avaliar a Qualidade de Produto de Software sob o ponto de vista de um usuário final, tendo como referência as Normas Internacionais: ISO/IEC 9126 [11] (NBR 13596 (Engenharia de Software - Avaliação de produto de software - Características de qualidade e diretrizes para o seu uso - Abr. 1996) e NBR ISO/IEC 12119<sup>2</sup> - Engenharia de Software - Pacotes de Software - Testes e Requisitos de Qualidade [12], que definem as 6 (seis) características de qualidade de software que devem estar presentes em todos os produtos: Funcionalidade, Confiabilidade, Portabilidade, Usabilidade, Eficiência e Manutenibilidade, e requisitos de qualidade de um pacote de software.

Esse método encontra-se registrado na Fundação Biblioteca Nacional, sob o número 135.620, livro 216, folha 84 e com o registro de marca no INPI sob o número 820166243.

### **4. Tipos de avaliação**

Produtos de software são classificados de acordo com o grau a que o adquirente pode especificar as características do produto. São eles assim classificados na norma IEEE-1062[7]: *Commercial Off The Shelf* (COTS), comprados com requisitos previamente estabelecidos, *Modified Off The Shelf* (MOTS), quando o cliente pode customizar o

---

<sup>2</sup> A NBR ISO/IEC 12119 foi substituída pela NBR ISO/IEC 25051 [12], em 2008.

produto e *Fully developed (FD)* produto inteiramente desenvolvido de acordo com os requisitos do cliente. A tabela 1 mostra mais características dessa classificação.

Características	COTS	MOTS	FD
Escopo	Fixo	Parcial/e customizado	Total/e customizado
Adequação ao uso	Demonstrado	Demonstrado em aplicações similares	Sem precedentes
Manutenção	Sem controle	Controle parcial	Controle total
Prazo de entrega	Imediato	Pequeno-Grande	Grande
Custo	Baixo-Médio	Médio-Alto	Alto
Qualidade	Não controlada	Parcial/e controlada	Controlada em sua maior parte

Tabela 1- Caracterização do IEEE 1062-*Recommended Practice for Software Acquisition*

O MEDE-PROS® fornece um modelo de qualidade, um método de avaliação baseado nas normas NBR ISO/IEC 9126-1, 12119 e 14598-5. Este método compõe também um conjunto consistente de orientações para realização de uma avaliação. O modelo de qualidade deve definir quais as características de qualidade que um produto de software deve conter como mostra a figura 4.1. Esta estrutura de Modelo de Qualidade pode ser vista como um modelo genérico para avaliar qualquer pacote de software COTS [13], independente da sua área de aplicação podendo ser adaptado aos objetivos de uma avaliação explicitados pelo Requisitante [5].

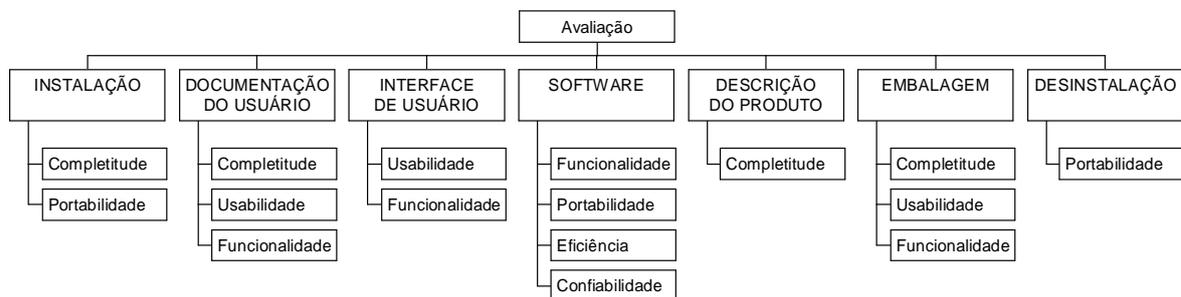
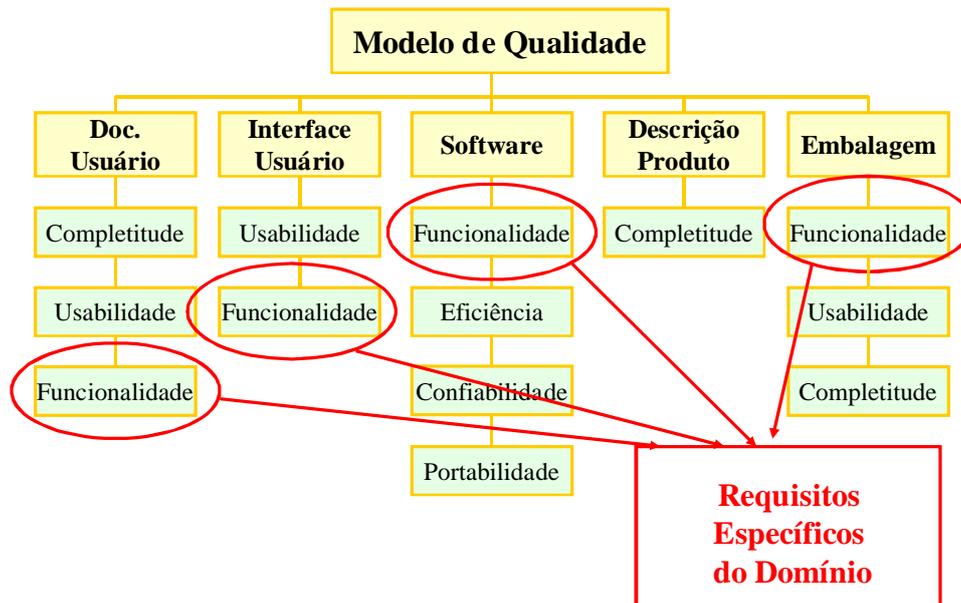


Figura 4.1-Estrutura do modelo de qualidade para Avaliação de Pacotes de Software

Da mesma forma no que se refere ao domínio de aplicação, pode-se utilizar o método para os requisitos de qualidade de produto, sendo que ao tratar das funcionalidades específicas utilizar os requisitos específicos do domínio para avaliação. Como mostra figura 4.2, onde as características de Funcionalidade são destacadas [14].



**Figura 4.2 ó Modelo de Qualidade com requisitos de domínio**

Dessa forma, são avaliados produtos de software classificados na literatura como MOTS e FD, possibilitando assim o uso do modelo para avaliação de todos os tipos de software.

## 5. Benefícios e resultados de uma Avaliação

São vários os benefícios alcançados tanto para o produtor de software como para o usuário final, decorrente de uma avaliação:

- ◆ Produtor poderá assegurar a qualidade do produto final;
- ◆ Diminuir os custos com a manutenção do software;
- ◆ Aumentar a satisfação do usuário, pois estará adquirindo um produto de qualidade;
- ◆ Vendedor poderá usar como argumento de venda a qualidade assegurada do produto que está vendendo.

Como resultado da utilização do MEDE-PROS na avaliação dos produtos de software, as empresas receberão um "Relatório de Avaliação" contendo, para cada uma das características de qualidade avaliadas, os aspectos de destaque positivo e aspectos a serem revistos. Com isso, terão condições de implementar melhorias nos seus produtos, gerar software com melhor qualidade e, conseqüentemente, aumentar a competitividade dos mesmos frente aos concorrentes estrangeiros, de forma a deixá-los compatíveis com as necessidades de respostas aos desafios de um mundo globalizado e cada vez mais competitivo.

O CTI conta atualmente com Laboratórios Credenciados. Estes laboratórios foram capacitados para realizar avaliações de produtos de software com esse método. Entre as instituições credenciadas estão: INSOFT- Instituto do Software do Ceará; ITS

o Instituto de Tecnologia de Software - SP, Unisinos ó Universidade do Vale do Rio dos Sinos - RS, CESAR ó Centro de Estudos e Sistemas Avançados de Recife, Instituto Gene Blumenau (FURB/GENE), a FACTI ó Campinas-SP e o INPI - *Instituto Nacional de la Propiedad Industrial* - Argentina. A FURB/GENE, a FACTI, o ITS e o INPI estão devidamente equipados com plataformas computacionais adequadas aos requisitos dos produtos de software e recursos humanos treinados pelo CTI, aptos a fazer as avaliações dos produtos de software.

## 6. Experiências de Avaliações

Os objetivos das 480 avaliações de produtos realizadas segundo o Modelo de Qualidade podem ser descritas como: Na experiência das avaliações do Prêmio Assespro foi o de divulgar aos produtores os critérios e ações para evolução da qualidade de seu produto de software, assim como destacar, dentre os produtos inscritos no prêmio, aquele com maior nível de qualidade.

A experiência das avaliações para a Chamada Nacional Softex foi o de selecionar projetos de empresas brasileiras que tinham como meta a concretização de negócios de comercialização no mercado externo de produtos de software, e serviços desenvolvidos no Brasil, e que queiram fazer uso de linhas de créditos especiais oferecidas por organismos de fomento industrial e tecnológico do Governo Brasileiro, tais como CNPq, FINEP, BNDES e outros.

No projeto PNAFM - Programa Nacional de Apoio à Gestão Administrativa e Fiscal dos Municípios Brasileiros, ainda com edital de convocação em aberto, foi o de pré-qualificar empresas e produtos de software para gestão de municípios brasileiros com menos de 50.000 habitantes. Com esse projeto o Ministério da Fazenda, com a ajuda do CTI, busca estabilidade macroeconômica por meio de um equilíbrio fiscal auto-sustentável, fundado em uma política pública transparente e eficiente na gestão da receita e do gasto público municipal. <http://www.ucp.fazenda.gov.br/PNAFM>

## 7. Resultados de 2008 no Ciclo de Projetos do PBQP

- Credenciamento de laboratório MEDE-PROS v 2006 e sua evolução. A Fundação de Apoio à Capacitação em TI ó FACTI - Campinas-SP; O INPI - *Instituto Nacional de la Propiedad Industrial*- Argentina;
- Planejamento para credenciar o Laboratório de Engenharia de Software (LABES) da Universidade Federal do Pará;
- Desenvolvimento de Modelo de Qualidade de Produto de Software para domínios específicos;
- Estudo e evolução do método para a nova série de norma NBR ISO 25000 [12];
- Evolução da pesquisa em Qualidade de Software;
- Submissão do livro *Qualidade de Produto de Software*, com foco em requisitos e avaliação, na nova linha de ação do PBQP Software, que compreende a realização de um concurso anual para promover a publicação de um livro na área de Engenharia de Software, com foco na Qualidade e Produtividade.

- Estudo do programa para Certificação de Software.
- A credencia para avaliar software com o MEDE-PROS - FURB publicou artigo sobre o credenciamento no livro do Platic [9].

## Conclusão

Os resultados aqui relatados, do processo de avaliação da conformidade de produtos de software, dão uma clara indicação de sua importância para o produtor, para o comprador, para o desenvolvedor e para o usuário desses produtos. Para o produtor, o uso das normas estabelece uma diferenciação do seu produto em relação a produtos similares; o próprio produtor pode aplicar os conceitos da norma em seu produto, realimentando agilmente o seu processo de desenvolvimento a partir da informação levantada. Para o comprador, a norma estabelece orientações seguras para a aquisição de software, alertando-o sobre o que deve ser observado no exame de um produto sob consideração. O usuário receberá produtos mais confiáveis e com padronização de nível internacional.

Quanto à elaboração de um Método de Avaliação Especialista de Domínio, ele se caracterizou por ser uma atividade complexa que requer tempo e necessita o envolvimento de profissionais especialistas no domínio da aplicação. Sendo que na tomada de decisão de aplicá-lo ou não, deve ser feita a análise da relação custo-benefício.

Quanto à execução de um processo de avaliação da conformidade, observa-se a forte demanda, tempo para preparar os recursos humanos, materiais e artefatos a serem entregues. Além disso, existe a necessidade de recursos financeiros, lembrando que nem sempre é viável executá-lo na sua plenitude. Muitas vezes aplicar parte do processo de avaliação é suficiente para garantir a qualidade esperada a custo reduzido.

Finalizando, pode-se dizer que esse método pode apoiar a certificação de software no Brasil, cuja discussão tem sido pauta nos encontros entre o governo, empresas e academia como o que ocorreu em 31 de maio 2007 em painel Setorial no INMETRO. <http://www.inmetro.gov.br/noticias/conteudo/programaSoftware.htm>

## Perspectivas Futuras

Na reestruturação do CTI, esta será a última apresentação do grupo que deverá participar de outros projetos no contexto de uma nova estrutura hierárquica. O projeto de Avaliação de Produto de Software deverá ter continuidade se a FACTI - Fundação de Apoio à Capacitação em TI abarcar esse desafio.

## Referências

- [1] ISO/IEC 9126, 1991. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION ISO/IEC 9126 Information Technology ó Software product evaluation - Quality characteristics and guidelines for their use;13 p. Geneve ISO Dez / 1991
- [2] MARTINEZ, M. R. M., et al **The Software Product Evaluation Data Base ó Supporting MEDE-PROS**. In: ISESS - International Software Engineering

- Standards Symposium o Best Software Practices for the Internet age, 4, 1999, Curitiba. Anais da 4 ISESS. Curitiba:Gráfica, maio 1999.
- [3] SCOPE ó **Software CertificatiOn Programme in Europe** Final Report ó Verilog ó March 1993.
- [4] TSUKUMO, A . N., et al **ISO/IEC 9126 : An Experiment of Application on Brazilian Software Products**. Proceedings Second IEEE International Software Engineering Standards Symposium, Montréal, Quebec, Canada, 1995; pg. 184-190.
- [5] COLOMBO, R. M. T.; Guerra, A . C. **The Evaluation Method for Software Products**. In: ICSSEA 2002 15 th Internacional Conference Software & Systems Engineering and their Applications ó Paris, França ó Dezembro de 2002.
- [6] GUERRA, A. C.; Aguayo, M. T. V.; Colombo, R. T. - **Processo de Avaliação de Produtos de Software**. In: Conferência Ibero-Americana WWW/Internet 2005, International Association for Development of the Information Society. Lisboa, 2005. p. 437-442;
- [7] IEEE COMPUTER SOCIETY. IEEE - **Software Engineering Standards Colletion**. IEEE STD 1062 - IEEE Recommended Practice for Software Acquisition. New York, NY. 1998a. 43p.
- [8] ISO/IEC - International Organization for Standardization., ãISO/IEC 15504: Information Tecnology Process Assessment, Part 1 to Part 5ö, ISO/IEC International Standard, 2005.
- [9] CORAL,E.;PEREIRA V.A.;BIZZOTTO C.E.N. **Arranjo produtivo catarinense ó Tecnologia da informação e comunicação Série Platic** ó, Vol I, Ed. Instituto Euvaldo Lodi - IELsc 2007.319p.
- [10] ROCHA, A. R. C.; MALDONADO, J.C.; WEBER, K.C. **Qualidade de Software ó Teoria e Prática**. 1. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2001. 303 p
- [11] ISO/IEC 9126-1. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Information technology ó Software product quality ó Part 1: Quality model. Genebra, 2001. 25 p.
- [12] NBR ISO/IEC 25000 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS Engenharia de software - Requisitos e avaliação da qualidade de produtos de software (SQuARE) - Guia do SQuARE Rio de Janeiro ABNT, 2008
- [13] COLOMBO, R. M. T. **Processo de Avaliação da Qualidade de Pacotes de Software**. Campinas, SP, 2004. 169pp. Trabalho Final de Mestrado Profissional. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica.
- [14] MAITINGUER, S. T. **Um método de avaliação especialista para produtos de software, desenvolvido a partir dos requisitos de um edital**. Campinas, SP, 2004. 145pp. Trabalho Final de Mestrado Profissional, Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica. 2004.