

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA  
COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA**

**Um Método de Avaliação Especialista para  
produtos de Software,  
desenvolvido a partir dos requisitos de um Edital**

Autora: **Sônia Thereza Maintinguer**

Orientadora: **Ana Cervigni Guerra**

03/2004

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA  
COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA**

**Um Método de Avaliação Especialista para  
produtos de Software,  
desenvolvido a partir dos requisitos de um Edital**

Autora: **Sônia Thereza Maintinguer**

Orientadora: **Ana Cervigni Guerra**

Curso: Engenharia Mecânica – Mestrado Profissional

Área de Concentração: Gestão da Qualidade Total

Trabalho Final de Mestrado Profissional apresentado à comissão de Pós Graduação da Faculdade de Engenharia Mecânica, como requisito para a obtenção do título de Mestre Profissional em Engenharia Mecânica / Gestão da Qualidade Total.

Campinas, 2004  
S.P. – Brasil

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA  
COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA**

**Trabalho Final de Mestrado Profissional**

**Um Método de Avaliação Especialista para  
produtos de Software,  
desenvolvido a partir dos requisitos de um Edital**

Autora: **Sônia Thereza Maintinguer**

Orientadora: **Ana Cervigni Guerra**

---

**Prof. Dra. Ana Cervigni Guerra, Presidente  
Centro de Pesquisas Renato Archer/MCT**

---

**Prof. Dr. Ademir J. Petenate  
UNICAMP**

---

**Prof. Dr. Eugênio J. Zoqui  
UNICAMP**

Campinas, 26 de março de 2004

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA - BAE - UNICAMP

Maintinguer, Sônia Thereza

M285m Um método de avaliação especialista para produtos de software, desenvolvido a partir dos requisitos de um edital / Sônia Thereza Maintinguer.--Campinas, SP: [s.n.], 2004.

Orientadora: Ana Cervigni Guerra.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica.

1. Licitação pública - Legislação. 2. ISO 9000. 3. Engenharia de software. 4. Qualidade dos produtos. 5. Garantia de qualidade. 6. Normas técnicas. 7. Tecnologia – avaliação. 8. Software – Desenvolvimento. I. Guerra, Ana Cervigni. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Mecânica. III. Título.

## **Dedicatória:**

Dedico este trabalho aos meus pais, ao meu querido esposo e minhas filhas maravilhosas:

Aos meus pais Moacyr (*in memoriam*) e Amabile , responsáveis pela minha existência, dedico este trabalho como um retorno simbólico por todas as oportunidades oferecidas, pelo amor, educação e exemplo de vida.

A você Clodocir, que sempre me impulsionou para a conclusão desse trabalho, perguntando se havia terminado, abdicando-se de minha companhia em vários momentos e assumindo todas as responsabilidades de pai e muitas vezes de mãe também, para que nossas filhas tivessem o amparo necessário e eu, tranquilidade para atingir o objetivo proposto.

Marina e Flávia, duas pérolas que Deus nos deu para cuidar e enfeitar nossas vidas. Sempre obedientes e respeitadoras quanto ao uso do computador, disponibilizando o equipamento tão logo era solicitado. Contribuíram muito para a rápida elaboração desse trabalho, quando me perguntavam se eu estava terminando de escrever para que pudéssemos retomar nossas noites e finais de semana em família. Marina, quando você me olhava com aquele olhar de admiração, mais coragem você me transmitia para ir adiante e concluí-lo. Espero que com isso eu consiga mostrar a você, que quando temos um sonho, precisamos buscar os meios para torná-lo realidade. Flávia, por todas as vezes que você encostava e pedia colo, obrigada – esse ato só contribuía ainda mais para acelerar a conclusão do trabalho. Agradeço também pelas massagens que delicadamente você fazia nos meus ombros, tentando relaxar os músculos que por horas estavam na mesma posição frente ao computador. Minhas queridas filhas, espero que este, seja mais um exemplo de vida para vocês e que independente da idade ou limitações, todos somos capazes.

## **Agradecimentos**

Este trabalho não poderia ter sido realizado sem o apoio do CenPRA – Centro de Pesquisas Renato Archer que proporcionou a oportunidade de aprofundar meus conhecimentos teóricos e práticos na área de qualidade de software, além das contribuições técnicas dos amigos dessa instituição.

Agradeço ao Ministério da Fazenda/UCP – Unidade de Coordenação de Programas e aos técnicos das prefeituras municipais que atuaram no PNAFM, pela transferência de conhecimentos, companheirismo e profissionalismo durante o processo de pré-qualificação, fundamentais para o sucesso do programa e motivadores desse trabalho de dissertação.

Agradeço ao CPqD – Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações, especialmente ao grupo que trabalha na Assessoria de Qualidade dessa empresa, pelo apoio e confiança depositados - fatores determinantes para a conclusão desse trabalho.

Diversas pessoas ajudaram diretamente na elaboração da dissertação, às quais presto minha homenagem:

À minha querida orientadora Ana Cervigini Guerra, sempre atenciosa, dedicada, pontual e comprometida com esse trabalho. Agradeço por todas as vezes que me motivou na pesquisa e escrita dessa dissertação, transmitindo segurança nos momentos difíceis e acreditando que eu seria capaz.

Às amigas Malú e Márcia pelo carinho, apoio técnico e administrativo fornecidos.

Ao pessoal da biblioteca do CPqD, sempre atenciosos e dispostos a me ajudar na busca do material de pesquisa utilizado.

*"Se é verdade que nada é perfeito,  
também é verdade que tudo pode ser melhorado."*

autor desconhecido

## **Resumo**

MAINTINGUER, Sônia Thereza, *Um Método de Avaliação Especialista para produtos de software, desenvolvido a partir dos requisitos de um Edital*, Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2004. 123 p. Trabalho Final de Mestrado Profissional.

Mediante a necessidade de ampliar a participação do produto de software brasileiro, a preocupação com a qualidade do produto colocado no mercado passa a ser prioritária e de responsabilidade tanto dos órgãos governamentais como das entidades privadas. Nesse contexto, o objetivo dessa dissertação é apresentar uma proposta para a construção de um método de avaliação especialista para produtos de software, baseado na especificação de requisitos presente no conteúdo de editais. Esse método visa avaliar o produto de software na sua totalidade, considerando-se tanto os requisitos funcionais como os requisitos não funcionais. Para o desenvolvimento desse trabalho, procurou-se utilizar os conceitos existentes para qualidade de software presentes nas Normas ISO/IEC 9126, ISO/IEC 12119 e ISO/IEC 14598-5, o MEDE-PROS<sup>®</sup> considerando-se sua estrutura, base teórica e vasta utilização, além do PNAFM que foi um processo de avaliação regido por um edital em conjunto com a Lei N<sup>o</sup> 8.666, motivadores para esse trabalho de dissertação. As contribuições deste trabalho abrangem a divulgação dos conceitos existentes para qualidade de software, a utilização desses conceitos na elaboração de um edital e de um método de avaliação especialista para produtos de software.

### *Palavras Chave*

Qualidade, Software, Produto, Edital, ISO/IEC 9126, ISO/IEC 12119, ISO/IEC 14598-5, NBR 13596

## **Abstract**

MAINTINGUER, Sônia Thereza, *A Specialist Evaluation Method for products of software, developed from the Request For Proposal (RFP) requirements*, Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2003. 123 p. Trabalho Final de Mestrado Profissional.

Considering the necessity to extend the participation of the Brazilian software product, the concern with quality of product placed into the market became prioritized and it assign responsibility to private entities as well as to government institutions. The objective of this work is to present a proposal for construction of a specialist evaluation method for software products, based on Request For Proposal contents. This method allows evaluation of the software product in its totality, considering functional and no functional requirements. For the development of this work, it was considered the use of existing concepts described in Norms ISO/IEC 9126, ISO/IEC 12119 and ISO/IEC 14598-5 for quality of software, MEDE-PROS due to its structure, theoretical base and vast use, as well as the PNAFM, that was an evaluation process conducted for a Request For Proposal (RFP) associated with the Law N<sup>o</sup> 8.666, which motivated this work. The contributions for this work enclose the spreading of the existing concepts for quality of software, the use of these concepts in the elaboration of a Request For Proposal and a method for specialist evaluation of software products.

### *Key Words*

Quality, Software, Product, Request For proposal, ISO/IEC 9126, ISO/IEC 12119, ISO/IEC 14598-5, NBR 13596

## Premiação recebida



**Programa Brasileiro da Qualidade e  
Produtividade em Software  
PBQP - Software**

Este trabalho de dissertação foi submetido ao ciclo de projetos 2003 do PBQP – Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade em Software, promovido pela SEITEC/MCT e recebeu o Prêmio “Dorgival Brandão Júnior da Qualidade e Produtividade em Software”, classificando-se em primeiro lugar na categoria “Métodos de Gestão” na qual foi inscrito, além de ser escolhido como o “Melhor projeto do ciclo de 2003” pela comissão julgadora.

O Prêmio Dorgival Brandão Júnior da Qualidade e Produtividade em Software é um instrumento motivador e conscientizador para a indústria brasileira de software. Ele é concedido anualmente aos projetos que merecem destaque pela inovação, relevância, impacto e abrangência, submetidos ao Programa Brasileiro da Qualidade e Prudutividade em Software - PBQP SOFTWARE.

# Índice

<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>III</b>
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	<b>IV</b>
<b>NOMENCLATURA</b> .....	<b>V</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1 PANORAMA TECNOLÓGICO.....	1
1.2 OBJETIVOS.....	3
1.3 ESCOPO E LIMITAÇÕES .....	4
1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO .....	5
<b>2 QUALIDADE</b> .....	<b>7</b>
2.1 QUALIDADE DE PRODUTO.....	7
2.2 QUALIDADE DE PRODUTO DE SOFTWARE E AS NORMAS PARA QUALIDADE DE SOFTWARE .....	8
2.2.1 <i>Aspectos Gerais sobre Software</i> .....	8
2.2.3 <i>Iniciativas para a Qualidade de Produto de Software</i> .....	9
<b>3 MEDE-PROS® E EDITAIS PARA PRODUTOS DE SOFTWARE</b> .....	<b>12</b>
3.1 INTRODUÇÃO .....	12
3.2 BASE TEÓRICA DO MEDE-PROS® OU DE UMA AVALIAÇÃO GENÉRICA .....	13
3.3 ESTRUTURA DO MEDE-PROS® .....	22
3.4 EDITAL .....	27
3.5 EDITAIS PARA DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DE SOFTWARE .....	37
<b>4 ELABORANDO UM MÉTODO DE AVALIAÇÃO ESPECIALISTA</b> .....	<b>44</b>
4.1 INTRODUÇÃO .....	44
4.2 A CONTRIBUIÇÃO DO MEDE-PROS® NA CRIAÇÃO DE UM MÉTODO DE AVALIAÇÃO ESPECIALISTA.....	45
4.3 UMA PROPOSTA DE ESTRUTURA PARA UM MÉTODO DE AVALIAÇÃO ESPECIALISTA .....	50
4.3.1 <i>Elaborando um Guia de Avaliação para produtos de Software</i> .....	52

4.3.2	<i>Elaborando uma Lista de Verificação</i>	54
4.3.3	<i>Elaborando um Manual do Avaliador</i>	55
4.3.4	<i>Elaborando um Relatório de Avaliação</i>	56
4.4	SUGESTÕES PARA VALIDAÇÃO DE UM MÉTODO DE AVALIAÇÃO ESPECIALISTA	58
<b>5</b>	<b>O PNAFM – UMA EXPERIÊNCIA PRÁTICA</b>	<b>61</b>
5.1	INTRODUÇÃO	61
5.2	O EDITAL PARA O PNAFM	62
5.3	O MÉTODO DE AVALIAÇÃO PNAFM	65
5.4	O PROCESSO DE AVALIAÇÃO PARA O PNAFM	71
5.5	COMPORTAMENTO DE UM CSA AVALIADO PARA O PNAFM	74
5.5.1	<i>Comportamento do CSA - Tipo de Requisito</i>	76
5.5.2	<i>Comportamento dos Sistemas Aplicativos quanto aos Requisitos Obrigatórios</i>	77
5.5.3	<i>Comportamento dos Sistemas Aplicativos quanto aos Requisitos Desejáveis</i>	78
5.5.4	<i>Comportamento dos Sistemas Aplicativos quanto aos Requisitos Recomendáveis</i>	79
5.6	ALGUMAS CONSIDERAÇÕES DA EXPERIÊNCIA COM O PNAFM	80
5.7	RESULTADOS OBTIDOS DURANTE O PROCESSO	82
5.8	CONCLUSÃO DO PROCESSO DE PRÉ-QUALIFICAÇÃO DO PNAFM	83
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>85</b>
6.1	TEMAS PARA TRABALHOS FUTUROS	87
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>88</b>
	<b>PUBLICAÇÕES DA AUTORA</b>	<b>97</b>
	<b>ANEXO A: POSTURA DO AVALIADOR</b>	<b>99</b>
	<b>ANEXO B: DIRETRIZES PARA A ESTRUTURAÇÃO DE UM LABORATÓRIO DE AVALIAÇÃO PARA O PNAFM</b>	<b>104</b>
	<b>ANEXO C: MODELO DE LAUDO TÉCNICO</b>	<b>119</b>
	<b>ANEXO D: MODELO NUMERAÇÃO DOS CONTATOS COM O PROPONENTE</b>	<b>120</b>
	<b>ANEXO E: MODELO DE E-MAIL PARA CONTATO COM O PROPONENTE</b>	<b>121</b>
	<b>ANEXO F: MODELO DO DOCUMENTO “ROTEIRO DE ESCLARECIMENTOS”</b>	<b>122</b>

## Lista de Figuras

FIGURA 3.1	ESTRUTURA DA LISTA DE VERIFICAÇÃO DO MEDE-PROS® .....	24
FIGURA 3.2	EXEMPLO DE ATRIBUTO DA LISTA DE VERIFICAÇÃO DO MEDE-PROS® .....	25
FIGURA 3.3	VALOR MEDIDO, NÍVEL DE PONTUAÇÃO E CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO .....	42
FIGURA 4.1	ESTRUTURA DO MEDE-PROS®, SEUS ELEMENTOS, E AS CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE .....	47
FIGURA 4.2	EXEMPLO GENÉRICO DA ESTRUTURA DE UM ATRIBUTO .....	48
FIGURA 4.3	EXEMPLO DE UMA RELAÇÃO DE HIERARQUIA ENTRE QUESTÕES DE UM ATRIBUTO .....	50
FIGURA 4.4	EXEMPLO DE SEQUÊNCIA DE PASSOS PARA UM GUIA DE AVALIAÇÃO .....	53
FIGURA 5.1	REQUISITOS PERTENCENTES AO ANEXO 2 DO EDITAL, TRANSFORMADOS NO ATRIBUTO 17 .....	67
FIGURA 5.2	CICLO PDCA .....	71
FIGURA 5.3	VISÃO GERAL DO COMPORTAMENTO DO CSA .....	76

## Lista de Tabelas

TABELA 2.1	PESQUISA DE UTILIZAÇÃO DE MÉTODOS DE ENGENHARIA DE SOFTWARE (MCT, 2003).....	9
TABELA 3.1	CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE DE SOFTWARE (NBR 13596, 1996).....	14
TABELA 3.2	SUBCARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE DE SOFTWARE (TSUKUMO, 1997).....	15
TABELA 3.4	PESQUISA DE TIPOS DE SOFTWARE DESENVOLVIDOS NO BRASIL (MCT, 2003) .....	36
TABELA 5.1	TOTAL DE REQUISITOS DA VERSÃO 1.0 DO MÉTODO DE AVALIAÇÃO PNAFM.....	68
TABELA 5.2	TOTAL DE REQUISITOS DA VERSÃO 1.0 DO MÉTODO DE AVALIAÇÃO PNAFM APRESENTADO POR SISTEMA APLICATIVO E MANUAL DO ADMINISTRADOR .....	70
TABELA 5.3	COMPORTAMENTO DO CSA - TIPO DE REQUISITO .....	76
TABELA 5.4	COMPORTAMENTO DOS SISTEMAS APLICATIVOS – REQUISITOS OBRIGATÓRIOS .....	77
TABELA 5.5	COMPORTAMENTO DOS SISTEMAS APLICATIVOS – REQUISITOS DESEJÁVEIS .....	78
TABELA 5.6	COMPORTAMENTO DOS SISTEMAS APLICATIVOS – REQUISITOS RECOMENDÁVEIS.....	79

## **Nomenclatura**

### *Superescritos*

- ® “A letra ‘R’ dentro de um círculo é um símbolo significando marca registrada federal. O símbolo de marca registrada federal é usado para indicar que o produto, ou serviço, já foi registrado nos órgãos competentes nacionais de registro de marcas e patentes. Mesmo que a solicitação para registro esteja pendente, o símbolo não pode ser usado antes que a marca esteja realmente registrada. O símbolo de registro é normalmente superescrito do lado direito da última letra da marca (APOLLO, 2001)”.
- 

### *Abreviações*

- TI** Tecnologia da Informação
- ADT** “Amostra de Dados para Teste (PNAFM, 2003)”
- CSA** “Conjunto de Sistemas Aplicativos (PNAFM, 2003)”
- ROP** “Regulamento Operativo do PNAFM (PNAFM, 2003)”
-

## *Siglas*

### **ABNT**

“Fundada em 1940, a ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – é o órgão responsável pela normalização técnica no país, fornecendo a base necessária ao desenvolvimento tecnológico brasileiro. Sediada na cidade de São Paulo/ Brasil, a ABNT é uma entidade privada, sem fins lucrativos, reconhecida como Fórum Nacional de Normalização – ÚNICO – através da Resolução n.º 07 do CONMETRO, de 24.08.1992. É membro fundador da ISO - *International Organization for Standardization*, da COPANT - Comissão Pan-americana de Normas Técnicas e da AMN - Associação Mercosul de Normalização (ABNT, 2003)”.

### **BID**

Banco Interamericano de Desenvolvimento.

### **CenPRA**

Conforme Decreto 4.043 de 04 de dezembro de 2001, o Presidente da República decretou a criação do CenPRA - Centro de Pesquisas Renato Archer, para o qual foram transferidas a estrutura organizacional e as atividades de pesquisa e desenvolvimento da Diretoria de Tecnologia da Informação da Autarquia ITI - Instituto Nacional de Tecnologia da Informação (antiga Fundação CTI - Centro Tecnológico para Informática). Ligado diretamente ao MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia e criado em 1982 com a finalidade de desenvolver e implementar pesquisas científicas e tecnológicas no setor de informática, o CenPRA contribui ativamente com o setor acadêmico e industrial, na medida em que promove a evolução das tecnologias da informação, mantendo-se no estado da arte em diversos segmentos tecnológicos chaves, abrangendo basicamente os setores de componentes, sistemas e software. Sua sede está localizada na cidade de Campinas, Estado de São Paulo – Brasil. (CenPRA, 2003).

### **CDN**

Conselho Deliberativo Nacional.

<b>CNPJ</b>	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica.
<b>CPF</b>	Cadastro de Pessoa Física.
<b>CREA</b>	Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.
<b>FGTS</b>	Fundo de Garantia do Tempo de Serviço.
<b>ICMS</b>	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços.
<b>IEC</b>	<p>“Fundada em 1906, a IEC - <i>International Electrotechnical Commission</i> é uma organização global que prepara e publica normas internacionais relacionadas com todas as tecnologias elétricas, eletrônicas e afins. A IEC, sediada em Gênova na Suíça, foi fundada como resultado de uma resolução do <i>International Electrical Congress</i> que ocorreu em 1904 na cidade de St. Louis, EUA. São mais de 60 países membros incluindo todas as grandes nações do mundo e um crescente número de países industrializados (IEC, 2003)”.</p>
<b>IEEE</b>	<p>“O IEEE – <i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>, sediado em NJ/EUA, nasceu em 1963 como fruto da fusão do AIEE - <i>American Institute of Electrical Engineers</i> e do IRE - <i>Institute of Radio Engineers</i>, que datam de 1884. O IEEE auxilia na prosperidade global promovendo a engenharia do processo de criação, desenvolvimento, integração, compartilhamento e aplicação de conhecimento sobre tecnologia elétrica, da informação e ciências para o benefício da humanidade... (IEEE, 2003)”.</p>
<b>INPI</b>	Instituto Nacional da Propriedade Industrial.
<b>INSOFT</b>	Instituto do Software do Ceará.

- INSS** Instituto Nacional de Seguro Social.
- ISO** “A ISO - *International Organization for Standardization* é uma federação internacional de organismos nacionais de padronização composta por aproximadamente 140 países, sendo 1 organismo de cada país. A ISO é um organismo não governamental estabelecido em 1947 e sediado em Gênova na Suíça. Sua missão é promover o desenvolvimento de padrões e atividades afins ao redor do mundo, com a visão de facilitar a troca de experiências e o desenvolvimento corporativo de atividades na esfera intelectual, científica, tecnológica e econômica. Os resultados do trabalho da ISO são consensos internacionais publicados como Normas Internacionais. (ISO, 2003)”.
- ITS** Instituto de Tecnologia de Software.
- MEDE-PROS<sup>®</sup>** Método de Avaliação da Qualidade de Produto de Software desenvolvido e registrado em 1997 pelo CenPRA – Centro de Pesquisas Renato Archer. (MEDE-PROS, 1997).
- NBR** “Norma técnica elaborada pela ABNT, em conformidade com os procedimentos fixados para o Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, pela lei 5.966, de 16 de dezembro de 1973 (FERREIRA, 1994)”.
- PDCA** Sigla do ciclo *Plan, Do, Check e Act*, que em português significa Planejar, Fazer, Avaliar e Agir.
- PNAFM** Programa Nacional de Apoio à Gestão Administrativa e Fiscal dos Municípios Brasileiros.
- PNUD** Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.

<b>SEITEC</b>	Secretaria de Política de Informática e Tecnologia do Ministério da Ciência e Tecnologia. É o órgão do Governo com funções para formular propostas de políticas e programas de âmbito nacional relacionados com Tecnologias da Informação - TI. Tais políticas e programas têm como objetivo a capacitação tecnológica da indústria de computação, automação, telecomunicações, microeletrônica, software e serviços técnicos associados instalados no Brasil, a atração de investimentos nessas áreas e o aumento da oferta local de bens e serviços que contribuam para o desenvolvimento e a maior competitividade dos demais setores da economia, com efeitos positivos para o cidadão brasileiro.
<b>UCP</b>	Unidade de Coordenação de Programas do Ministério da Fazenda.
<b>UEL</b>	Universidade Estadual de Londrina.
<b>USP</b>	Universidade de São Paulo.

---

### *Definições*

<b>Atributo</b>	“Propriedade mensurável, física ou abstrata, de uma entidade (NBR ISO/IEC 14598-1, 2001)”.
<b>Avaliação da Qualidade</b>	“Exame sistemático para determinar até que ponto uma entidade é capaz de atender os requisitos especificados (NBR ISO 8402, 1993)”.
<b>Avaliação por Requisito</b>	“Fase da Verificação de Conformidade em que, de forma detalhada, serão avaliados todos os Requisitos Obrigatórios e Desejáveis e a facilidade de uso do CSA, do ponto de vista do usuário e consideradas as normas técnicas de qualidade de software (PNAFM, 2003)”.

<b>Características de Qualidade de Software</b>	“Conjunto de atributos de um produto de software, através do qual sua qualidade é descrita e avaliada. Uma característica de qualidade de software pode ser detalhada em múltiplos níveis de subcaracterísticas (NBR 13596, 1996)”.
<b>Características Gerais</b>	“São características aplicáveis a todos os sistemas aplicativos que formam o CSA (PNAFM, 2003)”.
<b>Certame</b>	“Ato público de certo relevo em que diferentes entidades competem ou concorrem para estabelecer uma graduação de valores (FERREIRA, 1994)”.
<b>Edital</b>	“Ato escrito oficial em que há determinação, aviso, postura, citação, etc., e que se afixa em lugares públicos ou se anuncia na imprensa, para conhecimento geral, ou de alguns interessados, ou ainda, de pessoa determinada cujo destino se ignora (FERREIRA, 1994)”.
<b>Entidade de Software</b>	“Por entidade de software entende-se o conjunto completo, ou um item deste conjunto, de programas de computador, procedimentos, documentação associada e dados designados (LAWRENCE, 2001)”.
<b>Engenharia de Software</b>	“...disciplina que pode ser vista, de forma objetiva, como o estabelecimento e o uso dos princípios básicos da engenharia com a finalidade de desenvolver software de maneira sistemática e econômica, resultando em um produto confiável e eficiente (PRESSMAN, 1995)”.
<b>Implantar</b>	“Introduzir, inaugurar, estabelecer, inserir (FERREIRA, 1994)”.
<b>Implementar</b>	“Executar um plano, programa ou projeto (FERREIRA, 1994)”.

<b>Necessidades Explícitas</b>	Requisitos, condições e objetivos propostos, formalmente pelo consumidor, para um produto ou serviço.
<b>Necessidades Implícitas</b>	Requisitos, condições e objetivos, assumidos pelo consumidor como inerentes, do produto ou serviço nem sempre propostos formalmente.
<b>Norma</b>	“Aquilo que se estabelece como base ou medida para a realização ou a avaliação de alguma coisa. Princípio, preceito, regra, lei. Modelo, padrão (FERREIRA, 1994)”.
<b>Norma Técnica</b>	“Documento técnico que fixa padrões reguladores visando garantir a qualidade do produto industrial, a racionalização da produção, transporte e consumo de bens, a segurança das pessoas, a uniformidade dos meios de expressão e comunicação, etc. (FERREIRA, 1994)”.
<b>Normalização</b>	“Atividade que estabelece prescrições, relativas a problemas existentes ou potenciais, destinadas à utilização comum e repetitiva com vistas à obtenção do grau ótimo de ordem em um dado contexto (ABNT, 2003)”.
<b>Pré-avaliação</b>	“Fase inicial da Verificação de Conformidade, destinada a constatar que o CSA apresenta condições mínimas de funcionalidade (PNAFM, 2003)”.
<b>Produto de Software</b>	“Entidade de software disponível para liberação a um cliente ou usuário (NBR 13596, 1996)”.
<b>Proponente</b>	“Empresa, instituição ou consórcio que apresente proposta para sua Qualificação e de seu CSA conforme definido no OBJETO do

Edital. (PNAFM, 2003)”.

**Qualidade** “Totalidade das características de uma entidade, que lhe confere a capacidade de satisfazer às necessidades explícitas e implícitas (NBR ISO 8402, 1993)”.

**Qualidade de Software** “Totalidade das características de software, que lhe confere a capacidade de satisfazer às necessidades explícitas e implícitas. (NBR 13596, 1996)”.

**Reavaliação** “Fase da Verificação de Conformidade em que é facultada ao Proponente a correção dos erros graves eventualmente não sanados ao final da Avaliação por Requisitos (PNAFM, 2003)”.

**Requisitos Desejáveis** “Requisitos Desejáveis podem ser implementados ou não, a critério do produtor do CSA (PNAFM, 2003)”.

**Requisitos Obrigatórios** “Requisitos Obrigatórios são aqueles que devem ser implementados corretamente para que um CSA possa ser pré-qualificado (PNAFM, 2003)”.

**Verificação de Conformidade** “Apreciação do CSA quanto aos Requisitos Obrigatórios e Desejáveis e quanto às normas técnicas de qualidade de software. A **Verificação de Conformidade** é parte do processo de avaliação do CSA e é composta pelas fases de **Pré-avaliação**, **Avaliação por Requisito** e **Reavaliação**. A Verificação de Conformidade pode ser conduzida por equipe do **CenPRA** ou de Laboratórios de Avaliação Credenciados, sob a responsabilidade do CenPRA. (PNAFM, 2003)”.

---

# Capítulo 1

## 1 Introdução

### 1.1 Panorama Tecnológico

Nos últimos anos tem ocorrido um crescimento sem precedentes na área de TI - Tecnologia da Informação. Com a globalização e a *internet*, facilitando ainda mais a abertura de mercado, a produção de software é escoada independentemente das fronteiras nacionais. (SANT'ANA, 2002).

Segundo uma pesquisa publicada na revista Exame de 25 de junho de 2003, o Brasil só chegará perto do número de produtos de software exportados pela Índia se houver uma estratégia por parte do governo. Quando representantes do governo foram questionados sobre o assunto, eles afirmaram: “a Tecnologia da Informação é um setor estratégico e não dá para pensar em desenvolvimento industrial, da ciência, da educação ou de qualquer outra área sem base na informática” (declaração do ministro da Ciência e Tecnologia, Roberto Amaral). Francelino Grando, responsável pela Secretaria de Política de Informática – Sepin, fez algumas considerações sobre as medidas que o governo pode tomar para promover a marca Brasil. Entre elas, o envio de uma missão de empresas aos Estados Unidos com foco na exportação de software e na formação de recursos na área. Segundo declaração de José de Miranda Dias, presidente da Associação Brasileira das Empresas de Software – Abes, “um bom começo para empresas nacionais seria vender para o melhor cliente do país: o governo, e acrescenta: “É hora de desestatizar a produção de software – em qualquer órgão estatal, não apenas nas empresas

públicas especializadas, há desenvolvimento de tecnologia. Se a terceirização fosse estimulada, o impacto na indústria nacional seria enorme”.

Nesse sentido, discussões são realizadas com ampla participação do setor de TI, como a ocorrida em 01/out/2003 sobre o Programa de Exportação de Software, contando com a participação de 22 empresas de significativa atuação no mercado e três entidades do setor entre elas dirigentes dos Ministérios da Ciência e Tecnologia, do Desenvolvimento, Indústria e Comércio, e do Planejamento, Orçamento e Gestão e representantes de empresas exportadoras de software para discutirem sobre a formatação do Programa de Exportação de Software e trocaram idéias a respeito do assunto. (02/10/2003- Fonte: MCT/Agência CT).

São vários os pontos que têm balizado essas discussões com vistas à elaboração do Programa de Exportação de Software. Entre eles, o entendimento de que a iniciativa deve considerar diferenças e necessidades específicas dos segmentos da indústria de software; estudos e ações para impulsionar o desenvolvimento de segmentos emergentes e de alto potencial de crescimento da indústria de software; a consideração das diferenças e necessidades específicas segundo o porte das empresas e sua desconcentração geográfica; o desenvolvimento de ações específicas para a disseminação da qualidade e da certificação nas empresas de software; o desenvolvimento de ações específicas para a multiplicação dos recursos humanos para o setor de software, inclusive de nível médio, e a promoção do empreendedorismo e a gestão empresarial nas empresas de software, visando a qualificação de seus gerentes para atuação nos ambientes de negócios internacionais.

Tomando-se como base o panorama tecnológico atual, esse trabalho de dissertação vem propor uma solução voltada para o desenvolvimento de ações específicas para a disseminação da qualidade e da certificação nas empresas de software, mostrando uma experiência prática de iniciativa do Ministério da Fazenda em parceria com o CenPRA , como solução para pré-qualificar empresas produtoras de software e seu conjunto de sistemas aplicativos no âmbito municipal e que deve servir como instrumento motivador para os órgãos de governo competentes, na criação de um programa de certificação de empresas e produtos de software brasileiros

visando abertura de mercado para as empresas nacionais e conseqüente atendimento da demanda existente no mercado internacional.

## **1.2 Objetivos**

Esta dissertação apresenta uma proposta para a elaboração de um método especialista para avaliar a qualidade de produtos de software desenvolvidos a partir de uma especificação de requisitos presente em editais.

A abordagem utilizada está focada na definição de qualidade de produto de software, na Norma brasileira (NBR 13596, 1996), que aborda as características de qualidade de um produto de software, na Norma (NBR ISO/IEC 12119, 1998) que é aplicável à avaliação de pacotes de software na forma como são oferecidos e liberados para uso no mercado e na Norma (NBR ISO/IEC 14598-5, 2001) que define as atividades necessárias para analisar os requisitos de um processo de avaliação de modo a especificar, projetar e executar as atividades de avaliação para se obter a conclusão sobre a avaliação de qualquer tipo de produto de software.

O trabalho dessa dissertação teve como base o MEDE-PROS<sup>®</sup> – Método de Avaliação de Qualidade de Produtos de Software, de propriedade do CenPRA e como experiência prática o PNAFM – Programa Nacional de Apoio à Gestão Administrativa e Fiscal dos Municípios Brasileiros, sob responsabilidade da Unidade de Coordenação de Programas – UCP do Ministério da Fazenda.

A contribuição para a qualidade de software, promovida por esta dissertação resume-se na divulgação das Normas de qualidade existentes para software, na importância da utilização dessas Normas na definição do conteúdo de editais elaborados especificamente para produtos de software e a possibilidade de construção de um método de avaliação especialista que seja capaz de aferir a qualidade de produtos de software desenvolvidos a partir dos conceitos trazidos por essas Normas e a conformidade com os requisitos exigidos em um edital.

### 1.3 Escopo e Limitações

Esse trabalho tem como objetivo fornecer subsídios para a criação de um método especialista para avaliar a qualidade de produtos de software desenvolvidos a partir de uma especificação técnica apresentada em editais. Para tal, utiliza-se o conceito de editais como instrumento legal das licitações públicas (MUKAI, 2000), a estrutura e base teórica do MEDE-PROS<sup>®</sup> e o conceito de exploração da base do conhecimento (ROCHA, 2001).

Em qualidade de software, deve-se considerar tanto a qualidade do processo de desenvolvimento de software como a qualidade do produto de software.

Nesse trabalho são fornecidos subsídios para se avaliar a qualidade de produtos de software verificando-se a conformidade desses produtos com a especificação técnica explícita em editais e a aderência às normas e padrões de qualidade de software, ou seja, são avaliados os requisitos funcionais e os requisitos não funcionais quando o produto final está pronto para o uso.

Não é foco dessa dissertação apresentar métodos de avaliação da qualidade de processos de desenvolvimento de software.

Um capítulo exclusivo é dedicado ao tema ‘Qualidade’ mas, neste momento é fundamental que o termo ‘Qualidade de Software’ seja definido e compreendido dentro do escopo desta dissertação.

A Norma (NBR ISO 8402, 1993) define ‘Qualidade’ como sendo a “Totalidade das características de uma entidade, que lhe confere a capacidade de satisfazer às necessidades explícitas e implícitas”. A Norma (NBR 13596, 1996) substituiu o termo ‘entidade’, da definição acima, por ‘produto de software’ e, desta forma, define ‘Qualidade de Software’ como a “Totalidade das características de um produto de software, que lhe confere a capacidade de satisfazer às necessidades explícitas e implícitas”.

A (NBR 13596, 1996) define ‘produto de software’ como sendo a “Entidade de software disponível para liberação a um cliente ou usuário”; que freqüentemente é chamado de produto final de software; e, ‘Software’ como “Programas, procedimentos, regras e qualquer documentação associada pertinente à operação de um sistema computacional”.

Desta forma, ‘Qualidade de Software’ considerada nesta dissertação significa a ‘Totalidade das características de software, que lhe confere a capacidade de satisfazer às necessidades explícitas e implícitas’.

## **1.4 Estrutura da Dissertação**

Inicialmente neste capítulo, através de uma descrição do panorama histórico da área de TI, a situação da qualidade de software no Brasil foi apresentada para se compreender a necessidade dos esforços que vêm sendo empregados na sua melhoria. Em seguida, foram abordados os objetivos, escopo e limitações da dissertação que é focada no MEDE-PROS<sup>®</sup>, nas normas NBR 13596 de produto de software, NBR ISO/IEC 12119, NBR ISO/IEC 14598-5 e no conceito de exploração da base do conhecimento utilizado na elaboração de um edital, específico para desenvolvimento de um produto de software.

No Capítulo 2 são abordados os temas: “Qualidade de Produto de Software” de forma geral e as “Normas para Qualidade de Produto de Software” utilizadas na criação do MEDE-PROS<sup>®</sup> e que são a base desse trabalho de dissertação.

Em seguida, no Capítulo 3 são apresentados o MEDE-PROS<sup>®</sup> e uma proposta de estrutura e conteúdo de um edital para desenvolvimento de produtos de software considerando-se os requisitos de qualidade para software.

O Capítulo 4 é dedicado a desenvolver o foco principal do trabalho, apresentando a contribuição do MEDE-PROS<sup>®</sup> para a construção de um método de avaliação especialista, a partir da especificação técnica para um domínio de aplicação presente em um edital.

No Capítulo 5 é apresentada uma experiência prática com o PNAFM. Nesse capítulo são apresentados o Edital elaborado para o processo de pré-qualificação das empresas e seus conjuntos de sistemas aplicativos, o Método de avaliação PNAFM e o processo de avaliação utilizado para o PNAFM.

Finalizando, o Capítulo 6 apresenta a conclusão e oportunidades para novos trabalhos que podem ser realizados de forma a dar continuidade nos esforços para a melhoria da qualidade de software e melhoria na execução do processo de avaliação utilizando-se um método de avaliação, seja ele genérico ou especialista.

## Capítulo 2

### 2 Qualidade

#### 2.1 Qualidade de Produto

Existem várias propostas de definição para ‘qualidade de produto’. Entre elas (CROSBY, 1995) afirma que: “o principal fundamento para obtenção da Qualidade é a conformidade com os requisitos”.

De acordo com (JURAN, 1995), a satisfação com o produto está relacionada com o seu desempenho e, a ausência de insatisfação com o produto está relacionada com a ausência de deficiência. Portanto, a satisfação com o produto é alcançada quando as necessidades do cliente são supridas e o produto não apresenta defeitos. Os requisitos, pregados por Crosby, representam as necessidades explícitas dos clientes, e devem procurar cobrir a maior parte das necessidades dos clientes em relação ao produto.

As necessidades explícitas nada mais são do que a definição dos requisitos, as condições e os objetivos propostos para o produto. Existem também as necessidades implícitas que focam a visão subjetiva do consumidor/usuário quanto ao produto, tais como: as necessidades razoáveis; implicações estéticas; itens de segurança, entre outras (SANT’ANA, 2002).

As necessidades explícitas para um Sistema de Folha de Pagamento podem ser, por exemplo: o cálculo da folha de pagamento, a emissão do cartão ponto e do demonstrativo de

pagamento; e, as necessidades implícitas: ser de fácil utilização para os usuários do sistema, apresentar interface personalizada para a organização e não apresentar falhas com frequência.

Na busca pela qualidade, as organizações procuram se basear em conceitos e diretrizes reconhecidos internacionalmente como as normas, que são elaboradas e revisadas por órgãos responsáveis por normalizações técnicas, tais como: ISO – *International Organization for Standardization* (ISO, 2003), IEC – *International Electrotechnical Commission* (IEC, 2003) e ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2003).

## **2.2 Qualidade de Produto de Software e as Normas para Qualidade de Software**

### **2.2.1 Aspectos Gerais sobre Software**

O software está presente nas mais diversas áreas das quais, algumas vezes, simplesmente são usados, outras vezes, são a ferramenta de trabalho de muitas pessoas e ainda, em outras tantas, vidas são colocadas sob sua influência. Algumas destas áreas são: Educação, Entretenimento, Transporte, Comunicação, Sistema Financeiro, Meio Ambiente, Indústria, Comércio, Medicina, Pesquisa e muitas outras de igual ou maior importância (SANT'ANA, 2002).

A Engenharia de Software, segundo (PRESSMAN, 1995), “...é uma disciplina que pode ser vista, de forma objetiva, como o estabelecimento e o uso dos princípios básicos da engenharia com a finalidade de desenvolver software de maneira sistemática e econômica, resultando em um produto confiável e eficiente.” Ou seja, a Engenharia de Software é uma disciplina que auxilia na melhoria da qualidade de software.

As organizações de software, que se preocupam com a qualidade, vêm utilizando os conceitos de Engenharia de Software. A cada dois anos, a Secretaria de Política de Informática e Automação do Ministério da Ciência e Tecnologia conduz pesquisas diretas com organizações de software, visando acompanhar a evolução da gestão da qualidade neste setor. Conforme a Tabela

2.1, reproduzida a partir dos dados das três últimas edições desta pesquisa, é possível constatar a utilização de métodos de Engenharia de Software, o que indica a credibilidade em seu potencial.

TABELA 2.1 PESQUISA DE UTILIZAÇÃO DE MÉTODOS DE ENGENHARIA DE SOFTWARE (MCT, 2003)

MÉTODOS DE ENGENHARIA DE SOFTWARE	RESULTADOS (Nº de Empresas / %)		
	1997 (589 empresas)	1999 (426 empresas)	2001 (430 empresas)
<b>Empresas que adotam métodos de prevenção de defeitos</b>			
Auditorias	102 / 17%	88 / 21%	97 / 23%
Gerência de Configuração	40 / 7%	63 / 15%	101 / 24%
<i>Joint Application Design (JAD)</i>	46 / 8%	36 / 9%	35 / 8%
Medições da Qualidade (Métricas)	48 / 8%	52 / 12%	75 / 18%
Prototipação	259 / 44%	187 / 44%	220 / 51%
Reuso	110 / 19%	104 / 24%	...
Verificação independente	81 / 14%	155 / 36%	88 / 21%
<b>Empresas que adotam métodos de detecção/remoção de defeitos</b>			
Inspeções formais	100 / 17%	87 / 20%	70 / 16%
Revisões estruturadas	113 / 19%	66 / 16%	70 / 16%
Testes de aceitação	278 / 47%	205 / 48%	246 / 57%
Testes de sistema	392 / 67%	199 / 47%	222 / 52%
Testes de unidade	137 / 23%	130 / 31%	149 / 35%
Validação	250 / 42%	192 / 45%	...
<b>Empresas que adotam outras práticas de Engenharia de Software</b>			
Gestão de mudança	32 / 5%	31 / 7%	45 / 11%
Métodos estruturados	210 / 36%	146 / 34%	173 / 40%
Métodos orientados a objetos	216 / 37%	186 / 44%	232 / 54%
Projetos interface com o usuário	207 / 35%	215 / 51%	244 / 57%

Obs.: O símbolo ‘...’ indica dado não disponível

Apesar de todos os esforços da Engenharia de Software, os problemas de qualidade nos produtos persistem. Na próxima seção serão analisadas outras iniciativas que vêm sendo realizadas na busca pela qualidade do produto software.

### 2.2.3 Iniciativas para a Qualidade de Produto de Software

Diante do que foi apresentado nas seções anteriores, o produto de software, a algum tempo, necessita e busca por soluções para a melhoria na sua qualidade; tanto em função de seu grau de importância e integração na sociedade, quanto pelas falhas frequentes e com possibilidade de

conseqüências desastrosas. Tudo isso, sem deixar de mencionar também, o alto custo e elevado tempo de desenvolvimento e manutenção.

Analisando esta afirmação, percebe-se a necessidade de respostas para algumas questões básicas sobre como atingir a qualidade num produto de software a ser desenvolvido:

- A determinação do conjunto de características que atende as necessidades de seus usuários.
- A forma de avaliar se estas características foram alcançadas num grau que satisfaça seus usuários.

O Subcomitê de Software - SC7 do Comitê Técnico Conjunto - JTC1 da ISO (ISO, 2003) e IEC (IEC, 2003) vem trabalhando na elaboração de normas e relatórios técnicos que permitam especificar e avaliar a qualidade de produtos de software, consolidando as diferentes visões de qualidade em uma norma internacional.

Para auxiliar no processo em si de avaliação da qualidade de produtos de software, a ISO e IEC estabeleceram o seguinte conjunto de normas: (ISO/IEC 14598-1, 1999) com uma visão geral do processo de avaliação; (ISO/IEC 14598-2, 2000) sobre o planejamento e gestão do processo; (ISO/IEC 14598-3, 2000) sobre o processo de avaliação para desenvolvedores; (ISO/IEC 14598-4, 1999) sobre processo para adquirentes; (ISO/IEC 14598-5, 1998) sobre processo para avaliadores e; (ISO/IEC 14598-6, 2001) sobre documentação de módulos de avaliação.

A norma brasileira (NBR 13596, 1996) é uma tradução da Norma (ISO/IEC 9126, 1991) contendo as características de qualidade de um produto de software e as diretrizes de utilização destas características em uma avaliação. A norma brasileira (NBR ISO/IEC 12119, 1998) é uma tradução da Norma (ISO/IEC 12119, 1994) e estabelece requisitos de qualidade para um tipo particular de produtos de software denominados “pacotes de software”, além de fornecer instruções de como testar esse tipo de produto em relação aos requisitos definidos. A norma brasileira (NBR ISO/IEC 14598-5, 2001) é uma tradução da Norma (ISO/IEC 14598-5, 1998)

contendo orientações para a implementação prática da avaliação de produtos de software. Diante do objetivo e da abrangência desta dissertação, abordados no capítulo introdutório, serão utilizadas apenas essas três Normas para a apresentação do trabalho.

Atualmente, a NBR ISO/IEC 9126-1, válida a partir de 30 julho de 2003, cancela e substitui a norma brasileira NBR 13596 de 1996. Porém, nessa dissertação será utilizada e referenciada a norma brasileira NBR 13596 porque o MEDE-PROS<sup>®</sup> que é a base para a criação desse trabalho, foi elaborado a partir dessa versão da norma.

## **Capítulo 3**

### **3 MEDE-PROS<sup>®</sup> e Editais para Produtos de Software**

#### **3.1 Introdução**

Nesse capítulo será apresentado o Método de Avaliação de Qualidade de Produtos de Software - MEDE-PROS<sup>®</sup> - a base teórica utilizada na construção desse método e os elementos do produto de software considerados na sua estrutura.

O MEDE-PROS<sup>®</sup> não é uma ferramenta de domínio público. Ele está registrado junto à Fundação Biblioteca Nacional (MEDE-PROS, 1997) e pertence ao CenPRA. Vários são os laboratórios de avaliação credenciados pelo CenPRA e portanto autorizados na execução de avaliações utilizando esse método: INSOFT; UNISINOS; ITS; UEL; USP - São Carlos.

Nem todas as informações sobre o MEDE-PROS<sup>®</sup> poderão ser apresentadas devido ao Termo de Sigilo assinado pela autora dessa dissertação. A qualidade desse trabalho não será prejudicada uma vez que o insumo principal é a estrutura do método, vastamente divulgada em eventos da área de qualidade de software.

Será apresentado também o significado do termo Edital, como esse instrumento é amplamente utilizado pelos órgãos governamentais e quais informações devem constar no conteúdo de um edital elaborado para produtos de software.

As informações apresentadas a seguir são fundamentais para um bom entendimento da proposta dessa dissertação.

### **3.2 Base Teórica do MEDE-PROS<sup>®</sup> ou de uma Avaliação Genérica**

O MEDE-PROS<sup>®</sup> foi desenvolvido com o objetivo principal de fornecer subsídios para a melhoria da qualidade de produtos de software, através da execução de um processo de avaliação da qualidade de produtos de software.

Na criação do método, foram utilizadas as seguintes Normas aplicadas à qualidade de software:

- ISO/IEC 9126 (NBR 13596, 1996);
- ISO/IEC 12119 (NBR ISO/IEC 12119, 1998) e
- A série de normas ISO/IEC 14598.

O estabelecimento de Normas para a Avaliação da Qualidade de Produto de Software abre a possibilidade de se ter uma base conceitual comum que pode levar a aceitação universal de avaliações e certificações de produtos. (TSUKUMO, 1995).

Uma breve apresentação dessas Normas será feita a seguir.

ISO/IEC 9126 (NBR 13596, 1996) – “Tecnologia de Informação – Avaliação de produto de software – Características de qualidade e diretrizes para o seu uso”.

Essa norma define as características de qualidade de software que devem estar presentes em todos os produtos de software – são elas: Funcionalidade, Confiabilidade, Eficiência, Usabilidade, Manutenibilidade e Portabilidade. Ela serve como referência base na avaliação de produtos de software, pois cobre os aspectos mais importantes para qualquer produto de software.

As seis características de qualidade de software, segundo a Norma ISO/IEC 9126, estão transcritas na Tabela 3.1. Uma preocupação da Norma foi definir características com um mínimo de sobreposição de conceitos entre elas.

TABELA 3.1 CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE DE SOFTWARE (NBR 13596, 1996)

CARACTERÍSTICAS	DEFINIÇÕES
Funcionalidade	Conjunto de atributos que evidenciam a existência de um conjunto de funções e suas propriedades especificadas. As funções são as que satisfazem as necessidades explícitas ou implícitas.
Confiabilidade	Conjunto de atributos que evidenciam a capacidade do software de manter seu nível de desempenho sob condições estabelecidas, durante um período de tempo definido.
Usabilidade	Conjunto de atributos que evidenciam o esforço necessário para se poder utilizar o software; bem como, o julgamento individual desse uso por um conjunto explícito ou implícito de usuários. Por usuários entende-se usuários de software interativo, ou seja: operadores, usuário final e usuários indiretos, que estão sob influência ou dependência do uso do software.
Eficiência	Conjunto de atributos que evidenciam o relacionamento entre o nível de desempenho do software e a quantidade de recursos usados, sob condições estabelecidas.
Manutenibilidade	Conjunto de atributos que evidenciam o esforço necessário para fazer modificações especificadas no software.
Portabilidade	Conjunto de atributos que evidenciam a capacidade do software de ser transferido de um ambiente para o outro.

Os atributos, mencionados na definição de ‘funcionalidade’, caracterizam ‘o que’ o software faz para satisfazer as necessidades implícitas e explícitas do usuário; enquanto que, os atributos, mencionados nas demais características de qualidade, caracterizam principalmente ‘quando’ e ‘como’ o software faz para satisfazer estas necessidades.

As características de qualidade são desdobradas em subcaracterísticas como mostra a Tabela 3.2 a seguir:

TABELA 3.2 SUBCARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE DE SOFTWARE (TSUKUMO, 1997)

CARACTERÍSTICAS	SUBCARACTERÍSTICAS	DESCRIÇÕES
Funcionalidade	Adequação	Presença de um conjunto de funções e sua apropriação para as tarefas especificadas.
	Acurácia	Geração de resultados ou efeitos corretos.
	Interoperabilidade	Capacidade de interagir com outros sistemas especificados.
	Conformidade	Estar de acordo com normas, convenções e regulamentações.
	Segurança de Acesso	Capacidade de evitar acesso não autorizado a programas e dados.
Confiabilidade	Maturidade	Frequência de falhas por defeitos.
	Tolerância a falhas	Capacidade de manter o nível de desempenho em caso de falha no software ou de violação nas interfaces.
	Recuperabilidade	Capacidade de restabelecer seu desempenho e restaurar dados após falha.
Usabilidade	Inteligibilidade	Atributos do software que evidenciam o esforço do usuário para reconhecer o conceito lógico e sua aplicabilidade.
	Aprensibilidade	Atributos do software que evidenciam o esforço do usuário para aprender sua aplicação.
	Operacionalidade	Atributos do software que evidenciam o esforço do usuário para sua operação e controle da sua operação.
Eficiência	Comportamento em relação ao tempo	Tempo de resposta, de processamento e velocidade na execução de funções.
	Comportamento em relação aos recursos	Quantidade de recursos utilizados e duração de seu uso.
Manutenibilidade	Analisabilidade	Esforço necessário para diagnosticar deficiência e causas de falhas.
	Modificabilidade	Esforço necessário para realizar modificações e remoção de defeitos.
	Estabilidade	Ausência de riscos de efeitos inesperados ocasionados por modificações.
	Testabilidade	Facilidade de ser testado.
Portabilidade	Adaptabilidade	Capacidade de ser adaptado a ambientes diferentes.
	Capacidade para ser instalado	Esforço necessário para a instalação.
	Conformidade	Consonância com padrões ou convenções de portabilidade.
	Capacidade para substituir	Capacidade e esforço necessário para substituir outro software.

A ISO/IEC 9126 conduz a um entendimento dos conceitos que definem as diversas características e subcaracterísticas da qualidade de produto de software, porém, na prática, ainda não facilita o suficiente a definição dos requisitos de qualidade a partir dela (ROCHA, 2001). E esse foi um dos motivos para a criação do MEDE-PROS<sup>®</sup>.

ISO/IEC 12119 (NBR ISO/IEC 12119, 1998) – “Tecnologia de Informação – Pacotes de Software – Teste e requisitos de qualidade”.

Da mesma forma que a Norma ISO/IEC 9126 foi traduzida para a Norma NBR 13596, a Norma ISO/IEC 12119 também foi traduzida recebendo a denominação NBR ISO/IEC 12119.

A NBR ISO/IEC 12119 estabelece requisitos de qualidade para um tipo particular de produtos de software denominados “pacotes de software”, fornecendo instruções de como testar esse tipo de produto em relação aos requisitos definidos. São exemplos de pacotes de software: processadores de texto, planilhas eletrônicas, bancos de dados, software gráficos, programas para funções técnicas ou científicas e programas utilitários.

Diz essa Norma que o pacote de software a ser testado ou a ter sua qualidade avaliada deve dispor dos seguintes elementos: Descrição do Produto, Documentação do Usuário e Programas e Dados. A seguir será apresentado cada um desses elementos separadamente.

Descrição do Produto – Um documento impresso (*folder*) ou disponível nas páginas da *internet*, que estabelece as propriedades do produto de software a ser adquirido por um potencial comprador, antes desse efetuar a aquisição, com o propósito de orientar tais compradores na avaliação da adequação do produto. No idioma inglês pode ser expresso nas seguintes denominações entre outras: *product description*, *function description*, *product information* ou *product sheet*. Caso o produto de software não disponha da descrição do produto, esta é considerada uma não-conformidade para o processo de avaliação da qualidade do produto.

Para a avaliação dos requisitos de qualidade da Descrição do Produto, são considerados pela Norma os seguintes aspectos:

- Requisitos gerais sobre o conteúdo – a Descrição do Produto deve existir, ser inteligível, completa e apresentar boa organização e apresentação. Os aspectos apresentados a seguir, especificam o que a descrição do produto deve incluir.
- Identificações e indicações – a descrição do produto deve ser identificada podendo ser por exemplo Descrição Funcional ou Informação de Produto; a descrição do produto deve conter a identificação: do produto devendo ter no mínimo o nome do produto e uma versão ou data; do fornecedor, contendo no mínimo o nome e endereço de no mínimo um fornecedor do produto; das tarefas que podem ser executadas utilizando-se o produto; dos requisitos de hardware e software para colocar o produto em uso; das interfaces com outros produtos, caso o produto faça interface com algum; dos componentes físicos do produto a ser fornecidos, em particular todos os documentos impressos que acompanham o produto e todos os meios de armazenamento de dados; da possibilidade ou não da instalação do produto ser conduzida pelo usuário; do fornecimento ou não de suporte para a operação do produto; do fornecimento ou não de manutenção no produto e em caso do fornecimento, o que está incluído.
- Declarações sobre funcionalidade – a descrição do produto deve fornecer uma visão geral das funções disponíveis para o usuário do produto, os dados necessários e as facilidades oferecidas; no caso do produto ser limitado por valores limite específicos, estes devem ser fornecidos na descrição do produto; informações para evitar o acesso não autorizado a programas e dados devem estar na descrição do produto, caso o produto possua esse recurso.
- Declarações sobre confiabilidade – a descrição do produto deve incluir informações sobre procedimentos para preservação de dados, por exemplo que é possível efetuar *backup* através de funções do sistema operacional, que a entrada de dados é verificada, que o produto dispõe de função para recuperação de erro, etc.
- Declarações sobre usabilidade – a descrição do produto deve especificar o tipo de interface com o usuário (linha de comando, menu ou janelas), o conhecimento

necessário para a utilização do produto, a possibilidade do usuário adaptar o produto a suas necessidades e o que é necessário, proteção contra infrações a direitos autorais quando esta dificultar a usabilidade do produto.

- Declarações sobre eficiência – a descrição do produto pode especificar o comportamento do produto em relação ao tempo.
- Declarações sobre manutenibilidade – a descrição do produto pode conter declarações sobre manutenibilidade.
- Declarações sobre portabilidade - a descrição do produto pode conter declarações sobre portabilidade.

Documentação do Usuário: Conjunto completo de documentos disponível em forma impressa ou não, que é fornecido ao usuário para a utilização do produto de software. Esse conjunto de documentos é parte integrante do produto de software.

Para a avaliação dos requisitos de qualidade da Documentação do Usuário, são considerados pela Norma os seguintes aspectos:

- Completitude – a documentação do usuário deve conter as informações necessárias para o uso do produto. Todas as funções estabelecidas na descrição do produto e todas as funções do programa que os usuários tenham acesso devem ser completamente descritas na documentação do usuário. Todas as outras informações incluídas na descrição do produto devem estar na documentação do usuário também.
- Correção – Todas as informações na documentação do usuário devem estar corretas, sem ambigüidades e erros.
- Consistência – a documentação do usuário não deve apresentar contradições internas entre suas partes e com a descrição do produto.

- **Inteligibilidade** – a documentação do usuário deve ser inteligível pela classe de usuários que normalmente executa a tarefa a ser atendida pelo produto, utilizando, por exemplo, uma seleção apropriada de termos, exibições gráficas, explicações detalhadas e citando fontes úteis de informação.
- **Visão Geral** – a documentação do usuário deve apresentar boa apresentação e organização, de tal modo que quaisquer relacionamentos sejam facilmente identificados, por exemplo, por índices analítico e remissivo.

Programas e Dados: Conjunto completo de programas de computador e dados fornecido para a utilização do produto de software. Esse conjunto é parte integrante do produto de software.

Para a avaliação dos requisitos de qualidade para Programas e Dados, são considerados pela Norma os seguintes aspectos:

- **Funcionalidade** – são avaliados o processo de instalação do produto de software, verificado a existência e execução de todas as funções descritas na documentação do usuário e as declarações contidas na descrição do produto, em particular, programas e dados devem estar de acordo com todos os requisitos definidos em qualquer documento de requisitos citado na descrição do produto.
- **Confiabilidade** – é avaliado a capacidade do produto de software em manter a integridade dos programas e dados, permitindo ao usuário controlar o sistema compreendendo hardware e software.
- **Usabilidade** – é avaliado se perguntas, mensagens e resultados dos programas são inteligíveis; se as mensagens de erro fornecem informações detalhadas explicando a sua causa ou forma de correção; se é possível ao usuário, quando estiver trabalhando com os programas, descobrir qual função está sendo executada; se os programas fornecem ao usuário informações claramente visíveis e fáceis de serem lidas, guiando o usuário por informações codificadas e agrupadas adequadamente; se quando necessário, os

programas alertam o usuário; se as mensagens dos programas são projetadas de forma que o usuário possa diferenciá-las facilmente pelo tipo, por exemplo: confirmação, solicitações, advertências ou mensagens de erro.

- Eficiência – é avaliado se o produto está em conformidade com as declarações de eficiência citadas em sua descrição de produto.
- Manutenibilidade – é avaliado se o produto está em conformidade com as declarações de manutenibilidade citadas em sua descrição de produto.
- Portabilidade – é avaliado se o produto está em conformidade com as declarações de portabilidade citadas em sua descrição de produto.

A série de normas ISO/IEC 14598 é um conjunto de normas que define o processo de avaliação de produtos de software. Essa série de normas será apresentada a seguir segundo a interpretação publicada no livro “Qualidade e Produtividade em Software” (WEBER, 2001).

ISO/IEC 14598-1 – Visão Geral – Esta Norma apresenta toda a estrutura de funcionamento da série de normas para avaliação da qualidade dos produtos de software, além de definir os termos técnicos utilizados nesse modelo. Fornece também os conceitos e o funcionamento do processo de avaliação da qualidade de qualquer tipo de software, para utilização por desenvolvedores (incluindo gerentes, analistas de requisitos, projetistas de software, implementadores e equipe de garantia da qualidade), por adquirentes e por avaliadores de software independentes. De maneira geral, pode ser utilizada por pessoas envolvidas no desenvolvimento, padronização e uso de tecnologia de avaliação.

ISO/IEC 14598-2 – Planejamento e Gestão – Esta Norma apresenta requisitos, recomendações e orientações para uma função de suporte ao processo de avaliação dos produtos de software. O suporte está relacionado ao planejamento e gerenciamento de um processo de avaliação de software e a tecnologia necessária, incluindo: desenvolvimento, aquisição,

padronização, controle, transferência e realimentação do uso de tecnologia de avaliação no âmbito da organização.

ISO/IEC 14598-3 – Processo para Desenvolvedores – Esta Norma destina-se ao uso durante o processo de desenvolvimento e manutenção de software, enfocando a seleção e registro de indicadores que possam ser medidos e avaliados a partir dos produtos intermediários, obtidos nas fases de desenvolvimento de sistemas, com o objetivo de prever a qualidade do produto final a ser desenvolvido, de modo a orientar a tomada de decisões técnicas e gerenciais ao longo do processo de desenvolvimento.

ISO/IEC 14598-4 – Processo para Adquirentes – Esta Norma estabelece um processo sistemático para avaliação de: produtos de software tipo pacote, produtos de software sob encomenda, ou ainda modificações em produtos já existentes. O objetivo da avaliação pode ser a comparação entre diversas alternativas de produtos existentes no mercado, ou a tentativa de garantir que um produto desenvolvido ou modificado sob encomenda atenda aos requisitos inicialmente especificados. A norma utiliza o processo de avaliação definido genericamente na ISO/IEC 14598-1.

ISO/IEC 14598-5 – Processo para Avaliadores – Esta Norma fornece orientações para a implementação prática da avaliação de produto de software, quando diversas partes necessitam entender, aceitar e confiar em resultados da avaliação. O processo descrito define as atividades necessárias para analisar os requisitos da avaliação de modo a especificar, projetar e executar as atividades da avaliação e para se obter a conclusão sobre a avaliação de qualquer tipo de produto de software.

ISO/IEC 14598-6 – Documentação de Módulos de Avaliação – Esta Norma define a estrutura e o conteúdo da documentação a ser usada na descrição dos Módulos de Avaliação. Explica como desenvolver módulos de avaliação e como validá-los. Um Módulo de Avaliação é um conjunto de instruções e dados usados para a avaliação. Ele especifica os métodos de avaliação aplicáveis para avaliar as características de qualidade. Define também os procedimentos elementares de avaliação e o formato do relatório de apresentação dos resultados

das medições resultantes das aplicações dos métodos e das técnicas. O uso de módulos de avaliação produzidos e validados, conforme a norma, deve garantir que as avaliações de produtos de software possam ser:

- Repetíveis – um mesmo produto, avaliado mais de uma vez, com a mesma especificação de avaliação e o mesmo avaliador deve apresentar resultados com um mínimo de variação.
- Reprodutíveis – um mesmo produto, avaliado mais de uma vez, com a mesma especificação de avaliação e diferentes avaliadores deve apresentar resultados com um mínimo de variação.
- Imparciais – a avaliação deve ser livre de tendências.
- Objetivas ou empíricas – a avaliação deve ser baseada em fatos reais.

No próximo tópico desse trabalho será apresentada a estrutura do MEDE-PROS<sup>®</sup> mostrando quais elementos dos produtos de software são avaliados com esse método e onde essas Normas de qualidade foram aplicadas.

### **3.3 Estrutura do MEDE-PROS<sup>®</sup>**

O MEDE-PROS<sup>®</sup> é formado por três componentes:

- Lista de Verificação
- Manual do Avaliador
- Modelo de Relatório de Avaliação

A Lista de Verificação é uma ferramenta de avaliação que os avaliadores utilizam durante o processo de avaliação da qualidade de produtos de software e foi elaborada tomando-se como base as Normas de qualidade apresentadas no tópico 3.2 dessa dissertação. Outras Normas tais como a (ISO/DIS 9241, 1996), (ISO/DIS 9241-10, 1996), (ISO/DIS 9241-11, 1997), (ISO/DIS 9241-12, 1997), (ISO/DIS 9241-14, 1997), (ISO/DIS 9241-16, 1997), (ANSI/IEEE 1063, 1987) e o método (ERGOLIST, 1997) também foram utilizados na criação dessa Lista de Verificação. Ela é composta por um conjunto de atributos e esses, por um conjunto de questões.

Em um processo de avaliação os seguintes elementos que compõem um produto de software poderão ser avaliados: Embalagem, Descrição do Produto, Documentação do Usuário, Interface e Software. Nem sempre os produtos submetidos a um processo de avaliação apresentam todos esses elementos. Por exemplo, produtos fornecidos através da *internet*, não apresentam embalagem uma vez que os compradores os obtêm realizando um simples *download*.

A seguir, uma breve descrição desses elementos:

A Embalagem é um meio físico que acondiciona a mídia e documentos impressos.

Para a Descrição do Produto, utilizou-se a definição presente na norma NBR ISO/IEC 12119, apresentada no tópico 3.2 dessa dissertação.

A Documentação do Usuário é o conjunto completo de documentos, disponível ao usuário na forma impressa ou não, fornecida para auxiliar na utilização dos produtos de software.

A Interface permite que as informações sejam transferidas entre o usuário e os componentes de hardware ou software de um sistema computacional.

O Software são as instruções (programas de computador) que, quando executadas pelo usuário produzem a função e o desempenho esperados.

A Figura 3.1 mostra a estrutura da Lista de Verificação do MEDE-PROS<sup>®</sup> e onde as normas de qualidade contribuíram para sua construção, permitindo que os elementos dos produtos de software considerados pudessem ser avaliados adequadamente.

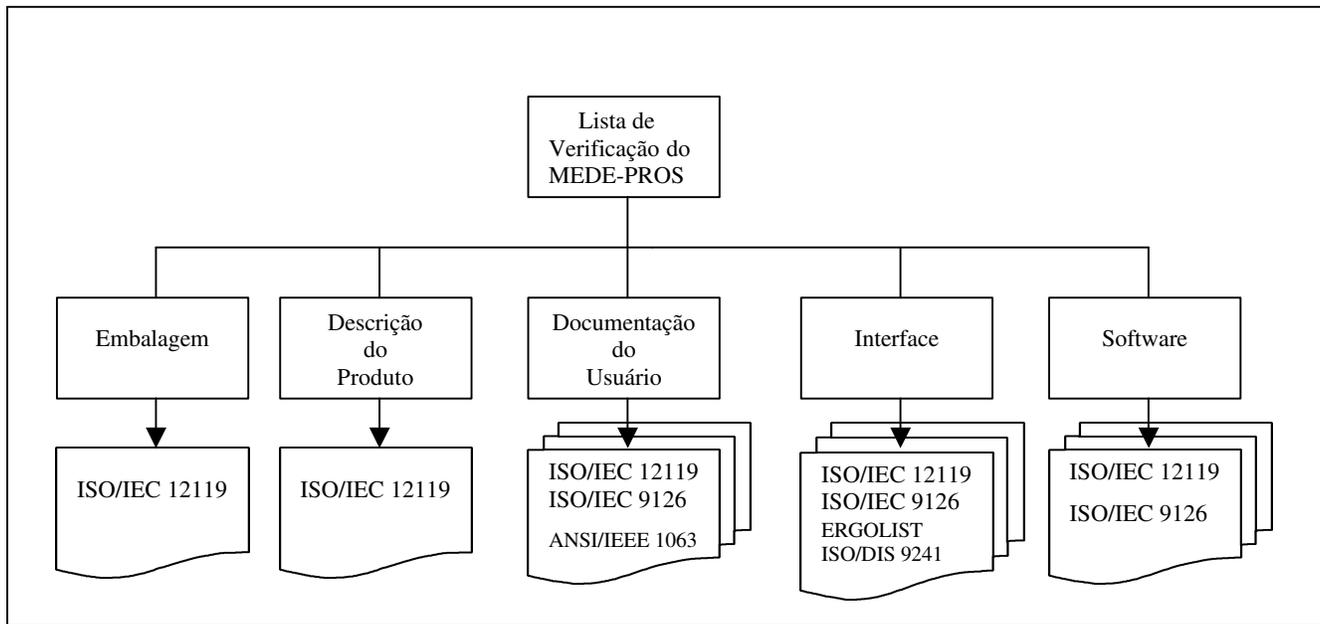


FIGURA 3.1 ESTRUTURA DA LISTA DE VERIFICAÇÃO DO MEDE-PROS®

A série de normas ISO/IEC 14598, não aparece na figura porque ela fornece orientações para a realização do processo de avaliação e esse processo será apresentado posteriormente.

A Lista de Verificação é organizada pelos seguintes elementos do produto de software: Embalagem, Descrição do Produto, Documentação do Usuário, Interface e Software. Para cada um desses elementos são considerados os requisitos contidos nas respectivas normas de qualidade associadas.

Como a avaliação do produto de software baseia-se na comparação do produto contra alguns requisitos, ou ainda contra necessidades explícitas e implícitas dos usuários, o trabalho realizado durante a elaboração do MEDE-PROS® foi o de transformar os requisitos de qualidade presentes nas normas de qualidade em atributos e esses em um conjunto de questões, de tal forma que avaliando o atributo através do conjunto de questões associadas fosse possível julgar o atendimento ou não do requisito.

Um exemplo de atributo presente na Lista de Verificação do MEDE-PROS® pode ser visto na Figura 3.2 a seguir, ou em (COLOMBO, 2004).

### 3.2 - Identificação do Produtor

Os documentos do usuário  impressos indicam:

- ( ) 1. o nome do produtor (pode ser carimbo ou etiqueta impressa);  
T=Todos; A=Alguns; N=Nenhum.
- ( ) 2. o endereço do produtor (pode ser carimbo ou etiqueta impressa);  
T=Todos; A=Alguns; N=Nenhum.
- ( ) 3. o telefone, fax, *e-mail*, *site* ou outra forma de contato com o produtor;  
T=Todos; A=Alguns; N=Nenhum.

FIGURA 3.2 EXEMPLO DE ATRIBUTO DA LISTA DE VERIFICAÇÃO DO MEDE-PROS<sup>®</sup>

Para auxiliar os avaliadores durante o processo de avaliação da qualidade de produtos de software utilizando-se o MEDE-PROS<sup>®</sup> foi criado o segundo componente do método – o Manual do Avaliador.

O Manual do Avaliador apresenta um conjunto de informações para a utilização da Lista de Verificação durante a avaliação da qualidade de um produto de software e fornece diretrizes e recomendações para a execução do processo de avaliação. Ele destina-se aos avaliadores credenciados pelo CenPRA para a utilização do MEDE-PROS<sup>®</sup>.

Nesse manual são encontrados: explicações e exemplos de alguns atributos presentes na Lista de Verificação para uma melhor compreensão do aspecto a ser avaliado, as convenções utilizadas na Lista de Verificação, as diretrizes para a execução da avaliação, regras e obrigações dos avaliadores, informações sobre o preenchimento da Lista de Verificação, o material utilizado na avaliação, o procedimento da avaliação com sugestão de uma seqüência de passos adequada ao processo, orientações para a elaboração do relatório de avaliação e um glossário contendo explicações dos termos utilizados na Lista de Verificação.

Para apresentar o resultado obtido durante o processo da avaliação foi criado o terceiro componente do MEDE-PROS<sup>®</sup> – o modelo de Relatório da Avaliação.

O Relatório da Avaliação nada mais é do que um laudo técnico sobre a qualidade do produto de software avaliado, do ponto de vista de um usuário final. Ele apresenta o resultado da avaliação, de acordo com a especificação estabelecida entre o solicitante e o responsável pela avaliação. Esse relatório destaca os aspectos do produto de software que atendem as normas de qualidade de software e os aspectos a serem revistos, originados das não-conformidades encontradas durante o período da avaliação. Um conjunto de sugestões é fornecido no final desse relatório, ao solicitante da avaliação, visando a adequação do produto às normas de qualidade de software e conseqüente melhoria do produto de software a ser fornecido ao mercado.

Além das informações sobre a qualidade do produto de software avaliado, outras informações são apresentadas no início do relatório com o objetivo de fornecer ao solicitante da avaliação uma visão genérica do processo realizado tais como:

- o escopo da avaliação que foi definido durante a fase de Especificação da Avaliação como recomendado pela norma NBR ISO/IEC 14598-5;
- a base teórica utilizada, ou seja, as normas NBR 13596 e NBR ISO/IEC 12119;
- o processo de avaliação executado de acordo com as fases recomendadas pela norma NBR ISO/IEC 14598-5 – Análise de requisitos da Avaliação, Especificação da Avaliação, Projeto e Planejamento da Avaliação, Execução da Avaliação e Conclusão da Avaliação;
- os elementos do produto de software que foram avaliados;
- a quantidade de horas e de avaliadores envolvidos no processo e,
- o ambiente computacional utilizado na realização da avaliação, comparado com o sugerido pelo solicitante.

O MEDE-PROS<sup>®</sup> não está especializado para nenhuma área de domínio. Ele é um exemplo de método de avaliação genérico.

Em (COLOMBO, 2004) são encontradas orientações para a criação de um método de avaliação genérico.

Para ser entendida a proposta desse trabalho de dissertação, que é o fornecimento de subsídios para a elaboração de um método de avaliação especialista a partir dos requisitos apresentados em editais, é necessário apresentar o conceito de Edital de forma global. Esse conceito será tratado no tópico a seguir.

### **3.4 Edital**

Edital, segundo (FERREIRA, 1994), “é um ato escrito oficial em que há determinação, aviso, postura, citação, etc., e que se afixa em lugares públicos ou se anuncia na imprensa, para conhecimento geral, ou de alguns interessados”.

O edital é um tipo de documento conhecido como “instrumento convocatório” utilizado em um processo de licitação. A licitação, na verdade, constitui-se de um chamamento de interessados em serem contratados pelos órgãos do governo ou empresa privada, desde que, para isso, preencham determinados requisitos legais. O processo de licitação é totalmente regido pela Lei N<sup>o</sup> 8.666/93 (MUKAI, 2000). Nesse tópico serão tratados vários aspectos da Lei N<sup>o</sup> 8.666/93, destacando-se o conteúdo exigido no Edital que é um dos focos desse trabalho.

As regras que deverão ser seguidas em cada licitação estão no instrumento convocatório. O Edital é a “lei interna da licitação”, e nada se pode exigir além ou aquém do edital (MEIRELLES, 1999).

Editais são de uso obrigatório para qualquer tipo de aquisição realizada por órgãos do governo nos âmbitos federais, estaduais e municipais, tanto na aquisição de bens como para serviços. São instrumentos que dão ao processo de aquisição o caráter legal, tornando-o transparente e conseqüentemente imparcial.

Algumas empresas privadas também utilizam desse instrumento nos seus processos de compra de bens e serviços, porém para elas, o edital não é obrigatório como o é para órgãos governamentais.

Cabe destacar a importância do Edital, como resultado da ética existente no processo de aquisição pelos órgãos do governo, empresas públicas e outras organizações sujeitas ao controle e supervisão governamentais. (MOREIRA, 2002).

Dos princípios legais de licitação, constantes dos textos legais aplicáveis, a ética existente nesses processos requer a seguinte observância: (MOREIRA, 2002):

- O princípio da vantagem para a administração – maior benefício para o tesouro, notando-se que o maior benefício pode não estar no preço mais baixo.
- Todos os concorrentes são iguais, sem proteções ou discriminações – não pode haver qualquer atitude que favoreça ou prejudique qualquer um deles, fora das condições da lei e do edital.
- Deve ser buscada a maior competição possível – o procedimento licitatório deverá permitir a apresentação do maior número possível de propostas. Qualquer especificação técnica, comercial ou financeira do edital, que resulte em restrição de participação de proponente, deve ser cuidadosamente analisada.
- O edital deve vincular os atos e julgamentos da Comissão – o princípio da vinculação ao edital requer que qualquer ato do procedimento, inclusive e principalmente o julgamento, siga exatamente os termos e condições daquele documento.
- O edital deverá apresentar somente critérios objetivos para o julgamento das propostas – o julgamento precisa ser objetivo para ser válido sob os pontos de vista ético e legal.
- São proibidos acordos que “frustrem” o processo competitivo da licitação – a individualidade dos proponentes é o requisito ético e legal que proíbe que eles façam acordos entre si.

- Cada proponente pode apresentar recursos contra atos que julgue incorretos – o contraditório e a ampla defesa são princípios que asseguram ao proponente a possibilidade de se manifestar formalmente a cada ato praticado pela Comissão de Licitação e de ter acesso a todos os fatos e documentos que se relacionem com a avaliação da sua proposta.

Nesse tópico da dissertação adota-se a palavra “Administração” como sendo tanto órgãos da administração pública como empresas privadas, uma vez que se deseja com esse trabalho fornecer orientações para qualquer tipo de organização que utilize o edital como um instrumento legal dentro do processo de aquisição de software.

Segundo (MUKAI, 2000), o Edital deve ser elaborado pela Administração, com a colaboração do setor interessado na contratação e não pela Comissão de Licitação, pois o parágrafo único do art. 38, que exige o “aprovo” do Edital pela Assessoria Jurídica da Administração, evidentemente, está a indicar que é ela que elabora o Edital.

Segundo (REIS, 2003), ele afirma que encarregar a Comissão de Licitação da elaboração do edital, é atitude inteligente, que preserva a Administração de problemas futuros e que aumenta enormemente as possibilidades de êxito total na licitação. Acrescenta ainda que o importante para o sucesso que a Administração Pública almeja e precisa obter nos processos licitatórios, é que os editais sejam elaborados por quem tem prática na condução de licitações, pois só essas pessoas sabem como criar o melhor texto, o texto mais adequado a esse fim pretendido.

Segundo (JUSTEN, 1995), o Edital deverá prever as regras procedimentais que disciplinarão o procedimento licitatório. Licitação significa um procedimento administrativo formal, realizado sob regime de direito público, prévio a uma contratação, pelo qual a Administração seleciona com quem contratar e define as condições de direito e de fato que regularão essa relação jurídica futura. O conteúdo do edital está dividido em duas partes: o “preâmbulo” e o “corpo”. No corpo, encontram-se as regras fundamentais e que constituem sua própria razão de existir. No preâmbulo, há um sumário do edital, contendo as principais

informações que possam ser relevantes para interessar terceiros. A seguir serão detalhadas essas duas partes.

- O Preâmbulo do Edital – o edital deverá conter, no preâmbulo, os dados fundamentais acerca do processo seja ele de licitação ou não. Essas informações destinam-se a permitir que qualquer interessado, mediante simples e superficial leitura, identifique o certame, verifique eventual interesse em dele participar e tenha ciência acerca do local onde poderá obter maiores informações. Para tanto, deve identificar a unidade administrativa de que é oriundo e o regime jurídico que norteará todo o processo. Geralmente é citada a Lei N<sup>o</sup> 8.666/93 ou outra lei, permitindo que qualquer dúvida seja superada. A indicação de data, horário, local de entrega da documentação e das propostas visa informar o interessado do prazo de que dispõe para preparar-se. A alusão ao momento de início da abertura dos envelopes é importante por se constituir em direito do interessado comparecer a essa solenidade.
  
- O Corpo do Edital deverá conter: (JUSTEN, 1995)
  - Data de entrega dos envelopes de documentação e proposta.
  - Objeto do edital – o edital deve descrever o objeto de modo sucinto e claro, não deixando margem a qualquer dúvida e não admitindo complementação *a posteriori*. A partir dessa definição os interessados formularão suas propostas, prepararão os envelopes contendo a documentação exigida e entregarão à Comissão em data, hora e local estabelecidos no Edital. Nada poderá ser decidido além do constante no edital.
  - Definição dos prazos para a execução do processo.
  - Condições para formalização de contratação.
  - Indicação concreta da extensão da penalidade e as condutas que acarretarão na incidência de inadimplência dos participantes do processo.
  - Regras explícitas sobre a habilitação dos participantes do processo, podendo ser previstas exigências acerca de habilitação jurídica e de capacidade técnica.
  - Se necessário, o edital poderá prever a entrega de amostras de produtos, que serão consideradas integrantes de propostas técnicas.

- A forma de apresentação dos documentos e das propostas. Em princípio, a regra é a apresentação em invólucros lacrados e opacos, para preservar o sigilo. Mas, o edital deverá definir outras regras ao modo de elaborar as propostas acerca de alguns requisitos. Por exemplo, poderá exigir a apresentação de planilhas de formação de preço juntamente com as propostas de preço. Essas regras deverão ser determinadas em função diretamente do critério de julgamento.
- O edital poderá prever a apresentação de atestados fornecidos por entidades especializadas acerca da composição ou das qualidades do produto ofertado.
- Critério objetivo de julgamento: as regras sobre os critérios de julgamento são de extrema relevância. O conceito de “critérios de julgamento” deve ser construído de modo sistemático, sendo interpretado de forma conjugada pelos dispositivos constitucionais e legais. Impera o princípio do julgamento objetivo e para isso, faz-se necessária a existência de critérios de julgamento definidos. Esses critérios terão de constar do ato convocatório, permitindo inclusive que os interessados formulem suas propostas em função do critério escolhido.
- Meio de fornecimento de informações aos interessados: os interessados poderão sentir necessidade de outras informações complementares e a unidade administrativa deverá dispor-se a prestar esclarecimentos e informações à distância por exemplo, telefone, telex, *e-mail*, etc.
- O edital deverá prever as condições para o reajuste de preços.
- O edital deverá exigir que os interessados, à parte de suas propostas propriamente ditas, discriminem as despesas necessárias.
- O edital deverá estabelecer os limites para o reembolso, caso esse recurso seja previsto.
- Condições de pagamentos e prazo: tanto da unidade administrativa que venha a contratar o interessado, como do interessado quanto ao pagamento para a sua participação se o processo assim exigir e respeitando os prazos estabelecidos.
- Reajuste de preços: o edital deverá conter os critérios para avaliação da variação efetiva do custo de produção ou indicar um índice setorial ou específico para reajuste de preços.

- Outras Indicações: o edital poderá conter outras previsões, a depender das condições de cada caso.
- Anexos: os anexos constituem-se em capítulos dotados de alguma autonomia, onde constam exigências sobre questões específicas ou definições acerca do objeto do edital. A especificação de requisitos para o desenvolvimento de um produto de software deverá ser declarada nos anexos do Edital.

Quanto aos aspectos do procedimento licitatório e da utilização do Edital, destaca-se ainda alguns pontos de caráter legal: (MUKAI, 2000).

- Os avisos que contêm os resumos dos editais, embora realizados no local da repartição interessada, deverão ser publicados com antecedência, no mínimo, por uma vez, nos Diários Oficiais correspondentes e em jornais de grande circulação. (art.21 da Lei N<sup>o</sup> 8.666/93).
- Os prazos mínimos para o recebimento das propostas ou realização do evento serão de 45, 30, 15 ou 5 dias, dependendo do tipo da licitação (concurso, concorrência pública, tomada de preços, leilão, e convite). Esses prazos são contados a partir da publicação no Diário Oficial.
- Qualquer modificação no edital exige divulgação pela mesma forma que se deu ao texto original, reabrindo-se o prazo, exceto se, a alteração não afetar a formulação das propostas (§ 4<sup>o</sup> do art. 21 da Lei N<sup>o</sup> 8.666/93).
- O original do edital deverá ser datado, rubricado em todas as folhas e assinado pela autoridade que o expedir. (§ 1<sup>o</sup> art. 40 da Lei N<sup>o</sup> 8.666/93).
- Como anexo do Edital, deverão ser anexadas as especificações complementares e as normas de execução pertinentes à licitação.
- O envelope “documentação” conterà a comprovação da capacidade jurídica, técnica, econômica e a regularidade fiscal, que se destinam a habilitar os interessados, em determinada licitação. A abertura desse envelope é feita em ato público, no dia, hora e local indicado, devendo ser de conhecimento prévio de todos.

Entende-se por Capacidade Jurídica a aptidão que a pessoa física ou jurídica tem, para contrair obrigações e exercer direitos na órbita jurídica. Essa capacidade é demonstrada na Lei de Licitações, pela cédula de identidade (para pessoa física) e pelo registro comercial, no caso de empresa individual (MUKAI, 2000).

Capacidade Técnica é o conjunto de condições técnicas e/ou profissionais, exigidas da empresa licitante, podendo ser: (MUKAI, 2000)

- Capacidade técnica profissional genérica, comprovada pelo registro profissional (CREA).
- Capacidade específica – atestados de desempenho anterior e exigência de aparelhamento e pessoal adequados para a execução do licitado (capacidade operacional).

Capacidade Econômica e Financeira da empresa é verificada pelo capital da empresa e pela situação econômico-financeira (balanço, demonstração da conta de lucros e perdas, faturamento do último exercício, índices contábeis e índice de liquidez, certidões de distribuidores, documentando não estar a empresa proponente em falência, nem em concordata, comprovação, se for o caso, da relação de compromissos assumidos pela empresa licitante que acarretem diminuição da capacidade operativa ou absorção de disponibilidade financeira, calculada em função do patrimônio líquido atualizado e sua capacidade de rotação) (MUKAI, 2000).

Regularidade Fiscal envolve a prova de inscrição no CPF ou no CNPJ, a prova de inscrição estadual (ICMS), se tratar de compra, ou no Cadastro Municipal de Contribuintes do ISS, se tratar de serviço. Envolve ainda prova de regularidade para com a Fazenda Federal, Estadual e Municipal e comprovação de regularidade com o INSS (CDN) e com o FGTS (MUKAI, 2000).

Para que o proponente consiga se preparar adequadamente ao edital, recomenda-se a utilização de um *checklist*. como o da Tabela 3.3 a seguir (MOTTA, 1997).

Tabela 3.3 Checklist para preparação do proponente ao Edital

PONTOS-CHAVE	EDITAL	ATENÇÃO PARA	OK
	ITEM PAG.		
Datas críticas		Publicação da minuta do edital ... Entrega da documentação ... Prazo para consulta? Prazo das certidões ... Outros prazos específicos ...	
Condições de participação		Preparo da documentação Conjuntos de documentos, envelopes Especificações Requisitos para participação Vedações à participação: falência, concordata, inidoneidade, coligada? Participação do consórcio? Participação de empresa estrangeira? Outras condições específicas	
Habilitação Jurídica		Ato constitutivo ... Constituição de consórcio ... Decreto de empresa estrangeira ... Registro no CREA da sede Capacitação técnico-profissional ... Comprovação de experiência: exigências Situações especiais de aceite de atestados Metodologia de execução? Apresentação ... e conteúdo ... Prova de capacidade operacional ... Comprovação de recebimento do edital ... declarações de ciência?	
Qualificação econômico-financeira		Demonstração contábil do último exercício Comprovação de patrimônio líquido Regras específicas para consórcio, empresa	

		<p>estrangeira, S.A, Ltda. ...</p> <p>Certidão negativa de falência ou concordata</p> <p>Comprovação de garantia</p>	
Regularidade fiscal		<p>Prova de inscrição no CGC</p> <p>Provas de regularidade: CND, FGTS</p> <p>Certidão de Regularidade Fiscal ...</p> <p>Validade dos documentos: data ...</p> <p>Regras para consórcio: admitido o somatório dos quantitativos? Coligada, controlada, controladora?</p> <p>Documentos de empresas estrangeiras</p>	
Entrega de documentação de habilitação e proposta: apresentação, responsabilidades		<p>Original, cópias, autenticações, requisitos para procurações e declarações, especificações de conteúdo ...</p> <p>Documentos em língua estrangeira ...</p> <p>Representantes dos proponentes em reuniões da Comissão: requisitos, comportamentos</p> <p>Papel? Rasuras? Linhas, letras, nº de vias, divisão de conteúdos, numeração de folhas, rubricas, índice, designações nos envelopes ...</p> <p>Prazo de validade da proposta ...</p>	
Abertura e apreciação dos documentos de habilitação		Rotinas da Comissão	
Abertura, análise e julgamento do contrato		Parâmetros de julgamento e hipóteses de desclassificação	
Adjudicação, homologação e formalização do contrato		Seqüência legal dos atos de tutela da licitação	
Recursos		<p>Regras recursais com fixação de prazos</p> <p>Regras para apresentação de petição</p>	
Disposições finais		Regras específicas ...	
Impugnações		Data final ...	
Observações adicionais e cautelas		Providenciar cópia dos textos legais pertinentes	

		Designar Coordenador para checar documentação e pré-avisar datas críticas (licitantes) Marcar reuniões necessárias Advertência: <i>checklist</i> é apenas um instrumento de trabalho.	
--	--	---	--

A cada dois anos, a Secretaria de Política de Informática e Automação do Ministério da Ciência e Tecnologia conduz pesquisas diretas com organizações de software, visando acompanhar a evolução da gestão da qualidade nesse setor. Conforme a Tabela 3.4, reproduzida a partir dos dados das três últimas edições desta pesquisa, é possível constatar um número crescente de desenvolvimento de software voltado ao domínio de aplicação para a área pública.

TABELA 3.4 PESQUISA DE TIPOS DE SOFTWARE DESENVOLVIDOS NO BRASIL (MCT, 2003)

CATEGORIAS	RESULTADOS (Nº de Empresas / %)		
	1997 (589 empresas)	1999 (426 empresas)	2001 (446 empresas)
Administração privada	...	...	181 / 41,6%
Administração pública	70 / 11,9%	70 / 16,5%	144 / 33,1%
Agropecuária / Agribusiness	43 / 7,3%	27 / 6,4%	39 / 9%
Bancário	46 / 7,8%	42 / 9,9%	67 / 15,4%
Comércio	159 / 27%	49 / 11,5%	150 / 34,5%
Direito / Jurídico	26 / 4,4%	29 / 6,8%	3 / 0,7%
Educação	56 / 9,5%	44 / 10,4%	108 / 24,8%
Energia	...	...	7 / 1,6%
Engenharia, arquitetura, construção civil	28 / 4,8%	27 / 6,4%	54 / 12,4%
Entretenimento	18 / 3,1%	15 / 3,5%	31 / 7,1%
Financeiro	228 / 38,7%	148 / 34,8%	154 / 35,4%
Indústria	93 / 15,8%	63 / 14,8%	151 / 34,7%
Meio Ambiente	14 / 2,4%	8 / 1,9%	32 / 7,4%
Qualidade e Produtividade	...	...	60 / 13,8%
Saúde	84 / 14,3%	53 / 12,5%	88 / 20,2%
Administração de Serviços	20 / 3,4%	69 / 16,2%	148 / 34,2%
Telecomunicações	36 / 6,1%	49 / 11,5%	96 / 22,1%
Transportes	44 / 7,5%	36 / 8,5%	74 / 17%
Turismo	...	...	36 / 8,3%
Outros	66 / 11,2%	37 / 8,7%	14 / 3,2%

Obs.: O símbolo ‘...’ indica dado não disponível

Observando-se a Tabela 3.4, cinco áreas em que o poder público atua são destacadas quanto à evolução no desenvolvimento de software no Brasil: Administração de Serviços, Administração Pública, Educação, Telecomunicações e saúde.

Dessa forma, evidencia-se uma crescente demanda para aquisição de software pelos órgãos governamentais, conseqüentemente a utilização do processo licitatório e a necessidade de ser elaborado um edital compreendido pelos possíveis fornecedores.

Conclui-se então que tanto governo no papel de comprador como empresas privadas no papel de fornecedoras precisam conhecer profundamente os conceitos e regras que regem a Lei N<sup>o</sup> 8.666/93.

### **3.5 Editais para Desenvolvimento de Produtos de Software**

Foi apresentado no tópico anterior que, além do Edital ser um instrumento legal no processo de licitação pública, ele também representa a ética em um processo de aquisição de produtos e serviços tanto para o órgão público como para as empresas privadas. Para o órgão público, o edital representa o instrumento de apoio na aquisição de produtos ou serviços e para as empresas privadas, ele atua como um documento legal contendo as exigências, os critérios e as especificações do objeto da licitação.

Para o foco desse trabalho, torna-se necessário apresentar uma proposta de conteúdo para o edital no qual o objeto de licitação é um produto de software.

#### **3.5.1 Estrutura do Edital**

O edital, cujo objeto de licitação é um produto de software, também deve ser composto por duas partes principais: o preâmbulo e o corpo do edital, cada qual seguindo as recomendações já citadas no tópico 3.4.

Uma parte existente no corpo do edital para a aquisição de um produto de software e que deverá ser bem elaborada pelo órgão licitante é aquela reservada aos anexos. É nessa parte que serão definidas todas as especificações funcionais e não funcionais que o produto de software deverá conter. A seguir serão explicados esses dois conceitos.

### 3.5.2 Especificações Funcionais e Não Funcionais – Os Requisitos de Software

Para que uma empresa produtora de software consiga desenvolver o produto, ela precisa entender qual é a necessidade do cliente e a partir disso determinar o escopo do projeto, elaborando o que é denominado na literatura de Engenharia de Software de “Documento de Especificação de Requisitos de Software”. O processo de produção de um software tem seu início quando “*o que se deseja*” é definido, ou seja, quando se estabelece o que se quer produzir.

Entende-se “Requisitos de Software” como sentenças que expressam as necessidades dos clientes e que condicionam a qualidade esperada do software. Em função disso, classifica-se os requisitos como Requisitos Funcionais e Requisitos não Funcionais. Os Requisitos Funcionais estão diretamente ligados à funcionalidade do software, enquanto os Requisitos não Funcionais expressam as restrições que o software deve atender ou as qualidades específicas que o software deve ter. (ROCHA, 2001). A seguir são apresentados alguns exemplos dessa classificação de requisitos:

- O sistema deve fornecer um formulário de entrada para o registro dos resultados dos testes clínicos de um paciente. (Requisito Funcional).
- Dependendo do resultado do teste, somente o supervisor pode efetuar o registro do resultado do teste de um paciente (Requisito Não Funcional relacionado a confidencialidade de informações).
- O sistema deve emitir um recibo para o paciente, com o tempo máximo de oito segundos após a transação (a primeira parte trata-se de um Requisito Funcional e a

segunda parte de um Requisito Não Funcional relacionado ao desempenho do sistema).

Existe também uma outra classificação para os requisitos de software – são os Requisitos Inversos (ou não requisitos). Esse tipo de requisito restringe o comportamento do software, indicando o que o sistema não deve permitir. Por exemplo, o sistema não pode perder informações do cliente. Para esse trabalho não serão considerados esse tipo de requisito.

O software na verdade deve ser encarado como um produto e como tal, tem que se apoiar em princípios de Engenharia, com atenção aos aspectos de custo e qualidade. A Engenharia de Requisitos, uma subárea da engenharia de software, tem por objetivo tratar o processo de definição dos requisitos de software. Para isso, estabelece um processo no qual o que deve ser feito é elicitado, modelado e analisado. Esse processo deve lidar com diferentes pontos de vista e usar uma combinação de métodos, ferramentas e pessoal. O produto desse processo é um modelo, do qual o documento de especificação de requisitos é produzido. (ROCHA, 2001).

A especificação de um requisito funcional deve determinar o quê se espera que o software faça, sem a preocupação de como ele faz.

Os requisitos funcionais geralmente são considerados o assunto central e portanto são sempre abordados durante a fase de requisitos, porém os requisitos não funcionais muitas vezes não são considerados nos desenvolvimentos de sistemas, passando despercebidos pelo engenheiro de requisitos. Por exemplo os requisitos relacionados à qualidade, confiabilidade, segurança, performance e usabilidade entre outros.

Segundo a visão de (MYLOPOULOS, 1992), erros ou omissões dos requisitos não funcionais na especificação, estão entre os mais caros e de difícil correção, uma vez que o sistema já foi desenvolvido.

Para (CYSNEIROS, 1997), os requisitos não funcionais, ao contrário dos funcionais, não expressam nenhuma função a ser realizada pelo software, e sim comportamentos e restrições que

esse software deve satisfazer. Afirma também que muitos dos requisitos não funcionais esquecidos, podem aumentar, em muito, o custo final de um sistema e, até mesmo, inviabilizar sua implantação.

Para (CHICHINELLI, 2001), a identificação e o tratamento dos requisitos não funcionais é um pré-requisito essencial para o sucesso do desenvolvimento de sistemas, visto que, a não consideração dos mesmos, leva a um alto custo de manutenção e conseqüentemente o desenvolvimento de sistemas de baixa qualidade.

Neste contexto, os requisitos funcionais e os não funcionais devem ser integrados ao processo de desenvolvimento de software, permitindo deste modo, o desenvolvimento de produtos mais condizentes com reais necessidades do negócio.

Pesquisas indicam que o custo da correção de erros é muito menor quando é feita durante a fase de requisitos. Os requisitos são levantados e trabalhados em três etapas:

- Elicitação: Consiste em descobrir e extrair informações das fontes de conhecimento (especialistas no domínio, podendo ser clientes e usuários) para melhor entender o sistema a ser desenvolvido. Exemplos de técnicas que auxiliam na elicitação dos requisitos: entrevista; leitura de documentos; questionários; outros produtos de software; observação; reuniões; participação ativa do usuário/cliente; antropologia e etnografia. O principal problema nessa etapa é a comunicação, pois usuários e especialistas não compartilham o mesmo vocabulário.
- Modelagem: Consiste em descrever os requisitos. Algumas linguagens e técnicas para descrevê-los são: *Unified Modeling Language (UML)*, Diagramas de Fluxo de Dados (DFD), o Modelo de Entidade e Relacionamento (MER), Glossários, Cenários, *Workflows* e grafos de objetivos.
- Análise dos Requisitos: Consiste da verificação e validação dos requisitos. A verificação pode ser realizada através de uma lista de inspeção ou de programas que

utilizam regras de consistência. A validação pode ser realizada através de animações, protótipos, interfaces, ou a simples leitura de cenários descritivos pelo cliente/usuário. Na validação tenta-se responder à pergunta: “Estamos construindo o sistema certo?” e na verificação “Estamos construindo certo o sistema?”. Essa etapa possui dois propósitos: permite julgamentos sobre a qualidade dos requisitos do sistema e serve para elaborar um modelo alto-nível do sistema com os principais componentes e suas interfaces.

Com a utilização dessas técnicas, um engenheiro de requisitos é capaz de elaborar o documento de especificação de requisitos com detalhes técnicos do produto de software a ser desenvolvido, num nível mais abstrato que programas para compor o anexo do edital. Será a partir desse anexo que as empresas fornecedoras do produto de software desenvolverão o produto de software para a licitante.

Outra informação importante que deverá estar presente no corpo do edital é o critério de aceitação que será utilizado para o julgamento do produto de software, antes desse ser entregue ao licitante. A seguir será apresentado o conceito de critério de aceitação.

### 3.5.3 Critério de Aceitação

Entende-se como critério de aceitação, os critérios necessários ao julgamento de um produto de software no sentido de avaliação técnica.

Em um processo de licitação, o julgamento tem que ser necessariamente objetivo e, para isso o instrumento não pode trazer critérios subjetivos para ele. O julgamento é ato vinculado à lei e aos critérios expressos no edital. (MUKAI, 2000).

Os critérios de aceitação para um produto de software devem ser claros e objetivos, sejam eles declarados numa proposta, contrato ou edital. Esses critérios, se bem explicitados nesses documentos e aplicados durante a fase de processo de aceitação servirão como garantia para o processo de aquisição do produto de software. O processo de aceitação nem sempre é executado

quando o produto final é entregue; ele poderá ser aplicado em qualquer fase do ciclo de vida de desenvolvimento do software.

Em (SANT'ANA, 2002), define-se Critério de Aceitação como a pré-determinação dos níveis de pontuações considerados satisfatórios, ou não satisfatórios, para um atributo de uma entidade.

Atributo é a informação que descreve uma propriedade do objeto (RUMBAUGH, 1991). Por exemplo, nome, peso e idade são atributos do objeto “pessoa”. Um conjunto de atributos é denominado propriedade do objeto.

Por entidade de software entende-se o conjunto completo ou um item desse conjunto, de programas de computador, procedimentos, documentação associada e dados designados (LAWRENCE, 2001).

A Figura 3.3 foi extraída da Norma NBR 13596. Essa figura representa graficamente um exemplo de critério de aceitação para a qualidade de um produto de software.

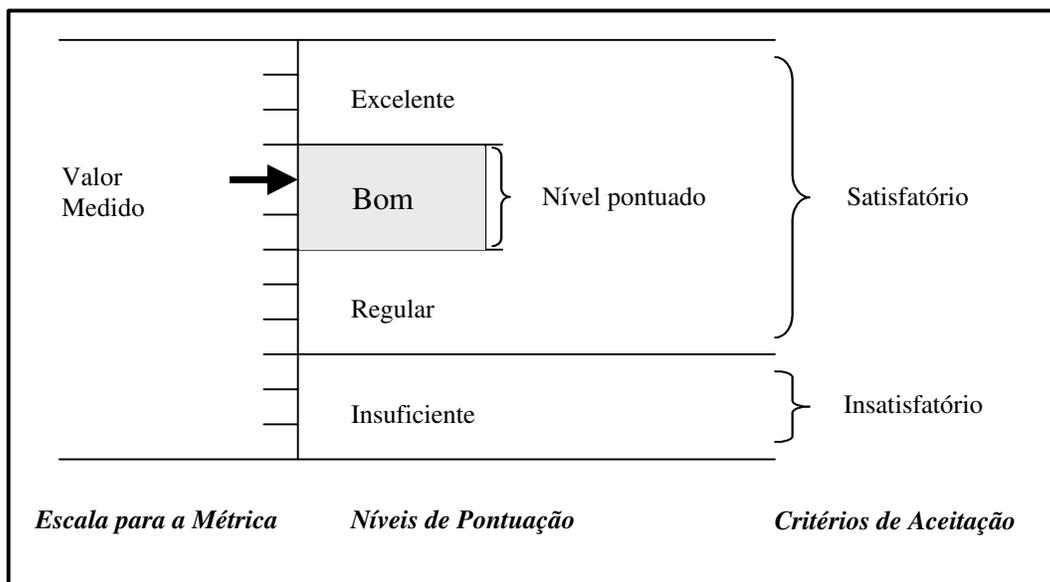


FIGURA 3.3 VALOR MEDIDO, NÍVEL DE PONTUAÇÃO E CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO

Verifica-se observando a Figura 3.3, que a partir de um valor medido, ele é mapeado dentro de uma escala, identificado o seu nível de pontuação e a partir daí interpretado seu resultado como satisfatório, uma vez que o critério de aceitação previamente definido considerava o nível pontuado “Bom”, como aceitável. O valor medido é a média de todos os resultados obtidos após a medição de cada atributo de qualidade especificado para o produto de software.

Exemplo de um critério de aceitação: “Dado que os requisitos funcionais e os requisitos não funcionais foram classificados em Obrigatórios e Desejáveis, os sistemas aplicativos deverão possuir atendimento satisfatório em todos os requisitos classificados como obrigatórios, representados no edital pela sigla “OBR”, para que sejam pré-qualificado pelo programa”. (PNAFM, 2003).

No próximo capítulo, será desenvolvida a proposta dessa dissertação relacionando toda a base teórica apresentada.

## Capítulo 4

### 4 Elaborando um Método de Avaliação Especialista

#### 4.1 Introdução

Neste capítulo será desenvolvida a idéia principal desta dissertação que é apresentar uma proposta para a elaboração de um método de avaliação especialista para produtos de software, desenvolvido a partir de uma especificação de requisitos presente em editais.

Para a elaboração dessa proposta, foi necessário apresentar a base teórica das Normas de Qualidade existentes para produtos de software e que deram origem ao MEDE-PROS<sup>®</sup>, o que deve conter um edital e a aplicação da Lei N<sup>o</sup> 8.666 que rege esse tipo de instrumento nos processos de licitação, o que são requisitos de software, como são classificados esses requisitos e o fornecimento de algumas orientações para a elaboração de um documento de especificação de requisitos de software, que é a parte principal de um edital para esse tipo de objeto – o produto de software.

Um método de avaliação é chamado de “especialista” porque ele tem por objetivo avaliar um produto de software desenvolvido para uma área de domínio específica. Essa é uma das características que distingue um método de avaliação especialista do MEDE-PROS<sup>®</sup>, apesar de ter parte da sua elaboração baseada nesse último.

Sistemas especialistas são sistemas cujo objetivo é a resolução de problemas em um domínio específico por meio da exploração de uma base de conhecimento e de um mecanismo de raciocínio (ROCHA, 2001).

Uma das atividades realizadas durante a elaboração de um Método de Avaliação Especialista consiste de entrevistas com os prováveis usuários do sistema. Essa atividade é uma das mais importantes e visa verificar se o sistema a ser desenvolvido ou aquele que já está concluído, atende as necessidades explícitas e implícitas dos usuários do sistema de tal forma que suas expectativas sejam atingidas. A esse processo de entrevistas denomina-se exploração da base de conhecimento.

Um método de avaliação especialista pode ser desenvolvido para diversos fins. O momento adequado para sua elaboração está diretamente vinculado ao objetivo da avaliação. Existem dois tipos de avaliação para o software: a avaliação realizada ao longo do processo de desenvolvimento do software onde poderão ser avaliados os artefatos gerados (ou produtos intermediários) e/ou a avaliação do produto final, sendo essa última a mais comum.

Para a criação de um método de avaliação especialista, deve-se considerar, além das características de qualidade já citadas em capítulos anteriores, os aspectos inerentes ao domínio da aplicação, as tecnologias específicas utilizadas no desenvolvimento do produto e o ambiente no qual o produto de software será inserido.

A seguir serão apresentadas algumas informações técnicas e estruturais que devem ser utilizadas durante a elaboração de um método de avaliação especialista.

#### **4.2 A contribuição do MEDE-PROS<sup>®</sup> na criação de um Método de Avaliação Especialista**

O principal trabalho realizado durante a elaboração do MEDE-PROS<sup>®</sup> foi o de transformar os requisitos presentes nas normas de qualidade para software (já apresentados no capítulo 3 dessa dissertação) em atributos e esses em um conjunto de questões, de tal forma que avaliando o

atributo através do conjunto de questões associadas fosse possível julgar o atendimento ou não do requisito de qualidade presente no produto de software.

Para a criação de um método de avaliação para produtos de software, seja ele genérico ou especialista, deve-se considerar sempre os requisitos funcionais e os requisitos não funcionais especificados para o desenvolvimento do produto de software.

O MEDE-PROS<sup>®</sup> é um método genérico que contém na sua Lista de Verificação, um conjunto de atributos, criados para verificar nos requisitos funcionais e nos requisitos não funcionais dos elementos de um produto de software, a presença das características de qualidade através da avaliação das suas subcaracterísticas.

Com a aplicação desse método é possível a realização de uma avaliação completa ou parcial. Numa avaliação completa são avaliados os seguintes elementos de um produto de software: Embalagem, Documento de Descrição do Produto, Documentação do Usuário, Interface e Software. Como o método está estruturado por esses elementos, é possível excluir do processo de avaliação qualquer um deles se o solicitante da avaliação assim desejar, realizando-se uma avaliação parcial. Por exemplo, se o produto não possui uma embalagem para ser comercializado, então a avaliação desse elemento poderá ser excluída do processo de avaliação; o mesmo poderá ocorrer se o solicitante não quiser que a Documentação do Usuário seja avaliada.

Devido ao fato desse método ser um exemplo de método de avaliação genérico, ele trata as características de qualidade de forma geral, ficando muitas vezes a cargo da experiência do avaliador a realização de alguns testes mais específicos, principalmente aqueles relacionados com as funcionalidades do sistema, o que torna a avaliação bastante subjetiva no contexto de requisitos funcionais do software.

A Figura 4.1 mostra a estrutura do MEDE-PROS<sup>®</sup>, contendo os elementos considerados para um produto de software, as características de qualidade verificadas nesses componentes e destaca a parte a ser desenvolvida em um método de avaliação especialista a fim de tornar uma avaliação menos subjetiva e menos dependente da experiência do avaliador.

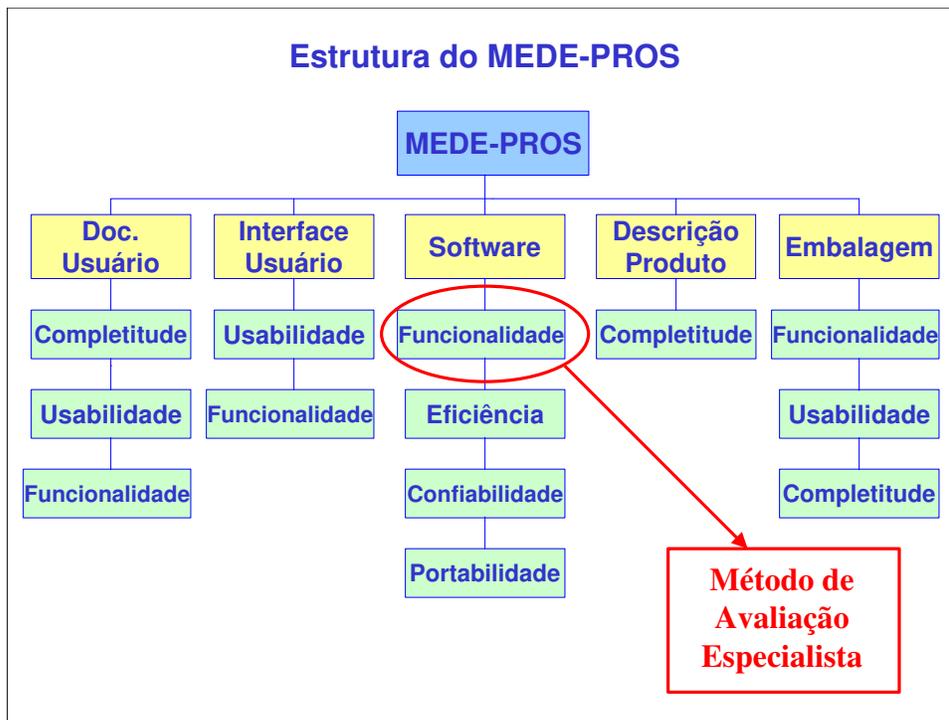


FIGURA 4.1 ESTRUTURA DO MEDE-PROS<sup>®</sup>, SEUS ELEMENTOS, E AS CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE

Algumas definições utilizadas na elaboração da Lista de Verificação do MEDE-PROS<sup>®</sup> servirão de base para a criação de um método de avaliação especialista.

- **Atributo:**

Uma propriedade mensurável, física ou abstrata de uma entidade (NBR ISO/IEC 12119, 1998).

- **Questões:**

Itens sobre um atributo e são verificados durante a avaliação. É sempre uma afirmação sobre o atributo, cabendo ao avaliador verificar a resposta certa. Questões são formuladas com o objetivo de instruir, guiar ou orientar o avaliador a avaliar o atributo. A idéia é criar um conjunto de questões que expressam o atributo. A quantidade de questões a ser criada, depende da complexidade e do grau de subjetividade do atributo, não sendo a mesma para todos os atributos.

- Notas:

São as opções de respostas que podem ser atribuídas às questões e que estão relacionadas com o contexto das questões. São exemplos de opções de respostas:

S-Sim	A-Alguns	NT-Nem Todos	AV-Algumas Vezes
N-Não	M-Muitos	SE-Sempre	AP-Avaliação Prejudicada
T-Todos	NE-Nenhum	NU-Nunca	NA-Não se Aplica

Os tipos de notas NA-Não se Aplica e AP-Avaliação Prejudicada, sempre deverão constar nas opções de resposta das questões elaboradas para um atributo, pois esses dois casos certamente podem ocorrer durante o processo de avaliação.

A nota AP – Avaliação Prejudicada, deverá ser atribuída à questão quando o avaliador não estiver em condições suficientes para avaliar a questão, seja por falta de recursos, por falta de informações, ou mesmo por falta de conhecimento específico no assunto abordado.

A nota NA – Não se Aplica, deverá ser atribuída à questão, quando o aspecto a ser avaliado na questão não é praticado pelo produto sob avaliação.

Na Figura 4.2 é apresentado um exemplo genérico de atributo onde são utilizadas essas definições.

1.2 Identificação do código do departamento no canto superior direito da tela.

Nas telas do sistema:

( ) .1. está identificado o código do departamento no canto superior direito da tela.

T=Todos    A=Alguns    N=Nenhum

NA=Não se Aplica    AP=Avaliação Prejudicada

FIGURA 4.2 EXEMPLO GENÉRICO DA ESTRUTURA DE UM ATRIBUTO

A Figura 4.2 mostra o atributo 1.2 que será avaliado através da questão .1. com as seguintes opções de resposta: T, A, N, NA ou AP. O avaliador atribuirá à questão .1. a nota T, se em todas as telas do sistema o código do departamento aparecer no canto superior direito; atribuirá a nota A, se o código aparecer em algumas telas; atribuirá N, se o código não aparecer em nenhuma tela do sistema; atribuirá NA, se não for aplicável a todas as telas do sistema e AP se o avaliador não conseguiu por algum motivo verificar a presença do código em todas as telas, por exemplo, pode existir uma tela com problemas de acesso e devido a esse fato, a conclusão da avaliação dessa questão foi prejudicada.

A principal contribuição do MEDE-PROS<sup>®</sup> para essa dissertação, está na sua base teórica, na estrutura da lista de verificação proposta e na criação dos atributos, questões e tipos de notas utilizados para a execução de um processo de avaliação.

Durante a elaboração de um método de avaliação é recomendável seguir as seguintes orientações: (OLIVEIRA, 1997)

- Decompor as questões ambíguas, tornando-as mais específicas. Isto aumenta o número de questões do *checklist*, porém proporciona maior clareza e menor subjetividade.
- Definir opções de respostas mais específicas segundo a natureza de cada questão.
- Definir o método de avaliação em fases, selecionando atributos discriminantes que possam separar produtos mais adequados daqueles que estão em desacordo com os requisitos e expectativas estabelecidos no edital. Esse procedimento traz um baixo custo para o processo de avaliação, principalmente quando a quantidade de produtos de software participantes do processo é elevada.

- Estudar relações de hierarquia entre as questões dos atributos. Um exemplo de simples relação entre duas questões poderá ser: “só deve existir resposta para a segunda questão se a resposta da primeira resultar em atendimento da questão.”. Para ilustração, pode-se criar uma relação de hierarquia para a questão .1. do atributo 1.2 da Figura 4.2 como mostra a Figura 4.3 a seguir.

1.2 Identificação do código do departamento no canto superior direito da tela.

Nas telas do sistema:

( ) .1. está identificado o código do departamento

S=Sim N=Não

NA=Não se Aplica AP=Avaliação Prejudicada

Estando identificado,

( ) .2. o código do departamento aparece no canto superior direito da tela.

T=Todos A=Alguns N=Nenhum

NA=Não se Aplica AP=Avaliação Prejudicada

FIGURA 4.3 EXEMPLO DE UMA RELAÇÃO DE HIERARQUIA ENTRE QUESTÕES DE UM ATRIBUTO

No exemplo mostrado na Figura 4.3, verifica-se que existem duas questões para avaliar o atributo 1.2 e ainda, a segunda questão só será respondida no caso de ser atribuído à questão .1. a nota “S”.

Dessa forma, é possível criar uma Lista de Verificação, contendo todos os atributos que deverão ser avaliados para um determinado produto de software de forma mais clara e objetiva.

No próximo tópico serão fornecidas algumas orientações para a elaboração de um método de avaliação especialista para produtos de software que têm sua especificação técnica explicitada em editais.

### 4.3 Uma proposta de estrutura para um Método de Avaliação Especialista

Para avaliar os requisitos funcionais de um produto de software é necessário conhecer o passo a passo das operações que serão realizadas com a utilização do produto de software, nos ambientes onde o produto será instalado. Nesse caso, a estrutura de um método de avaliação especialista é diferente de um método de avaliação genérico. Será necessário criar um procedimento de avaliação em que se simulam as condições normais de operação do produto e posteriormente emitir juízo sobre os atributos do produto atribuindo-se notas às questões associadas ao atributo. Nesse caso deve ser elaborado um Guia de Avaliação.

Para avaliar os requisitos não funcionais de um produto de software, basta criar uma Lista de Verificação seguindo as orientações apresentadas no tópico 4.2.

Portanto, é necessário criar dois tipos de instrumentos para apoiar um processo de avaliação que utiliza um método de avaliação especialista:

- Uma Lista de Verificação contendo um conjunto de atributos relacionados com a qualidade do software (requisitos não funcionais).
- Um Guia de Avaliação, contendo além dos atributos relacionados com os requisitos funcionais, um passo a passo que antecede a atribuição das notas às questões pertencentes ao atributo sob avaliação para que, as tarefas previstas no ambiente de trabalho onde o sistema será instalado possam ser realizadas e avaliadas.

Caberá à equipe ou responsável pela criação do método de avaliação especialista, analisar o anexo do edital que contém o documento de especificação de requisitos, separar os requisitos funcionais dos requisitos não funcionais e alocá-los na elaboração do instrumento de avaliação apropriado.

A seguir serão apresentadas algumas orientações para a elaboração de um Guia de Avaliação e de uma Lista de Verificação.

### **4.3.1 Elaborando um Guia de Avaliação para produtos de Software**

Um Guia de Avaliação para produtos de software como o próprio nome diz, serve para conduzir o avaliador na realização de algumas tarefas. Ele é composto por um texto com orientações e um passo a passo, que antecedem as questões do atributo. Esse texto é lido e as instruções executadas pelo avaliador na ordem em que aparecem. As questões do atributo são avaliadas e as respectivas notas atribuídas respeitando-se as orientações.

A elaboração de um Guia de Avaliação, consiste do fornecimento de uma seqüência de passos para a realização da tarefa que o produto de software se propõe a executar e orientações para a atribuição das notas às questões pertencentes ao atributo sob avaliação.

A seqüência de passos para a execução da tarefa deverá ser obtida pela equipe responsável na elaboração do método de avaliação, através de entrevistas com os possíveis usuários do sistema. Essa atividade requer muita habilidade da equipe, pois um dos maiores problemas encontrados na fase de especificação de requisitos é o vocabulário utilizado entre os atores envolvidos nessa atividade e essa dificuldade também aparece durante a fase de elaboração do método de avaliação. O usuário do sistema conhece das tarefas que executa, porém nem sempre possui conhecimentos na área de informática. O analista, conhece da área de informática, porém geralmente desconhece o domínio da aplicação. Nesse caso, a equipe responsável pela elaboração do método de avaliação deverá estar capacitada na área de domínio da aplicação para ser capaz de entender o vocabulário do usuário e transformá-lo em linguagem técnica.

A Figura 4.4 mostra um exemplo de seqüência de passos criada para compor um Guia de Avaliação de um método de avaliação especialista para a área de Recursos Humanos.

## **Gestão de Recursos Humanos, Cadastro de Pessoal e Folha de Pagamento**

### **Procedimento 1**

- a) Listar os dados da Tabela das Unidades Administrativas (todas as unidades administrativas: Secretaria de Fazenda, Secretaria de Obras, Secretaria de Administração, Secretaria de Educação, Secretaria da Saúde, Câmara Municipal, Previdência)
- b) Escolha uma das unidades administrativas que foi listada, obtenha o número de identificação de um servidor ativo, um servidor inativo e de um funcionário e a seguir consulte-os no Cadastro de Pessoal disponível no sistema

Obs.: Para executar os passos abaixo, considerar como “Informações Pessoais” as seguintes informações: PIS/PASEP; Nome; Data de nascimento; Raça ou cor; Deficiente; Nacionalidade; Ano de chegada no país para estrangeiros; Grau de instrução; Carteira de Trabalho; CPF; Nro. registro ou matrícula; Informações da Admissão (Admissão/Transferência/Movimentação) – Data ; Código e tipo de admissão; Salário contratual (valor em reais); nro. de horas semanais; Código e tipo de salário contratual (mensal, quinzenal, semanal, diário, horário, tarefa, outros); CBO (Classificação Brasileira de Ocupações); Desligamento/Transferência (incluindo a data e código do desligamento).

- c) Responda as questões 1 e 3 do atributo 1.1
- d) Efetuar pelo menos uma atualização nos dados dos servidores e do funcionário
- e) Responda as questões 2 e 4 do atributo 1.1

### **1.1 - Informações Pessoais**

O Sistema de Recursos Humanos<sup>63</sup>:

- (  ) .1. permite consultar as informações do Cadastro de Pessoal para servidores ativos/funcionários;  
**S=Sim; N=Não.**
- (  ) .2. permite atualizar as informações do Cadastro de Pessoal para servidores ativos/funcionários;  
**S=Sim; N=Não.**
- (  ) .3. permite consultar as informações do Cadastro de Pessoal para servidores inativos;  
**S=Sim; N=Não.**
- (  ) .4. permite atualizar as informações do Cadastro de Pessoal para servidores inativos.  
**S=Sim; N=Não.**

FIGURA 4.4 EXEMPLO DE SEQUÊNCIA DE PASSOS PARA UM GUIA DE AVALIAÇÃO

Nesse exemplo, o avaliador deverá ler todo o conteúdo apresentado no Procedimento 1, executar cada uma das orientações na ordem que aparece e atribuir a nota na respectiva questão, após ter analisado o resultado obtido. Na maioria das vezes, o avaliador precisa consultar a

documentação do usuário também, para conseguir realizar a seqüência de orientações solicitadas no Procedimento, pois o resultado a ser obtido depende da execução de funções existentes no produto de software.

Um exemplo de um Guia de Avaliação pode ser encontrado em (GUIA, 2001).

A relação existente entre os requisitos presentes no edital e a quantidade de atributos criados para cada requisito é de 1 para N. Poderão ser criados tantos atributos quantos forem necessários para que a verificação de conformidade do requisito seja realizada na sua totalidade. Essa relação é aplicável tanto na construção de um Guia de Avaliação como para uma Lista de Verificação que será apresentada a seguir.

#### **4.3.2 Elaborando uma Lista de Verificação**

Como já citado anteriormente, para os requisitos não funcionais que foram identificados no anexo do edital, deve-se criar uma Lista de Verificação.

Uma boa prática seria a adoção da estrutura do MEDE-PROS<sup>®</sup>, similar a apresentada na Figura 4.1 desse trabalho. Para tal, uma seqüência de passos é sugerida para facilitar a elaboração de uma Lista de Verificação:

- 1- Relacionar os requisitos não funcionais com um dos cinco elementos do software: Embalagem, Documento de Descrição do Produto, Documentação do Usuário, Interface ou Software.
- 2- Verificar a qual característica de qualidade o requisito não funcional, pertence: Funcionalidade, Usabilidade, Eficiência, Confiabilidade, Portabilidade, Manutenibilidade.

- 3- Verificar a qual subcaracterística de qualidade o requisito não funcional está relacionado.
- 4- Identificar os atributos para esse requisito não funcional.
- 5- Para cada atributo identificado, verificar quais questões devem ser elaboradas para que seja possível a avaliação do atributo.
- 6- Para cada questão elaborada, verificar quais são as opções de resposta adequadas.

Todas as orientações apresentadas nos tópicos 4.1, 4.2 e 4.3 desse trabalho de dissertação deverão ser utilizadas durante a criação de uma Lista de Verificação.

Da mesma forma que acontece em uma avaliação genérica, durante um processo de avaliação onde um método de avaliação especialista é utilizado, os avaliadores precisam de orientações e explicações para realizar a avaliação. Essas informações devem ser apresentadas em um Manual do Avaliador.

### **4.3.3 Elaborando um Manual do Avaliador**

Durante a elaboração de um Manual do Avaliador é recomendável seguir além das informações apresentadas no capítulo 3 sobre o manual do avaliador do MEDE-PROS, as seguintes orientações complementares: (OLIVEIRA, 1997)

- Elaborar o Manual do Avaliador, com indicações precisas e claras sobre a execução do método.
- Apresentar os tipos de respostas existentes para cada questão, fornecendo orientações claras para a atribuição de cada uma delas.

- Criar uma seção apresentando como deverá ser a postura ética do avaliador durante o processo de avaliação. No Anexo A dessa dissertação foi incluído um exemplo de documento utilizado durante os treinamentos dos avaliadores envolvidos em um processo de pré-qualificação de produtos de software, onde são apresentadas algumas posturas éticas para avaliadores.
- Dependendo da complexidade do domínio da aplicação do produto de software sob avaliação, recomenda-se incluir como anexo do manual do avaliador, exemplos de formulários ou relatórios esperados como artefatos da execução das funcionalidades do produto, principalmente aqueles que devem respeitar alguma norma, regra, padrão ou legislação vigente.
- Uma boa prática é elaborar o manual do avaliador durante a criação dos atributos e suas questões. Deixar essa atividade para ser realizada depois que a Lista de Verificação ou o Guia de Avaliação estão prontos poderá acarretar ao processo um acréscimo de tempo e conseqüentemente custo, principalmente se a equipe responsável pela elaboração do manual do avaliador não é a mesma que criou os atributos e questões.

#### **4.3.4 Elaborando um Relatório de Avaliação**

Um dos resultados obtidos de um processo de avaliação de um produto de software, seja com a utilização de um método de avaliação especialista ou de um método de avaliação genérico, é o relatório da avaliação apresentando as não conformidades encontradas no produto de software avaliado, as oportunidades de melhoria, as recomendações da equipe de avaliação e os aspectos que estão conforme o esperado.

No capítulo 3 desse trabalho, foram apresentados a estrutura e o conteúdo de um relatório de avaliação elaborado durante um processo de avaliação que utiliza o MEDE-PROS<sup>®</sup> como método. Esse modelo é bastante completo, mas no caso de um processo de avaliação de um produto de software cujo desenvolvimento é regido por um edital, o modelo de relatório de

avaliação deve conter indicações para que o avaliador apresente a correlação existente entre o requisito do edital e os aspectos encontrados, não deixando dúvidas ao leitor do documento sobre qual requisito apresentou problema, qual foi o problema encontrado e em quais circunstâncias o problema ocorreu.

O relatório de avaliação, resultado da aplicação de um método de avaliação especialista deverá estar organizado de tal forma, que o resultado da avaliação dos requisitos funcionais seja apresentado separado do resultado da avaliação dos requisitos não funcionais, embora ambos deverão estar no mesmo documento. Esse tipo de organização torna a elaboração do relatório bastante flexível, pois nem sempre é o mesmo avaliador quem executa o Guia de Avaliação e a Lista de Verificação.

Algumas informações que deverão constar no relatório de avaliação de um produto de software regido por um edital, são apresentadas a seguir:

- Nome do solicitante da avaliação e da empresa que realizou a avaliação, incluindo o nome e endereço dos respectivos responsáveis, quando aplicável.
- Método de avaliação utilizado, tamanho da equipe de avaliadores, quantidade de horas utilizadas no processo de avaliação, equipamentos utilizados incluindo a identificação do software e sistema operacional instalados no equipamento utilizado.
- Base teórica utilizada na elaboração do método de avaliação e durante a execução do processo de avaliação.
- O escopo da avaliação estabelecido entre as partes interessadas e o percentual de avaliação realizada.
- Problemas externos ocorridos durante o processo e que impediram a realização da avaliação de forma completa.

- As não conformidades encontradas durante a execução das atividades previstas no Guia de Avaliação, identificando o requisito que apresentou problema e qual foi o problema, descrevendo-o detalhadamente.
- As não conformidades encontradas durante a avaliação dos atributos pertencentes à Lista de Verificação, identificando o requisito que apresentou problema e qual foi o problema, descrevendo-o detalhadamente.
- Uma conclusão geral da avaliação, destacando os aspectos positivos encontrados no produto de software avaliado e fornecendo sugestões para melhoria do produto.

No próximo tópico serão fornecidas algumas sugestões que foram utilizadas na validação do MEDE-PROS<sup>®</sup> e que podem ser aplicadas para validar um método de avaliação especialista.

#### **4.4 Sugestões para validação de um Método de Avaliação Especialista**

Após a construção de um método de avaliação, seja ele especialista ou genérico é necessário realizar uma fase denominada “Fase Piloto” para que o método seja validado. O resultado da execução dessa fase deverá indicar possíveis correções e ajustes no método, antes de ser aplicado em um caso real. Para tal, recomenda-se executar os seguintes passos:

- Selecionar pelo menos dois avaliadores que receberam treinamento no método de avaliação especialista e na área de aplicação do produto de software a ser avaliado.
- Preparar dois ambientes de avaliação em locais separados – um para cada avaliador selecionado.
- Fornecer uma cópia para cada avaliador, do produto de software a ser avaliado.
- Fornecer uma cópia para cada avaliador, do método de avaliação especialista e do Edital.
- Nessa fase piloto os avaliadores, terão duas tarefas principais a realizar:
  - Executar a avaliação do produto de software utilizando o método de avaliação especialista para verificar se é possível executar o método.

- Verificar se o método atende adequadamente todos os requisitos do Edital – nesse caso, os avaliadores deverão verificar se os atributos e as questões elaborados para o método especialista, representam os requisitos contidos no anexo do Edital.
- Os avaliadores não deverão comunicar-se durante o período da avaliação.
- Quando os avaliadores terminarem a avaliação, eles deverão se reunir para consolidar os resultados encontrados e juntos elaborarem um único relatório de avaliação.

Se durante a fase de consolidação dos resultados da avaliação, as notas atribuídas pelos avaliadores às questões de todos os atributos, coincidirem, pode-se concluir que o método de avaliação está adequado do ponto de vista da equipe responsável pela elaboração do método. Se existirem notas divergentes para uma ou mais questões, essas questões deverão ser levadas ao conhecimento da equipe responsável pela elaboração do método para uma análise. Nessa análise pode-se constatar a necessidade de: refazer as questões, redefinir as notas para as questões, realizar um novo treinamento para os avaliadores ou melhorar o treinamento, incluir novas questões ou atributos no método, detalhar as explicações do manual do avaliador, modificar o modelo do relatório, entre outros. Esse tipo de atividade é uma das recomendações da Norma ISO/IEC 14598-6 apresentada no capítulo 3 dessa dissertação, que visa validar um módulo de avaliação garantindo-se que as avaliações de produto de software possam ser reproduzíveis – um mesmo produto, avaliado mais de uma vez, com a mesma especificação de avaliação e diferentes avaliadores deve apresentar resultados com um mínimo de variação.

Uma validação complementar do método poderá ser realizada, envolvendo-se a empresa produtora do produto de software sob avaliação, no final do processo. Ela deverá validar o relatório de avaliação elaborado pelos avaliadores, em uma reunião de esclarecimentos realizada no ambiente onde a avaliação ocorreu. Nessa oportunidade ela poderá concordar ou não, com as não conformidades registradas no relatório de avaliação. No caso da empresa discordar da não conformidade indicada, ela deverá mostrar aos avaliadores que o produto funciona adequadamente e obter um aceite dos avaliadores da solução apresentada. As divergências

encontradas durante a realização dessa reunião, deverão ser encaminhadas à equipe responsável pela elaboração do método para análise e se necessário, correção e melhoria do método.

Quando o processo de validação complementar do método não puder ser realizado com a presença da empresa nas instalações onde a avaliação ocorreu, pode-se encaminhar à empresa, o relatório de avaliação do produto de software e um formulário de satisfação, para futuro preenchimento. Com esse formulário, a empresa poderá avaliar o conteúdo do relatório de avaliação recebido, pontuar sua satisfação, registrar possíveis discordâncias e encaminhar a quem o enviou. Dessa forma, a equipe responsável pela elaboração do método também poderá analisar os problemas encontrados e trata-los adequadamente.

Visando a evolução e melhoria contínua de um método de avaliação, é sugerida a realização de uma atividade denominada Fase de Meta avaliação. Para que essa fase ocorra é necessário coletar algumas informações durante o processo de avaliação. Essas informações podem ser: correções ortográficas ou gramaticais, inclusão de novos atributos ou questões, definição de notas mais adequadas ao contexto de algumas questões, quebra de um atributo em vários atributos, localização inadequada do atributo na lista de verificação ou guia de avaliação, falta de clareza na definição dos atributos ou questões, falta de clareza nas orientações para avaliação das questões do atributo, manual do avaliador incompleto, modelo de relatório de avaliação inadequado, etc. Um formulário deverá ser entregue aos avaliadores para que sugestões de melhoria possam ser registradas. Ao final de um processo de avaliação, a equipe responsável pela elaboração do método de avaliação deverá analisar o conteúdo desses formulários realizando as melhorias no método, que julgarem aplicáveis.

No próximo capítulo será apresentada uma experiência prática, onde um método de avaliação especialista foi elaborado a partir dos requisitos técnicos presentes em um Edital, cujo objeto é a pré-qualificação de conjuntos de sistemas aplicativos desenvolvidos para a área de gestão administrativa de prefeituras municipais. Essa experiência foi o que motivou a elaboração desse trabalho de dissertação.

## Capítulo 5

### 5 O PNAFM – Uma Experiência Prática

#### 5.1 Introdução

Nesse tópico será relatada uma experiência prática de elaboração de um método de avaliação especialista para produtos de software e sua aplicação no processo de avaliação dos Conjuntos de Sistemas Aplicativos – CSA, desenvolvidos para o serviço público de prefeituras municipais e inscritos no processo de pré-qualificação do Programa Nacional de Apoio à Gestão Administrativa e Fiscal dos Municípios Brasileiros – PNAFM.

Os Conjuntos de Sistemas Aplicativos – CSA, são de grande importância nesse programa, pois o governo só apóia a compra de tais produtos de software pelas prefeituras municipais, se pré-qualificados através de avaliações e atenderem as necessidades das prefeituras municipais.

A estratégia de pré-qualificação adotada pelo governo no financiamento de compra de software é uma contribuição à sociedade buscando melhoria nos serviços prestados à população e um bom exemplo de estratégia para aquisição de software pelo governo (GUERRA, 2003).

O objetivo em relatar essa experiência prática dentro deste trabalho de dissertação é mostrar como a estratégia de pré-qualificação de software pode colaborar na qualidade do produto recebido pelo usuário, quando a especificação desse produto acontecer através de um edital. Assim será descrito o processo utilizado na pré-qualificação de empresas e instituições e seus

Conjuntos de Sistemas Aplicativos (CSA), que compõem a solução de Tecnologia da Informação para os Projetos Simplificados do Programa Nacional de Apoio à Gestão Administrativa e Fiscal dos Municípios Brasileiros - PNAFM, apresentando as principais atividades, benefícios e esforços, necessários para a execução desse processo de pré-qualificação.

O processo da pré-qualificação deseja garantir a aquisição pelas prefeituras municipais de Sistemas Aplicativos mais adequados e de fácil uso, garantindo-se dessa forma, disponibilidade de serviços municipais com qualidade e melhor utilização da receita pública.

Foi criado para esse programa o Edital de Pré-Qualificação Pública Internacional (PNAFM, 2003). Nele é apresentada, entre outros itens, a especificação dos requisitos técnicos para que as empresas produtoras do CSA (denominadas no edital como “proponentes”) possam desenvolver um conjunto mínimo de funcionalidades que atendam as necessidades das prefeituras municipais e conseqüentemente estejam de acordo com o objetivo do programa.

Para apoiar o processo de pré-qualificação e verificar se o CSA produzido está em conformidade com os requisitos técnicos estabelecidos no edital, foi criado um método de avaliação específico para o PNAFM. Esse método foi elaborado utilizando a experiência adquirida com o desenvolvimento do Método de Avaliação de Qualidade de Produtos de Software - MEDE-PROS<sup>®</sup>, e sua utilização em mais de 360 avaliações da qualidade de produtos de software, seguindo-se as orientações sugeridas no capítulo 4 dessa dissertação. Além dos itens de avaliação exigidos pelas normas, o edital do governo serviu como especificação de requisitos para as empresas produtoras de software. É o resultado da utilização do método de avaliação que garante a conformidade do CSA aprovado e conseqüentemente, a compra de software com qualidade pelas prefeituras municipais engajadas no PNAFM.

## **5.2 O Edital para o PNAFM**

Será apresentada neste tópico, a composição do edital que foi utilizado pelas empresas produtoras de software no desenvolvimento do CSA, que foi a base para a elaboração do Método

de Avaliação PNAFM e da execução do processo de Pré-Qualificação dos CSA's inscritos no programa.

O edital é composto de três partes: a primeira e segunda partes se referem a assuntos burocráticos de um edital onde são definidos os serviços ou produtos para os quais os proponentes estão se pré-qualificando, as regras de participação, o conteúdo das propostas, os procedimentos licitatórios e de julgamento, os prazos envolvidos, a documentação técnica obrigatória, as necessidades para a instalação do ambiente de teste, os critérios para a exposição do CSA à equipe de avaliação, os critérios e procedimentos de verificação de conformidade do CSA e como será apresentado o resultado final ao proponente. A terceira parte do edital é composta por um conjunto de 10 (dez) anexos, contendo a especificação dos requisitos técnicos e não técnicos que o CSA deverá apresentar, principal insumo para a elaboração do Método de Avaliação PNAFM. Será feito a seguir um breve relato sobre cada um deles.

Anexo 1 – Solução de Tecnologia da Informação para Projetos Simplificados – é apresentado o que compõe a solução que a empresa inscrita no PNAFM e que ganhar a licitação deverá fornecer às prefeituras municipais. Fazem parte da solução, além do CSA pré-qualificado, o Hardware e o Software para que o CSA funcione adequadamente, a manutenção técnica nos equipamentos e nos sistemas aplicativos, além de treinamento para os usuários nos sistemas aplicativos e na utilização dos equipamentos.

Anexo 2 – Especificações Técnicas do Conjunto de Sistemas Aplicativos – tem por finalidade detalhar as especificações técnicas do CSA. Essas especificações estão agrupadas por sistema aplicativo.

Anexo 3 – Especificações do Cadastro Técnico Municipal – tem por finalidade descrever as informações mínimas que deverão constar nos cadastros integrantes do Cadastro Técnico Municipal utilizado pelo Sistema Integrado de Administração Tributária.

Anexo 4 – Modelo de Plano de Contas – propõe um modelo de Plano de Contas do PNAFM para ser utilizado no Sistema Integrado de Administração Orçamentária e Financeira. Apresenta a estrutura do código das contas.

Anexo 5 – Modelo de Tabelas de Eventos – contém o modelo da tabela de eventos sugerida pelo PNAFM para ser utilizado, facultativamente, no Sistema Integrado de Administração Orçamentária e Financeira.

Anexo 6 – Planilhas de Avaliação – estão apresentadas por Sistema Aplicativo. Apresentam um passo a passo para a realização das tarefas executadas nas prefeituras municipais.

Anexo 7 – Amostra de Dados para Teste – contém as instruções para elaboração, pelo proponente, da Amostra de Dados para Teste - ADT, que será utilizada pelos avaliadores durante a avaliação de conformidade do CSA.

Anexo 8 – Documentação Técnica do CSA – apresenta os critérios de avaliação da Documentação Técnica do Conjunto de Sistemas Aplicativos.

Anexo 9 – Avaliação da Facilidade de Uso do CSA – apresenta recomendações destinadas a incrementar a facilidade de uso do CSA. Sugere como deve ser a estrutura dos Manuais dos Sistemas Aplicativos e como deverá ser a Interface para facilitar a interação do usuário com os sistemas.

Anexo 10 – Modelos de Documentos Obrigatórios – apresenta alguns modelos de documentos exigidos no edital e que serão utilizados durante o processo de pré-qualificação.

No edital do PNAFM são apresentadas algumas informações relevantes e que merecem destaque. Trata-se da classificação dos requisitos especificados nos Anexos como Obrigatórios (**OBR**), Desejáveis (**DE**) ou Recomendáveis (**RE**), o critério estabelecido no edital para que um CSA seja pré-qualificado e a apresentação do resultado final ao proponente.

Os **Requisitos Obrigatórios** são aqueles que devem ser implementados corretamente para que um CSA possa ser pré-qualificado.

Os **Requisitos Desejáveis** podem ser implementados ou não, a critério do produtor do CSA. Os requisitos desejáveis indicados pelo proponente como implementados, serão submetidos à avaliação nas mesmas condições que os requisitos obrigatórios. Esses requisitos desejáveis se implementados corretamente, poderão ser objeto de pontuação técnica nos processos licitatórios específicos nas prefeituras municipais.

Os **Requisitos Recomendáveis** são aqueles apresentados no Anexo 9 – Avaliação da Facilidade de uso do CSA. Não têm aplicação para efeito de pré-qualificação do CSA, mas são fornecidos como subsídio para melhoria da qualidade do CSA a ser instalado e utilizado nas prefeituras municipais.

O **Critério** para pré-qualificação - Um CSA será pré-qualificado se todos os requisitos obrigatórios definidos no Edital foram considerados atendidos pela comissão de avaliação.

O **Resultado** final – O CSA que cumprir o estabelecido no critério de pré-qualificação será incluído na Relação de Qualificados, com indicação dos requisitos desejáveis implementados e aprovados.

### **5.3 O Método de Avaliação PNAFM**

O processo de pré-qualificação do PNAFM exige que cada proponente apresente o CSA com os seguintes Sistemas Aplicativos:

Sistema Integrado de Administração Tributária

Sistema Integrado de Administração Orçamentária e Financeira

Sistema Integrado de Atendimento e Ouvidoria

Sistema Integrado de Administração de Recursos Humanos

Sistema Integrado de Compras e Controle de Recursos Patrimoniais e Materiais

Sistema de Protocolo e Controle de Processos

Sistema de Informações Gerenciais

Sistema de Legislação.

Esses sistemas aplicativos devem conter a respectiva Documentação do Usuário na forma impressa e/ou *on-line*. Um Manual do Administrador do CSA também é exigido no Edital.

O método de avaliação construído, especificamente para o PNAFM, é composto por **Guias de Procedimentos** que auxiliam o avaliador na execução das atividades previstas para cada sistema aplicativo refletindo as rotinas de trabalho das prefeituras municipais, **Listas de Verificações** para avaliar a facilidade de uso desses sistemas aplicativos, um **Manual do Avaliador** para apoiar o avaliador durante o processo de avaliação e um **Modelo de Relatório de Avaliação**. Esse método já passou por vários processos de melhoria e foram elaboradas as versões 1.0 e 2.0. Na descrição dessa experiência prática são apresentadas algumas informações obtidas durante a utilização da versão 1.0 do método.

Os elementos utilizados no processo de avaliação para o PNAFM foram construídos segundo as orientações apresentadas no capítulo 4 dessa dissertação, considerando-se as sugestões para elaboração de Guias de Avaliação, Listas de Verificação, Manual do Avaliador e Modelo de Relatório de Avaliação respectivamente.

Um trabalho de parceria foi realizado com técnicos municipais que participaram na elaboração do Edital, para que a equipe responsável pela elaboração do método de avaliação PNAFM, tivesse um melhor entendimento dos requisitos técnicos especificados para cada sistema aplicativo e das atividades realizadas nas respectivas áreas de domínio, a fim de facilitar a elaboração do método e este, refletir as rotinas de trabalho nas prefeituras municipais. A Amostra de Dados para Teste – ADT, conteúdo do Anexo 7, também foi utilizada na construção dos Guias de Procedimentos e Listas de Verificações, pois ela contém dados específicos para cada Sistema Aplicativo.

Cada requisito mencionado no Edital é expresso no método (tanto nos guias de procedimentos como nas listas de verificações) em um ou mais conjuntos de questões objetivas. Ao conjunto de questões objetivas denomina-se Atributo.

A seguir será apresentado um exemplo de atributo construído a partir da especificação de requisitos presente no Anexo 2 do Edital PNAFM.

A Figura 5.1 mostra a construção de um atributo com os seguintes requisitos apresentados no Anexo 2 do Edital PNAFM:

- Utilizar na interface, ano com quatro algarismos.
- Possuir padronização do uso de teclas de função, em todos os sistemas, de forma a facilitar o seu aprendizado e operação.
- Utilizar a língua portuguesa para toda e qualquer comunicação dos sistemas aplicativos com os usuários.

### 17. Padrões Necessários

A interface <sup>□</sup> mantém uma padronização em relação:

(\_\_\_\_) .1. ao formato do ano com 4 algarismos;

S=Sim; N=Não.

(\_\_\_\_) .2. às teclas de função <sup>□</sup> do ambiente operacional, de forma a facilitar o seu aprendizado e operação. Ex.: tecla <F1> *Help* <sup>□</sup>, tecla <Esc> sair, etc;

S=Sim; N=Não.

(\_\_\_\_) .3. à língua portuguesa para toda e qualquer comunicação dos sistemas aplicativos com os usuários. (**Obs.:** Avaliar também nesse item as mensagens apresentadas em inglês).

S=Sim; N=Não.

FIGURA 5.1 REQUISITOS PERTENCENTES AO ANEXO 2 DO EDITAL, TRANSFORMADOS NO ATRIBUTO 17.

Nesse exemplo o conjunto de questões objetivas é composto pelas questões de números 1 ao 3 e o atributo está identificado por **17 Padrões Necessários**. Note que na identificação do atributo existe um título representando o que será avaliado.

O símbolo  indica ao avaliador que existe uma definição para esse termo no glossário do Manual do Avaliador. A parte grifada “mantém uma padronização”, indica ao avaliador qual é o foco da avaliação para esse atributo.

Durante a avaliação da questão 1 desse atributo por exemplo, o avaliador atribuirá a nota “S” se em todas as telas do sistema onde uma data for apresentada ou solicitada ao usuário, ela aparecer com o ano representado por quatro algarismos. Caso contrário, o avaliador atribuirá a nota “N”. E, se no sistema que o avaliador está avaliando nunca aparecer essa informação, então ele atribuirá a nota “NA”, que corresponde a não se aplica. O mesmo processo será realizado para as demais questões do atributo.

A Tabela 5.1 apresenta a relação entre a quantidade de requisitos exigidos no Edital para o CSA e o número de atributos e questões criados no Método de Avaliação PNAFM, separados por tipo de requisitos (OBR – Obrigatórios, DE – Desejáveis e RE – Recomendáveis).

TABELA 5.1 TOTAL DE REQUISITOS DA VERSÃO 1.0 DO MÉTODO DE AVALIAÇÃO PNAFM

<b>TIPO</b>	<b>REQUISITOS</b>	<b>ATRIBUTOS</b>	<b>QUESTÕES</b>
<b>OBR</b>	609	762	1826
<b>DE</b>	199	219	716
<b>RE</b>	344	393	1205
<b>TOTAL</b>	<b>1152</b>	<b>1374</b>	<b>3747</b>

A Tabela 5.2 apresenta a mesma relação apresentada na Tabela 5.1, porém separada por Sistema Aplicativo e Manual do Administrador. A primeira coluna da tabela identificada por “SISTEMA” apresenta os oito Sistemas Aplicativos que compõem o CSA e o Manual do Administrador. Todos os Sistemas Aplicativos apresentam os três tipos de requisitos (OBR – Obrigatório, DE – Desejável e RE – Recomendável). Apenas o Manual do Administrador não apresenta requisitos do tipo DE - Desejável. Os Sistemas Aplicativos que apresentam maior quantidade de requisitos obrigatórios são os sistemas considerados mais importantes para o PNAFM e geralmente são os mais complexos para ser avaliados. A quantidade de questões elaboradas para avaliar um atributo originado de um requisito está diretamente ligada à

complexidade do requisito, tanto na quantidade de questões a serem avaliadas como no grau de dificuldade para seu entendimento. Os sistemas que apresentam o maior número de requisitos obrigatórios são os que demandam maior tempo no processo de avaliação. A relação existente entre requisitos e atributos não é um para um, independente do tipo, porque na maioria dos casos, um requisito é avaliado parcialmente em um determinado momento do Guia de Procedimento de avaliação sendo concluído totalmente em uma ou mais situações em momentos posteriores. Nesse caso, a verificação do atendimento do requisito se dá através da somatória de suas notas. Se em alguma das situações ele não atendeu completamente ao exigido no Edital, mesmo que tenha atendido totalmente em outros momentos, seu resultado final será “não-conforme”. A quantidade de questões criadas para cada atributo não é fixa, variando de atributo para atributo. Quanto maior a quantidade de questões que compõe um atributo, maior será a probabilidade do atributo não atender ao Edital, pois conterà várias questões sob avaliação e para que o atributo seja atendido, todas as suas questões deverão receber notas favoráveis de atendimento.

TABELA 5.2 TOTAL DE REQUISITOS DA VERSÃO 1.0 DO MÉTODO DE AVALIAÇÃO PNAFM APRESENTADO POR SISTEMA APLICATIVO E MANUAL DO ADMINISTRADOR

SISTEMA	TIPO	REQUISITOS	ATRIBUTOS	QUESTÕES
<b>Tributário</b>	<b>OBR</b>	132	184	483
	<b>DE</b>	53	59	256
	<b>RE</b>	41	47	135
	<b>TOTAL</b>	<b>226</b>	<b>290</b>	<b>874</b>
<b>Financeiro</b>	<b>OBR</b>	101	111	223
	<b>DE</b>	32	33	73
	<b>RE</b>	40	46	135
	<b>TOTAL</b>	<b>173</b>	<b>190</b>	<b>431</b>
<b>Rec. Humanos</b>	<b>OBR</b>	67	88	220
	<b>DE</b>	29	31	97
	<b>RE</b>	38	44	132
	<b>TOTAL</b>	<b>134</b>	<b>163</b>	<b>449</b>
<b>Compras</b>	<b>OBR</b>	96	147	335
	<b>DE</b>	30	37	102
	<b>RE</b>	57	65	223
	<b>TOTAL</b>	<b>183</b>	<b>249</b>	<b>660</b>
<b>Inf. Gerenciais</b>	<b>OBR</b>	53	58	131
	<b>DE</b>	14	15	51
	<b>RE</b>	38	42	132
	<b>TOTAL</b>	<b>105</b>	<b>115</b>	<b>314</b>
<b>Legislação</b>	<b>OBR</b>	37	39	82
	<b>DE</b>	11	12	41
	<b>RE</b>	37	42	125
	<b>TOTAL</b>	<b>85</b>	<b>93</b>	<b>248</b>
<b>Protocolo</b>	<b>OBR</b>	48	53	148
	<b>DE</b>	16	17	53
	<b>RE</b>	38	43	126
	<b>TOTAL</b>	<b>102</b>	<b>113</b>	<b>327</b>
<b>Ouvidoria</b>	<b>OBR</b>	51	56	120
	<b>DE</b>	14	15	46
	<b>RE</b>	37	42	125
	<b>TOTAL</b>	<b>102</b>	<b>113</b>	<b>291</b>
<b>Administrador</b>	<b>OBR</b>	24	26	84
	<b>RE</b>	18	20	72
	<b>TOTAL</b>	<b>42</b>	<b>46</b>	<b>156</b>

## 5.4 O Processo de Avaliação para o PNAFM

Para a realização desse processo de avaliação, foi utilizado o ciclo de melhoria contínua, PDCA, representado na Figura 5.2 a seguir.

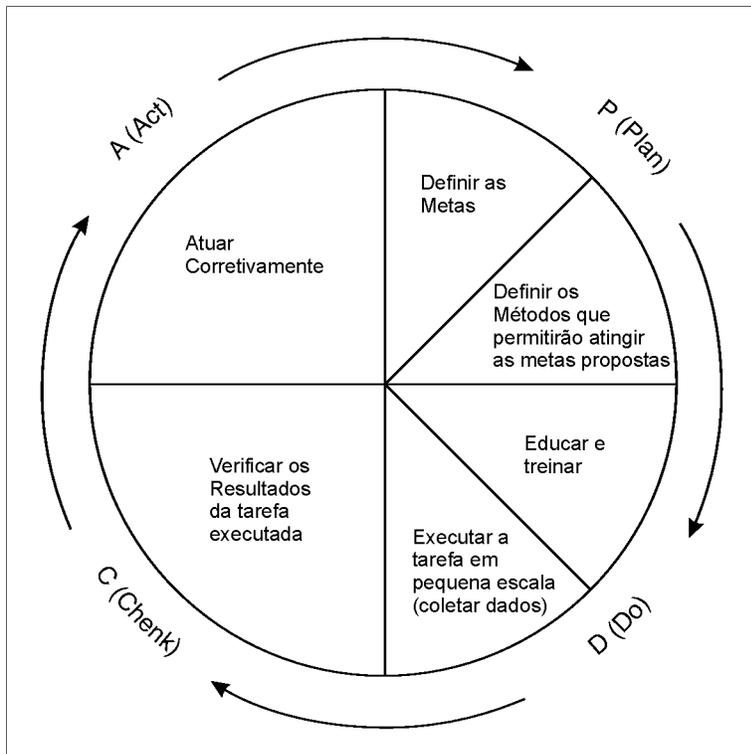


FIGURA 5.2 CICLO PDCA

Os fundamentos do ciclo de Deming (FERNANDES, 1995), mais conhecidos como PDCA (*Plan, Do, Check, Action*) definem uma abordagem para a gestão de processos. O termo “*Plan*” consiste no estabelecimento de metas e no planejamento de estratégias para alcançar essas metas, o termo “*Do*” consiste na realização da tarefa conforme o planejado e para isso exige treinamento do pessoal envolvido, o termo “*Check*” consiste na análise dos resultados da execução da tarefa comparada com a meta planejada e por fim, o termo “*Action*” consiste na determinação de medidas (ação corretiva) e padrões para diminuir os desvios e eliminar as causas dos problemas. A Figura 5.2 ilustra o ciclo PDCA que é representado por um círculo em rotação no sentido horário, demonstrando a necessidade da melhoria contínua.

Dada a ocorrência de um desvio na execução do ciclo, na fase “*Plan*” a primeira tarefa será a de identificar o problema que causou o desvio, observar o seu comportamento, analisar o processo, e determinar um plano de ação para a correção da causa. Na fase “*Do*” seria executada a ação do plano de ação. Na fase “*Check*” seria verificado o resultado obtido e finalmente na fase “*Action*” a conclusão de incorporar a ação no processo ou planejar um novo ciclo de melhoria.

Utilizando o ciclo PDCA na interpretação das atividades previstas no processo de avaliação, verifica-se que a melhoria contínua é prevista e apoiada nas seguintes ações recomendadas: Em ‘*Plan*’, designar uma equipe para atuar nas atividades de melhoria, planejar o que pode ser melhorado e avaliar o propósito das possíveis melhorias. Em ‘*Do*’, projetos pilotos são conduzidos utilizando-se a melhoria proposta para que, em ‘*Check*’, os resultados do projeto piloto sejam comparados com os resultados já existentes da execução sem a melhoria e, uma decisão seja tomada. A incorporação, ou não, da melhoria no processo de avaliação é executada, em ‘*Act*’, atualizando-se os procedimentos, treinando os envolvidos além de outras atividades necessárias para que a melhoria seja institucionalizada no processo.

Através da execução dos ciclos contínuos para a melhoria do processo de avaliação da qualidade de produtos de software, pôde-se garantir uma certa estabilidade no processo de avaliação, antes de repassá-lo aos laboratórios credenciados que atuariam no PNAFM junto com o CenPRA (foram os seguintes laboratórios: o INSOFT e a UNISINOS). Após a execução desses ciclos de melhoria no processo de avaliação PNAFM, foi elaborado o documento de “Diretrizes para a Estruturação de um Laboratório de Avaliação para o PNAFM”, apresentado no Anexo B desse trabalho, para que o processo de avaliação seguisse uma padronização, independente do laboratório que iria executar a avaliação.

Existem laboratórios credenciados para a realização das avaliações. O laboratório que participa do processo de avaliação para o PNAFM é preparado de acordo com as exigências do Edital, desde avaliadores treinados no Método de Avaliação PNAFM, capacitados na área de domínio do Sistema Aplicativo que irá avaliar, até recursos computacionais e sala apropriada para que o proponente possa apresentar o CSA aos avaliadores, permitindo que dúvidas já sejam

esclarecidas, antes do início da avaliação. Esse procedimento está explícito no Edital e consta que o proponente, após a instalação do CSA, dispõe de 12 horas para apresentar à equipe de avaliadores o funcionamento do CSA, para que a mesma tenha condições de conduzir a avaliação contando unicamente com consulta à documentação técnica do CSA.

Nos primeiros dois dias da avaliação, os avaliadores “navegam” pelos sistemas a fim de se familiarizarem com a interface, documentação e o software. Concluída essa etapa, o avaliador que está representando o Administrador do CSA realiza a instalação da ADT e é iniciada oficialmente a avaliação do CSA.

A duração de uma avaliação para o PNAFM depende de vários fatores: número de avaliadores envolvidos, experiência dos avaliadores na área de domínio do Sistema Aplicativo que está avaliando e no Método de Avaliação PNAFM, quantidade de requisitos do tipo “Desejáveis” implementados pela empresa no CSA, tempo de resposta do proponente para esclarecimento de dúvidas e clareza do proponente ao esclarecer as dúvidas. Até julho/2003 foram realizadas sete avaliações com duração média de 950 horas por avaliação.

Durante o processo de avaliação, os laboratórios contam com o apoio de técnicos municipais para esclarecimentos de dúvidas provenientes da execução das tarefas típicas nas prefeituras municipais.

Como as empresas inscritas no PNAFM são concorrentes, e o programa é regido por um Edital, o processo precisa ser transparente e todo documentado, respeitando o princípio da publicidade inerente a um processo licitatório (MUKAI, 2000). Durante o processo de avaliação são elaborados vários documentos a fim de garantir essa transparência - Atas de reunião de recebimento do CSA, Ata de instalação do CSA no Laboratório de Avaliação, contatos com o proponente realizados por e-mail ou fax, Ata da reunião de Esclarecimentos com o proponente e desinstalação do CSA no Laboratório de Avaliação, além dos Termos de Sigilo assinados pelos avaliadores, Termos de Instalação e Desinstalação fornecidos pelo proponente e Laudo Técnico do Ambiente de Avaliação fornecido pelo Laboratório de Avaliação a fim de garantir ao proponente, a integridade dos equipamentos disponíveis para o processo de avaliação.

Quando a avaliação é concluída, a empresa é convocada para comparecer no Laboratório de Avaliação com a finalidade de esclarecer dúvidas que não foram sanadas através de contatos, confirmar ou não a existência de erros encontrados pela equipe de avaliação e em seguida desinstalar o CSA do ambiente de avaliação. Durante essa reunião, o próprio método de avaliação é validado, uma vez que os problemas apontados pelos avaliadores poderão ter origem em defeitos existentes no método, ainda não detectados pela equipe de avaliação.

As notas atribuídas durante a fase de avaliação são digitadas em um banco de dados, para posterior execução da consistência desses dados e só então o relatório de avaliação é concluído pela equipe envolvida no processo de avaliação do CSA.

Além do Relatório de Avaliação existe um Relatório Estatístico que fornece informações tanto para a empresa que teve o seu CSA avaliado, como para as entidades envolvidas no programa, sobre o atendimento aos requisitos das especificações técnicas e a qualidade observada no Conjunto de Sistemas Aplicativos, conforme exigido no Edital.

A seguir, será apresentado graficamente, o comportamento de um CSA avaliado para o PNAFM.

## **5.5 Comportamento de um CSA avaliado para o PNAFM**

Foi escolhido aleatoriamente um dos CSA's avaliados para que fosse possível mostrar o comportamento de um CSA avaliado pelo Método de Avaliação PNAFM. Nenhuma identificação a respeito do CSA e da empresa que o desenvolveu poderá ser mencionada, devido ao sigilo que esse processo de pré-qualificação exige.

Com os dados obtidos durante o processo de avaliação do CSA, foi realizada uma análise estatística descritiva utilizando-se a ferramenta *SPSS – Statistical Package for the Social Sciences* e elaborado um relatório para que a comissão de julgamento do PNAFM pudesse analisar o comportamento do CSA avaliado, pré-qualificando-o ou não. Esse relatório mostra

resumidamente o atendimento do CSA aos requisitos das especificações técnicas e a qualidade observada. O resultado da avaliação do CSA homologado considera somente os itens que fazem parte do Método de Avaliação utilizado, elaborado a partir do Edital de Pré-Qualificação do PNAFM.

Na análise estatística dos resultados bem como durante todo o processo de avaliação foram observados os seguintes critérios:

- os requisitos pertencentes ao Anexo 2 foram considerados no menor nível (se um requisito tem 10 itens, ele foi contado 10 vezes);
- os requisitos pertencentes ao Anexo 2 – Características Gerais, são avaliados para cada um dos Sistemas Aplicativos do CSA, aumentando o número de requisitos testados;
- são avaliados todos os requisitos obrigatórios e, dentre os requisitos desejáveis, somente os relacionados pelo proponente na Relação de Requisitos Desejáveis Implementados, entregue durante a reunião de abertura dos envelopes; os requisitos desejáveis não indicados nessa relação são computados como “não implementados”;
- os requisitos obrigatórios e desejáveis implementados foram testados na forma do Anexo 6; quando considerados em conformidade com as exigências do edital, foram computados como “atendidos” e os requisitos não conformes, como “não atendidos”;
- os “requisitos recomendados” correspondem a necessidades não explicitadas nos requisitos do Anexo 2, mas consideradas relevantes em um sistema aplicativo. Quando os sistemas aplicativos do CSA estão em conformidade com esses requisitos, eles são computados como “atendidos”; caso contrário como “não atendidos”. Para esse caso especificamente, um requisito “não atendido” não acarreta penalidade para o CSA e em consequência não o desqualifica.

Foram tabulados os conceitos atribuídos durante o processo de avaliação do CSA e obteve-se o seguinte resultado do comportamento do CSA segundo o Método de Avaliação PNAFM, aplicado:

### 5.5.1 Comportamento do CSA - Tipo de Requisito

TABELA 5.3 COMPORTAMENTO DO CSA - TIPO DE REQUISITO

		Requisito			Total
		Atendidos	Não Atendidos	Não Implem- ntados	
Tipo	Obrigatório	Count	426	180	606
		% within	70,3%	29,7%	100,0%
	Desejável	Count	89	48	62
		% within	44,7%	24,1%	31,2%
	Recomendado	Count	208	136	344
		% within	60,5%	39,5%	100,0%
Total		Count	723	364	62
		% within	62,9%	31,7%	5,4%

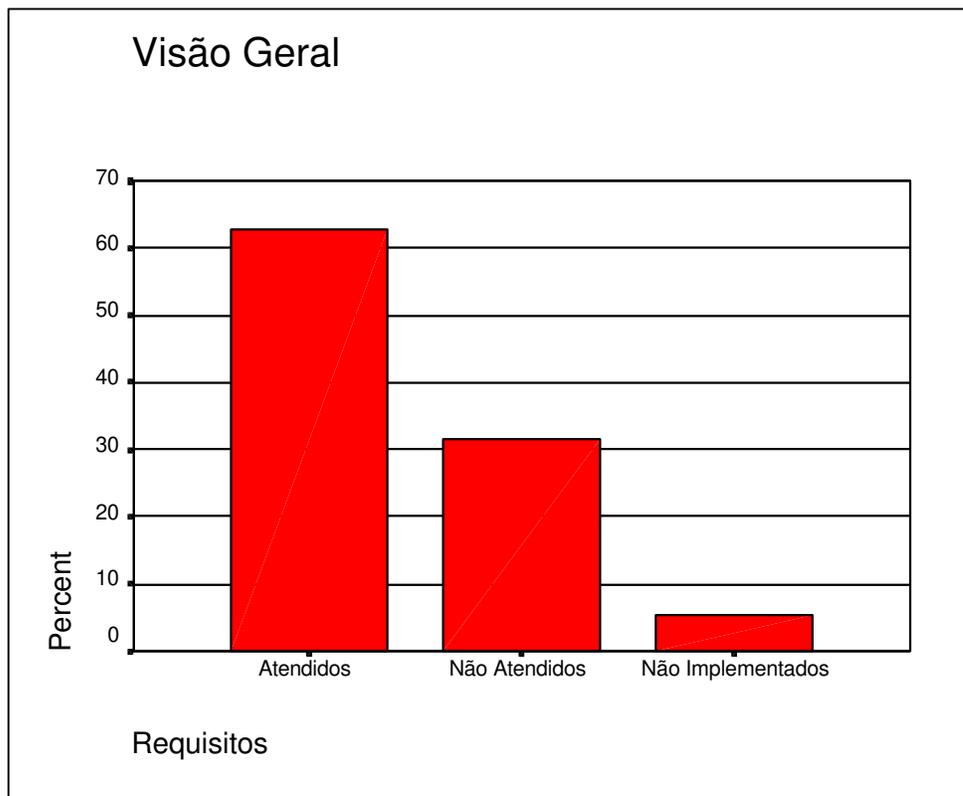


FIGURA 5.3 VISÃO GERAL DO COMPORTAMENTO DO CSA

Analisando-se na Tabela 5.3 a quantidade de requisitos do tipo obrigatório não atendidos (180) conclui-se que o CSA não poderia ser pré-qualificado, sem passar pelo processo de reavaliação. A Figura 5.3 mostra o comportamento do CSA após a aplicação do Método de Avaliação PNAFM.

### 5.5.2 Comportamento dos Sistemas Aplicativos quanto aos Requisitos Obrigatórios

TABELA 5.4 COMPORTAMENTO DOS SISTEMAS APLICATIVOS – REQUISITOS OBRIGATÓRIOS

		Sistema * Requisitos Crosstabulation		
		Requisitos		Total
Sistema	Tributário	Count	Atendidos	
				89
		% within Sistema	67,4%	32,6%
	Financeiro	Count	60	39
		% within Sistema	60,6%	39,4%
	Rec.Humanos	Count	43	24
		% within Sistema	64,2%	35,8%
	Compras	Count	74	22
		% within Sistema	77,1%	22,9%
	Inf. Gerenciais	Count	33	20
		% within Sistema	62,3%	37,7%
	Legislação	Count	29	8
		% within Sistema	78,4%	21,6%
	Protocolo	Count	42	6
		% within Sistema	87,5%	12,5%
	Ouvidoria	Count	39	12
		% within Sistema	76,5%	23,5%
	Administrador	Count	17	6
		% within Sistema	73,9%	26,1%
Total		Count	426	180
		% within Sistema	70,3%	29,7%

Tipo = Obrigatório

A Tabela 5.4 mostra o comportamento dos sistemas aplicativos quanto aos requisitos do tipo Obrigatório. Nota-se que o Sistema Financeiro apresentou o maior percentual de requisitos obrigatórios não atendidos.

### 5.5.3 Comportamento dos Sistemas Aplicativos quanto aos Requisitos Desejáveis

TABELA 5.5 COMPORTAMENTO DOS SISTEMAS APLICATIVOS – REQUISITOS DESEJÁVEIS

			Requisito			Total
			Atendidos	Não Atendidos	Não Implem ntados	
Sistema	Tributário	Count	13	6	34	53
		% within	24,5%	11,3%	64,2%	100,0%
	Financeiro	Count	11	8	13	32
		% within	34,4%	25,0%	40,6%	100,0%
	Rec. Humanos	Count	13	11	5	29
		% within	44,8%	37,9%	17,2%	100,0%
	Compras	Count	19	5	6	30
		% within	63,3%	16,7%	20,0%	100,0%
	Inf. Gerenciais	Count	6	7	1	14
		% within	42,9%	50,0%	7,1%	100,0%
	Legislação	Count	7	3	1	11
		% within	63,6%	27,3%	9,1%	100,0%
	Protocolo	Count	11	4	1	16
		% within	68,8%	25,0%	6,3%	100,0%
	Ouvidoria	Count	9	4	1	14
		% within	64,3%	28,6%	7,1%	100,0%
Total		Count	89	48	62	199
		% within	44,7%	24,1%	31,2%	100,0%

Tipo = Desejável

A Tabela 5.5 mostra o comportamento dos sistemas aplicativos quanto aos requisitos do tipo Desejável. Nota-se que o Sistema Informações Gerenciais apresentou maior percentual de requisitos Desejáveis não atendidos. Os requisitos do tipo desejáveis quando implementados corretamente são incluídos no certificado da empresa pré-qualificada e será o diferencial de uma empresa para outra durante o processo de licitação nas prefeituras municipais. Portanto, essa implementação correta torna-se tão importante quanto a implementação dos requisitos obrigatórios.

### 5.5.4 Comportamento dos Sistemas Aplicativos quanto aos Requisitos Recomendáveis

TABELA 5.6 COMPORTAMENTO DOS SISTEMAS APLICATIVOS – REQUISITOS RECOMENDÁVEIS

		Sistema * Requisitos Crosstabulation		
		Requisitos		Total
Sistema		Atendidos	Não Atendidos	
Tributário	Count	24	17	41
	% within Sistema	58,5%	41,5%	100,0%
Financeiro	Count	24	16	40
	% within Sistema	60,0%	40,0%	100,0%
Rec. Humanos	Count	21	17	38
	% within Sistema	55,3%	44,7%	100,0%
Compras	Count	31	26	57
	% within Sistema	54,4%	45,6%	100,0%
Inf. Gerenciais	Count	28	10	38
	% within Sistema	73,7%	26,3%	100,0%
Legislação	Count	20	17	37
	% within Sistema	54,1%	45,9%	100,0%
Protocolo	Count	24	14	38
	% within Sistema	63,2%	36,8%	100,0%
Ouvidoria	Count	25	12	37
	% within Sistema	67,6%	32,4%	100,0%
Administrador	Count	11	7	18
	% within Sistema	61,1%	38,9%	100,0%
Total	Count	208	136	344
	% within Sistema	60,5%	39,5%	100,0%

Tipo = Recomendáveis

A Tabela 5.5 mostra o comportamento dos sistemas aplicativos quanto aos requisitos do tipo Recomendáveis. Nota-se que o Sistema de Compras e o Sistema de Legislação apresentaram os maiores percentuais de requisitos do tipo Recomendáveis, não atendidos. Observando-se a linha “Total”, verifica-se que o CSA atende em 60,5% os requisitos recomendáveis, aqueles que avaliam a qualidade do produto. Conclui-se que o CSA apresenta uma qualidade baixa, levando-se em consideração o tipo de usuário que irá utilizar o sistema.

## **5.6 Algumas considerações da experiência com o PNAFM**

O processo de pré-qualificação foi revisto e uma nova proposta já foi parcialmente realizada com as empresas inscritas no programa até o final de 2002, possibilitando que cinco dentre as sete empresas avaliadas fossem pré-qualificadas. Trata-se do “Adendo ao Edital de Pré-Qualificação No.01/01 de 16/08/2002”. Essa revisão fez-se necessária devido a vários fatores:

- Nenhuma empresa inscrita havia logrado aprovação em todos os requisitos obrigatórios;
- Algumas empresas inscritas estavam interessadas apenas no relatório de avaliação para verificarem a aderência de seus produtos ao Edital;
- O alto tempo gasto para avaliar um CSA;
- Evitar fazer uma avaliação completa em CSA que não esteja acabado completamente ou que apresente erros primários;
- Dificuldade do CSA em atender todos os requisitos obrigatórios, sem efetuar ajustes.

O novo processo que esse Adendo veio definir permitiu que fosse avaliada inclusive, a capacidade da empresa produtora do CSA em realizar manutenções nos Sistemas Aplicativos durante um período pré-estabelecido. Consta nesse novo modelo que a Verificação de Conformidade será executada em três etapas - Pré-avaliação; Avaliação por Requisitos e Reavaliação. Os erros detectados durante a fase de Avaliação por Requisitos são classificados em “Graves” se implicarem na impossibilidade de utilização do CSA para apoio das atividades operacionais dos municípios e são de correção obrigatória para a pré-qualificação. Os erros Graves podem ser corrigidos ao final da Avaliação por Requisitos e durante a fase de Reavaliação. Demais erros em requisitos obrigatórios e que não foram classificados como graves pela comissão de avaliação, deverão ser corrigidos até o final do prazo de implantação no Município.

Como consequência à adoção desse novo modelo, o processo de licitação para aquisição da solução pelas prefeituras que aderiram ao PNAFM pode ser iniciado, uma vez que existem empresas fornecedoras com seus CSA pré-qualificados.

Para a versão 2.0 do Método de Avaliação PNAFM foi elaborada a etapa de Pré-avaliação. Essa etapa é necessária, pois foi percebido durante a execução das avaliações que alguns CSA's não estavam acabados, apresentavam erros primários e problemas de parametrização.

A proposta da execução da fase de Pré-avaliação é verificar em um período de cinco dias se o CSA apresenta condições mínimas de uso, a existência das principais funcionalidades de cada um dos sistemas aplicativos que compõem o CSA, a adequação do conteúdo da Amostra de Dados para Testes e a execução de algumas funções básicas como impressão, consulta em tela e habilitação das opções de menu. A execução desse tipo de verificação pode trazer ao programa uma otimização de tempo e conseqüentemente de recursos financeiros, aplicando-se melhor esses recursos com CSA's que estejam cumprindo as exigências previstas no Edital e selecionando empresas comprometidas com o PNAFM. Roteiros e Listas de Verificação são utilizados como ferramentas para apoiar o processo, da mesma forma que os Guias e as Listas de Verificação são utilizados na Avaliação por Requisitos. A diferença é que na primeira etapa procura-se evidência da existência das funcionalidades e dados, e na segunda etapa avalia-se o comportamento dessas funcionalidades com a utilização dos dados.

Executar um processo de avaliação de produtos de software demanda tempo e recursos financeiros e se a quantidade desses produtos é elevada, uma boa prática é definir duas fases de avaliação para o processo. Na primeira fase avalia-se a existência dos requisitos necessários e explicitados pelo contratante da avaliação e na segunda fase o comportamento desses requisitos, avaliando-se o produto de software em ambiente similar ao ambiente onde o software será utilizado. É necessário definir claramente quais são as regras para a desclassificação dos produtos, antes do processo ser iniciado. Apenas deverão ser avaliados na segunda fase, os produtos que estiverem em conformidade com as regras definidas, trazendo ao processo otimização de tempo e custo.

Dependendo do tipo de avaliação que o contratante necessita e o recurso financeiro que ele dispõe, a realização de uma avaliação do tipo primeira fase pode ser suficiente para selecionar um conjunto de produtos e fornecedores adequados a sua necessidade.

## **5.7 Resultados obtidos durante o processo**

Além das empresas e seus CSA's pré-qualificados pelo programa, alguns resultados relevantes foram alcançados. Trata-se do ganho que esse processo trouxe para a equipe técnica e para as instituições envolvidas.

Foram credenciados quatro laboratórios para a realização das avaliações PNAFM: CenPRA, INSOFT, UNISINOS e ITS, sendo que esse último não realizou avaliações. Foram preparados três laboratórios no CenPRA, um no INSOFT e um na UNISINOS.

Para tal, foi necessário treinar avaliadores tanto no Método de Avaliação PNAFM, como nas áreas de domínio dos Sistemas Aplicativos que compõem o CSA. Foram treinados dezoito avaliadores no CenPRA, dez no INSOFT, sete na UNISINOS e seis no ITS, totalizando quarenta e dois avaliadores capacitados para as avaliações do PNAFM. Nem todos pertencem ao quadro de funcionários dessas instituições sendo que a maioria é contratada como temporários, são especialistas, responsáveis e comprometidos com o programa e com todas as regras de sigilo que um processo desse tipo exige.

Dos sete CSA's inscritos e avaliados, cinco deles foram pré-qualificados em Dezembro de 2002 e estão em condições de participar dos processos de licitação das prefeituras municipais engajadas no programa.

Para as entidades envolvidas na elaboração e utilização desse método de avaliação, o PNAFM trouxe melhorias no aspecto mercadológico e na capacitação tecnológica de suas equipes técnicas, através da aquisição de *know how*, possibilidades de divulgação dessa experiência entre a comunidade de qualidade de software e de generalização desse método para

outras áreas de domínio, tais como saúde, educação e transporte que são tão importantes para a população.

Com os recursos financeiros oriundos desse programa, foi possível custear o aluguel de máquinas para a montagem de três laboratórios de avaliação, manter as equipes de avaliadores remuneradas, realizar a aquisição de um laboratório de avaliação e suportar todas as viagens e despesas que esse processo necessitou.

## **5.8 Conclusão do processo de pré-qualificação do PNAFM**

O Governo Federal tem promovido ações voltadas ao Bem Estar Social da Nação, e é do entendimento maior que as Prefeituras têm papel primordial para se atingir objetivos que a população venha a ser efetivamente contemplada. Nesse contexto, o PNAFM vem constituir um importante instrumento para a promoção e crescimento da Administração Municipal, através da melhoria de resultados.

O processo de pré-qualificação estabelecido pelo PNAFM através de Edital é uma estratégia importante que deveria ser adotada pelo governo brasileiro em todo processo de compra de produtos que envolvam software, pois essa é a garantia de estar adquirindo produtos com o conjunto de funcionalidades especificadas e com a qualidade esperada.

A estratégia de usar o Edital onde se apresenta a especificação de requisitos técnicos que o produto de software a ser adquirido pelas prefeituras municipais deverá possuir, auxiliará as empresas produtoras do CSA a desenvolver um conjunto mínimo de funcionalidades que atendam as necessidades das prefeituras municipais, seja para atuarem junto às prefeituras que aderirem ao PNAFM ou às prefeituras que não estão participando do programa, mas que precisam de uma solução similar.

As prefeituras engajadas no programa, porém pertencentes ao projeto Ampliado (prefeituras com mais de 50.000 habitantes) já se pronunciaram interessadas no Edital e no Método de Avaliação PNAFM para utilizarem como base na elaboração dos Editais de Licitação

para compra de produtos de software similares aos especificados para os projetos Simplificados (prefeituras com até 50.000 habitantes) e ainda - estão interessados em adquirir esses produtos das empresas que já foram pré-qualificadas pelo PNAFM.

## Capítulo 6

### 6 Conclusão

O trabalho dessa dissertação cujo objeto principal é o produto de software, consolida a importância da utilização das normas de qualidade existentes para software tanto durante a fase de especificação de requisitos técnicos para um produto de software, quanto na elaboração de um método de avaliação que seja capaz de aferir a qualidade e a conformidade do produto de software desenvolvido.

A estratégia de usar o Edital contendo a especificação de requisitos técnicos para um produto de software torna-se importante, pois auxilia as empresas produtoras a desenvolver um conjunto mínimo de funcionalidades que atendam as necessidades de potenciais compradores, além de fornecer o amparo legal ao processo.

Alguns aspectos devem ser observados, antes de ser tomada a decisão de elaboração de um método de avaliação especialista:

- Essa tarefa requer tempo e recursos financeiros
- É uma atividade complexa
- Necessita do envolvimento de profissionais especialistas e profundo conhecedores da área de domínio da aplicação

- Deve-se fazer uma análise de custo-benefício e resultados esperados

A execução de um processo de avaliação para produtos de software demanda tempo e recursos financeiros tanto para a preparação dos recursos materiais e humanos necessários ao processo, quanto dos artefatos a serem gerados (atas de reuniões e relatório de avaliação). Portanto, é necessário analisar a viabilidade desse tipo de processo ser executado na sua totalidade. Em muitos casos basta aplicar parte do processo de avaliação para se garantir a qualidade esperada a custo reduzido.

O processo de avaliação poderá ter características de avaliação de terceira parte, onde normas de avaliação são aplicadas por organismo independente (não fornecedor, nem usuário), o que dá ao processo alto grau de credibilidade e imparcialidade, sem nenhuma interferência das entidades e empresas interessadas no resultado final do processo de pré-qualificação – muito utilizado em órgãos públicos e similar ao realizado para o PNAFM.

A contribuição do MEDE-PROS<sup>®</sup>, das normas de qualidade existentes para software e do processo de avaliação realizado para o PNAFM foram essenciais na elaboração desse trabalho de dissertação, devido a aplicação conjunta do embasamento teórico com a parte prática.

## **6.1 Temas para Trabalhos Futuros**

A proposta apresentada nesta dissertação foi baseada nas normas de qualidade para software devido sua significativa disseminação e utilização ao redor do mundo, no MEDE-PROS<sup>®</sup> e na especificação de requisitos disponibilizada em editais às empresas produtoras de software. No entanto, com algumas adaptações, esta proposta poderá ser utilizada na construção de outros métodos de avaliação cujos domínios de aplicação e funcionalidades sejam mais complexos.

Nesse trabalho, o subsídio necessário ao desenvolvimento do método foi o conteúdo de um edital, mas outros tipos de documentos contendo a especificação de requisitos para o desenvolvimento de um produto de software poderão ser o insumo para a criação de outros métodos de avaliação similares ao proposto.

Qualquer esforço no sentido de promover a qualidade de software é aceito. O importante é elevar a qualidade do software brasileiro de forma a torná-lo cada vez mais competitivo, tanto no mercado interno quanto no mercado externo que hoje necessita de soluções similares as existentes no Brasil.

## Referências Bibliográficas

ABNT. **Associação Brasileira de Normas Técnicas**. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br>>. Acesso em: 05 out. 2003.

ANSI/IEEE. *AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE. Std 1063, Standard for software user documentation*. New York : IEEE Computer Society, 1987.

APOLLO. Apollo Marks Inventory. *Trademarks: Definitions*. Disponível em <<http://www.appologrp.com/trademarks/definitions.htm>>. Acesso em: 08 out. 2003.

CAPOVILLA, I. G. G. **Elementos Intrínsecos do Software e sua Influência na Qualidade do Processo de Desenvolvimento**. 1999. 108 f. Dissertação (Mestrado em Qualidade) – IMECC - Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica, UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

CenPRA. **Centro de Pesquisas Renato Archer**. Disponível em: <<http://www.cenpra.gov.br>>. Acesso em: 05 out. 2003.

CHICHINELLI, M.; CAZARINI, E. W. **Requisitos não funcionais e sua importância no processo de desenvolvimento de sistemas de informação**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 21., 2001, Salvador, Bahia Anais ... Bahia: FTC – Faculdade de Tecnologia e Ciências, 2001. 1 CD-ROM.

COLOMBO, R. M. T. **Processo de Avaliação da Qualidade de Pacotes de Software**. 2004. Dissertação (Mestrado Profissional na área de Gestão da Qualidade Total) – FEM - Faculdade de Engenharia Mecânica, UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas.

CROSBY, P. B. *Quality Without Tears*, McGraw-Hill, 1995.

CYSNEIROS, L. M. **Integrando Requisitos Não Funcionais ao processo de Desenvolvimento de Software**. Rio de Janeiro, 1997. 116f. Dissertação (Mestrado em Informática) – Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

DEMING, W. E. **Qualidade: A Revolução da Administração**. Título do original em inglês *Out of the Crisis*. Tradução de Clave Comunicações e Recursos Humanos SC Ltda. 1. ed. Rio de Janeiro: Marques-Saraiva, 1990. 367 p.

ERGOLIST. *Check List* sobre critérios ergonômicos. Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis: 1997. Disponível em <<http://www.labiutil.inf.ufsc.br/ergolist>>. Acesso em: 08 out. 2003.

FERNANDES, A. A. **Gerência de Software através de Métricas: Garantindo a Qualidade do Projeto, processo e Produto**. Editora Atlas, 1995.

FERREIRA, A. B. de H. **Dicionário Aurélio Eletrônico**. v. 1.4. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1994. CD-ROM.

GUIA. **Guia de Avaliação da Qualidade de Produto de Software**. Associação Brasileira de Normas Técnicas – Curitiba – PR: 2001. 60 p. Disponível em <http://www.pr.gov.br/abntsoftware/guiaaval.pdf>. Acesso em 08 out. 2003.

IEC. *International Electrotechnical Commission*. Disponível em: <<http://www.iec.ch>>. Acesso em: 05 out. 2003.

IEEE. *Institute of Electrical and Electronics, Inc.* Disponível em: <[www.ieee.org](http://www.ieee.org)>. Acesso em 05 out. 2003.

ISO. *International Organization for Standardization.* Disponível em: <<http://www.iso.ch>>. Acesso em: 05 out. 2003.

ISO/DIS 9241. *INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO/DIS 9241, Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs).* Geneve : ISO, 1996.

ISO/DIS 9241-10. *INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO/DIS 9241-10, Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) - Part 10: Dialogue principles.* Geneve : ISO, 1996.

ISO/DIS 9241-11. *INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO/DIS 9241-11, Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) - Part 11: Guidance on usability.* Geneve : ISO, 1997.

ISO/DIS 9241-12. *INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO/DIS 9241-12, Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) - Part 12: Presentation of information.* Geneve : ISO, 1997.

ISO/DIS 9241-14. *INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO/DIS 9241-14, Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) - Part 14: Menu dialogues.* Geneve : ISO, 1997.

ISO/DIS 9241-16. *INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO/DIS 9241-16, Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) - Part 16: Direct manipulation dialogues.* Geneve : ISO, 1997.

- ISO/IEC 9126. *INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Information technology – Software product evaluation: Quality characteristics and guidelines for their use*. Geneva, 1991. 13 p.
- ISO/IEC 9126-2. *INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Information technology – Software product quality – Part 2: External metrics*. Geneva, 2001. 100 p.
- ISO/IEC 9126-3. *INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Information technology – Software product quality – Part 3: Internal metrics*. Geneva, 2001. 62 p.
- ISO/IEC 9126-4. *INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Information technology – Software product quality – Part 4: Quality in use metrics*. Geneva, 2001. 62 p.
- ISO/IEC 14598-1. *INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Information technology – Software product evaluation – Part 1: General overview*. Geneva, 1999. 20 p.
- ISO/IEC 14598-2. *INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Information technology – Software product evaluation – Part 2: Planning and management*. Geneva, 2000. 20 p.
- ISO/IEC 14598-3. *INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Information technology – Software product evaluation – Part 3: Process for developers*. Geneva, 2000. 16 p.
- ISO/IEC 14598-4. *INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Information technology – Software product evaluation – Part 4: Process for acquirers*. Geneva, 1999. 43 p.

ISO/IEC 14598-5. *INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Information technology – Software product evaluation – Part 5: Process for evaluators*. Genebra, 1998. 50 p.

ISO/IEC 14598-6. *INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Information technology – Software product evaluation – Part 6: Documentation of evaluation modules*. Genebra, 2001. 42 p.

JURAN, J. M. **Planejando para a Qualidade**. Título do original em inglês *Juran on Planning for Quality*. Tradução de João Mário Csillag e Cláudio Csillag. 3. ed. São Paulo: Pioneira, 1995. 394 p.

JUSTEN, M. F. **Comentários à Lei de Licitações e Contratos Administrativos**. 4. ed. Rio de Janeiro: Aide, 1995. 571 p.

LAWRENCE, Jackie L. *Introduction to the Capability Maturity Model*. Curso oficial do SEI – Software Engineering Institute. Patrocinado pelo DoD – U.S. Department of Defense. Oferecido por *Integrated System Diagnostics Incorporated*. Abr. 2001. São Paulo. 330 f.

LEI N<sup>o</sup> 8.666. **Lei da Constituição Federal para Licitações e contratos da Administração Pública**. DOU de 22/06/1993, republicada em 06/07/1994 conforme determinação do art.3<sup>o</sup>. da Lei n<sup>o</sup> 8.883/94.

MCT. Ministério da Ciência e Tecnologia. Secretaria de Política de Informática e Automação. **Qualidade e Produtividade no Setor de Software Brasileiro**. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/sepin/Dsi/qualidad/qualidad.htm>>. Acesso em: 05 out. 2003.

MEIRELLES, H. L. **Licitação e Contrato Administrativo**. 12. ed. São Paulo: Malheiros, 1999. p. 112.

- MOREIRA, J. M. **A Ética Empresarial no Brasil**. 1<sup>a</sup> reimpr. da 1. ed de 1999. São Paulo: Pioneira, 2002. 246 p.
- MOTTA, C. P. C. **Eficácia nas Licitações e Contratos**. 6. ed. Del Rey, 1997. p. 217-218.
- MUKAI, T. **A Empresa Privada nas Licitações Públicas: Manual teórico e prático**. São Paulo: Atlas, 2000. 153 p.
- MYLOPOULOS, J.; CHUNG, L.; NIXON, B. A. ***Representing and Using Nonfunctional Requirements: A Process-Oriented Approach***. IEEE Transactions on Software Engineering, vol. 18, n. 6, p. 483-497, 1992.
- NBR 13596. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Tecnologia de informação - Avaliação de produto de software: Características de qualidade e diretrizes para o seu uso**. Rio de Janeiro, 1996. 10 p.
- NBR 6023:2002. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Informação e documentação – Referências – Elaboração**. Rio de Janeiro, 2002. 24 p.
- NBR ISO 8402. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Gestão da qualidade e garantia da qualidade: Terminologia**. Rio de Janeiro, 1993. 14 p.
- NBR ISO 9000-3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Gestão da Qualidade e Garantia da Qualidade – Parte 3: Diretrizes para a aplicação da NBR 19001 ao desenvolvimento, fornecimento e manutenção de software**. Rio de Janeiro, 1993. 14 p.
- NBR ISO/IEC 12119. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Tecnologia de informação – Pacotes de Software – Teste e requisitos de qualidade**. Rio de Janeiro, 1998. 13 p.

- NBR ISO/IEC 14598-1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Tecnologia de informação – Avaliação de Produto de Software. Parte 1: Visão geral.** Rio de Janeiro, 2001. 14 p.
- NBR ISO/IEC 14598-2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Engenharia de Software – Avaliação de Produto. Parte 2: Planejamento e gestão.** Rio de Janeiro, 2003. 11 p.
- NBR ISO/IEC 14598-3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Engenharia de Software – Avaliação de Produto. Parte 3: Processo para desenvolvedores.** Rio de Janeiro, 2003.
- NBR ISO/IEC 14598-4. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Engenharia de Software – Avaliação de Produto. Parte 4: Processo para adquirentes.** Rio de Janeiro, 2003. 32 p.
- NBR ISO/IEC 14598-5. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Tecnologia de informação – Avaliação de Produto de Software. Parte 5: Processo para Avaliadores.** Rio de Janeiro, 2001. 27 p.
- NBR ISO/IEC 9126-1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Engenharia de Software – Qualidade de Produto. Parte 1: Modelo de qualidade.** Rio de Janeiro, 2003. 21 p.
- PNAFM. **Programa Nacional de Apoio à Gestão Administrativa e Fiscal dos Municípios Brasileiros.** Disponível em <<http://www.fazenda.gov.br/ucp/pnafm>>. Acesso em: 06 out. 2003.
- PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software.** Tradução: José Carlos Barbosa dos Santos. Revisão técnica: Maldonado J. C.; Masiero P. C.; Sanches R. São Paulo: Makron Books, 1995. 1056 p.

REIS, P. S. M. **O Edital:** Quem deve elaborar. Disponível em:

<<http://www.ieca.com.br/materias01.htm>>. Acesso em: 30 set. 2003.

ROCHA, A. R. C.; MALDONADO, J. C.; WEBER, K. C. **Qualidade de Software – Teoria e Prática**. 1. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2001. 303 p.

ROP. **Regulamento Operativo para o PNAFM**. Disponível em:

<<http://www.fazenda.gov.br/ucp/pnafm>> Acesso em: 06 out. 2003.

RUMBAUGH, J. et al. **Object-Oriented Modeling and Design**. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, 1991.

SANT'ANA, M. L. **Uma Proposta para Qualidade de Software através da Aplicação Integrada do Modelo CMM<sup>®</sup> e da Norma NBR 13596**. Campinas – SP, 2002. 124 p. Dissertação (Mestrado Profissional na área de Gestão da Qualidade Total) – FEM - Faculdade de Engenharia Mecânica, UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas.

SEI. **Software Engineering Institute**. Disponível em: <<http://www.sei.cmu.edu>>. Acesso em: 05 out. 2003.

SILVEIRA, M. A.; SANT'ANA, M. L. **Implantação da ISO 9002:1994 com Enfoque Sistêmico no ITI/LAQS – Laboratório de Avaliação da Qualidade de Produto de Software**. Revista IMES, ano XVIII, (51), 2001. p. 38-48.

TSUKUMO, A. N.; et al. **Qualidade de Software:** Visões de Produto e Processo de Software. In: CITS - CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA DE SOFTWARE, 8, 1997, Curitiba. Anais da VIII CITS. Curitiba: Gráfica e Editora Linarth Ltda., jun. 1997. 268 p. Anexo T2: Qualidade de Software: As Normas ISO/IEC de Produto e Processo e sua Aplicação. 17 p.

TSUKUMO, A. N.; et al. **Avaliação de Produto de Software**: algumas questões relevantes e a ISO/IEC 9126 In: WORKSHOP DE QUALIDADE DE SOFTWARE, 6, 1995, Recife. Anais do IX Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, out. 1995. p. 116-121.

WEBER, K. C.; ROCHA, A. R. C.; NASCIMENTO, C. J. **Qualidade e Produtividade em Software**. 4. ed. renovada. São Paulo: Makron Books, 2001. 188 p.

## Publicações da Autora

FAGUNDES, V. M.; MAINTINGUER, S. T.; LOPES, S.R.; VILLAS-BOAS, A. L. C. de. **A Experiência do CPqD com a Implantação da Área Chave de Processo de Garantia da Qualidade de Software.** In: SIMPROS 2003 – V SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE MELHORIA DE PROCESSO DE SOFTWARE, 2003, Recife - PE. Anais do SIMPROS 2003, nov. 2003. p. 259-261.

GUERRA, A. C.; COLOMBO, R. M. T.; MAINTINGUER, S. T. **Estratégia para Aquisição de Software.** In: II Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. Anais do II SBQS, 8, 2003, UNIFOR, Fortaleza, set. 2003. p. 233-240.

MAINTINGUER, S. T.; et al. **Um Caso Prático de Avaliação da Qualidade de produtos de Software – Prêmio Assespro.** In: ROCHA, A. R. C.; MALDONADO, J. C.; WEBER, K. C. *Qualidade de Software – Teoria e Prática.* 1. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2001. cap. 13, p. 200-207.

MEDE-PROS. OLIVEIRA, A.; RÊGO, C. M.; SOUZA, E. P. de; MARTINEZ, M. R. M.; AGUAYO, M. T. V.; COLOMBO, R. M. T.; MAINTINGUER, S. T. **Método de Avaliação de Qualidade de Produto de Software.** FBN número: 135.620, Livro:216 e Folha 84. PI 820166243, 1997.

OLIVEIRA, A.; VIVACQUA, C. A.; RÊGO, C. M.; SOUZA, E. P. de; MARTINEZ, M. R. M.; AGUAYO, M. T. V.; JINO, M.; MAINTINGUER, S. T. **Resultados de uma Avaliação de Produtos de Software Brasileiros Utilizando a Norma NBR 13596 (ISO/IEC 9126).** In:

Anais VIII Conferência Internacional de Tecnologia de Software, 13, 1997, Curitiba, p. 237-249.

OLIVEIRA, A.; RÊGO, C. M.; SOUZA, E. P. de; AGUAYO, M. T. V.; COLOMBO, R. M. T.; LOPES, S. R.; MAINTINGUER, S. T. **LA EXPERIENCIA DEL BASIL EM LA APLICACIÓN DE NORMAS PARA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE PRODUCTO DE SOFTWARE.** In: I Simposio Latinoamericano de Calidad y Productividad em desarrollo de Software, INTEC, Santiago do Chile, 1997.

SANT' ANA, M. L.; MARTINEZ, M. R. M.; SILVEIRA, M. A.; ALVAREZ, M. A. R.; COLOMBO, R. M. T.; MAINTINGUER, S. T. **Implantação do Sistema da Qualidade no Laboratório de Avaliação da Qualidade de Produto de Software da Fundação CTI.** In: SIMPROS 2000 – 2º. SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE MELHORIA DE PROCESSO DE SOFTWARE, 14, 2000, São Paulo. ANAIS do SIMPROS 2000. SENAC, set. 2000. p. 117-130.

TSUKUMO, A. N.; ANDRADE, A. L. P. de; RÊGO, C. M.; AZEVEDO, G. F.; JINO, M.; TUTUMI, R.; MAINTINGUER, S. T. **Avaliação de Produto de Software: algumas questões relevantes e a ISO/IEC 9126** In: WORKSHOP DE QUALIDADE DE SOFTWARE, 6, 1995, Recife. Anais do IX Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, out. 1995. p. 116-121.

TSUKUMO, A. N.; ANDRADE, A. L. P. de; RÊGO, C. M.; WELLER, D.; AZEVEDO, G. F.; TUTUMI, R.; MAINTINGUER, S. T. **Qualidade de Software: uma Visão Geral sobre Avaliação e Melhoria** In I Concurso de Monografias em Qualidade e Produtividade em Software, 25, CITS, Curitiba, 1996. p. 45-69.

## **Anexo A: Postura do Avaliador**

### **Compromisso de Confidencialidade**

O Avaliador se compromete a cumprir suas atribuições de acordo com os princípios da ética moral e comercial, a prestar serviços de elevado padrão profissional com honestidade, dignidade, objetividade, veracidade, exatidão, imparcialidade e responsabilidade e a preservar a integridade e o sigilo do processo, do método e dos resultados finais ou parciais.

Para que esses compromissos sejam cumpridos o Avaliador deve:

1. Tratar com absoluta confidencialidade, não divulgando, formal ou informalmente, as informações obtidas a respeito do processo de avaliação do CSA.
2. Manter discrição e reserva sobre conversas, ponderações informais, concordâncias ou discordâncias que possam ocorrer entre os membros da equipe no transcurso das tarefas de avaliação.
3. Executar com independência e imparcialidade as tarefas sob sua responsabilidade.
4. Não divulgar a estranhos ao ambiente e grupo de trabalho, principalmente aos proponentes fornecedores dos CSA ou seus concorrentes, efetivos ou potenciais, quaisquer informações obtidas durante o trabalho.

5. Comunicar ao coordenador da avaliação qualquer vazamento de informações de que venha a ter ciência.
6. Documentar com precisão o andamento das avaliações e seus resultados.
7. Nada revelar sobre o método, os procedimentos da avaliação e os resultados, sem antes ter a clara e inequívoca afirmação do coordenador da avaliação de que o teor da informação não é considerado reservado, restrito ou sigiloso.

## **Regras de Conduta pessoal**

É rigorosamente vedado ao Avaliador:

1. Aceitar, do proponente ou de outros interessados no processo de avaliação, honorários, comissões ou atenções pessoais que representem valor.
2. Oferecer ou aceitar serviços de consultoria ou de qualquer tipo de assessoramento para as empresas de que tenham avaliado produtos, por pelo menos dois anos, após o ciclo de avaliação.
3. Usar informações decorrentes do processo de avaliação como forma de obter vantagens pessoais ou de oferecer serviços profissionais.
4. Utilizar ou reproduzir, em benefício próprio ou de outrem, qualquer documento envolvido na avaliação.
5. Falar, apresentar-se ou executar qualquer atividade em nome do projeto PNAFM, sem estar devidamente autorizado para tal.
6. Comunicar-se com o proponente em particular, por qualquer meio, inclusive por e-mail ou por telefone.

O Avaliador assume ainda o compromisso de:

1. Seguir as recomendações do Manual do Avaliador, do Guia de Procedimentos e da Lista de Verificação.
2. Cumprir os prazos da avaliação e horários.
3. Contatar o coordenador da avaliação, para dirimir dúvidas ou obter esclarecimentos.
4. Fazer uma pequena agenda, para registrar o andamento do trabalho executado, as pendências e as dúvidas a serem esclarecidas com o coordenador.
5. Programar seus horários junto ao Avaliador, seu companheiro, interagindo com ele para bem executar as tarefas conjuntas e cumprir o tempo estabelecido para a avaliação.
6. Ser produtivo e utilizar bem o tempo disponível.
7. Descrever com imparcialidade e objetividade o resultado da execução dos testes nos sistemas aplicativos, não se preocupando com o processo da avaliação do CSA resultar favorável ou desfavorável.

## **Conflito de Interesse**

O Avaliador se obriga a manifestar ao coordenador da avaliação o conflito de interesses sempre que fatores objetivos ou subjetivos (estreito relacionamento<sup>1</sup>, experiências passadas ou qualquer relação com o proponente) o impedirem de avaliar com imparcialidade.

---

<sup>1</sup> Estreito relacionamento: quando existir vínculo com sócios, dirigentes ou funcionários do proponente. Inclui-se nesse nível o relacionamento próximo, familiar, pessoal ou social.

## Como agir na presença da empresa proponente

É necessário que o Avaliador, sempre que estiver na presença de representantes da empresa proponente, observe que:

- O teor das avaliações é confidencial e as informações deverão ser utilizadas unicamente para os fins específicos do processo.
- As perguntas devem se restringir a como proceder para executar tal tarefa, deixe para esclarecer conceitos com o coordenador da avaliação.
- Deve estar acompanhado por alguém da sua equipe, quando conversar ou estiver com representantes do proponente mesmo fora do ambiente de avaliação. Não se ausentar deixando um colega da equipe sozinho com o proponente.
- Não deve trocar cartões de visita. Caso o proponente ofereça o dele, aceite sem retribuir em sinal de educação.
- Reações ou opiniões sobre qualquer característica ou solução tecnológica do produto submetido à avaliação não devem ser manifestadas.
- Ao ser questionado sobre o produto ou a avaliação, deve educadamente informar que não está autorizado a responder. Se perguntarem para quem trabalha responda apenas que está prestando serviços ao PNAFM.

O Avaliador deve ser:

- Cordial.
- Reservado nas opiniões e manifestações.

- Participativo, mas lembrando de não verbalizar e não demonstrar através de atitudes ou expressões faciais qualquer impressão pessoal mesmo que esta seja positiva.
- Isento<sup>2</sup>.
- Conciliador, não prolongando discussões mesmo para respostas contraditórias, não conclusivas, ou insatisfatórias. Nesses casos é melhor perguntar ao proponente qual o entendimento que ele teve da sua questão e corrigir eventuais falhas de comunicação. Mas se mesmo após isso não se sentir satisfeito, anote a resposta e discuta futuramente com o coordenador da avaliação que melhor saberá como resolver o problema.
- Perspicaz, observando sempre o todo. Se notar que o proponente não sabe responder ou não quer responder uma pergunta apenas registre o fato em suas anotações.
- Interessado e investigativo, buscando as respostas e interagindo com os membros da equipe na execução da avaliação do CSA, procurando sempre aperfeiçoar a rotina de trabalho, o método e os resultados. Uma boa avaliação pode procurar informações que revelem resultados importantes sejam eles positivos ou negativos.
- Organizado e cuidadoso com suas anotações, guardando-as em lugares apropriados e longe da vista de terceiros.

O Avaliador está ciente de que:

A desobediência a essas regras implicará sérios danos para as instituições (CenPRA, MF/UCP, PNUD) e quaisquer outras partes envolvidas no processo, bem como responsabilização do transgressor.

---

<sup>2</sup> Isento (Michaelis): **2** Que é imparcial, a despeito dos seus interesses. **3** Incorruptível. **4** Que tem esquivança, que não se mostra sensível às amabilidades ou galanteios. **5** Que emite livremente o seu parecer; imparcial.

## **Anexo B: Diretrizes para a Estruturação de um Laboratório de Avaliação para o PNAFM**

### **Introdução**

Este documento tem por objetivo fornecer as diretrizes necessárias para a estruturação de um Laboratório de Avaliação credenciado e que executará as avaliações do PNAFM. Abaixo está delineada a estrutura básica **sugerida** para que os processos inerentes ao Laboratório de Avaliação sejam realizados respeitando os critérios do PNAFM.

### **Recursos Humanos**

**Coordenador do Laboratório:** Uma pessoa que deverá responder legalmente pelas atividades desenvolvidas pelo Laboratório de Avaliação, coordenar, gerenciar e realizar as avaliações fazendo uso do método de avaliação criado para o PNAFM.

**Avaliadores:** Pelo menos 7 pessoas credenciadas no MEDE-PROS<sup>®</sup> e devidamente treinadas nas **áreas** afins do PNAFM a saber – Financeira, Tributária e Administrativa.

**Pessoal de suporte:** Auxiliar na estruturação física, aquisição e manutenção de equipamentos (**hardware**) e software, além de fornecer o “Laudo Técnico” (ver modelo no Anexo C) para o ambiente de avaliação, antes do início da instalação de cada CSA (Conjunto de Sistemas Aplicativos).

## A) Diretrizes para a estruturação física do Laboratório de Avaliação

O objetivo desse processo é descrever a estrutura física básica que deve conter o Laboratório de Avaliação.

### **Atividade 1: Definição da Instalação Física do Laboratório de Avaliação** Procedimentos

- Determinação do local (sala) da instalação, distribuição de rede elétrica, localização dos móveis (mesas, cadeiras, armários para suprimentos, apoio para os pés, etc.) e posições dos equipamentos visando uma boa ergonomia e observando os seguintes aspectos:
  - \* Ter ambiente com iluminação e refrigeração adequados.
  - \* Ter ambiente com portas trancadas.
  - \* Ter ambiente limpo (inclusive recipiente para lixo).
  - \* Ter cadeiras em número suficiente para todos os avaliadores e para o pessoal envolvido no processo de instalação.
  - \* Ter uma mesa de tamanho suficiente para acomodar o pessoal envolvido no processo de instalação (essa mesa será usada para separar as duas cópias do CSA e para colocar pelo menos 2 *notebooks* – um do proponente e um da comissão de instalação).
  - \* Ter ponto de energia que supra as necessidades (tanto durante o processo de instalação como para o processo de avaliação).
  - \* Ter uma rede elétrica estabilizada.
- Verificar se todos os recursos necessários para a instalação e avaliação do CSA estão disponíveis a saber:
  - \* **Material de escritório:** grampeador, grampos, tesoura, durex, papel para empacotar, lápis, canetas, papel para impressora, papel para anotações, clips, pastas e etiquetas.
  - \* **Material de apoio:** 2 cópias do Edital (incluindo a errata), Fita Dat 12GB, 1 caixa de disquetes, *notebook* para a comissão de instalação fazer a ata, telefone, fax.
  - \* **Equipamentos:** deverão estar devidamente identificados com uma etiqueta PNAFM01 para o Servidor, PNAFM02 para a estação1, PNAFM03 para a estação2,

PNAFM04 para a estação3, PNAFM05 para a impressora Laser, PNAFM06 para a impressora jato de tinta e ter no mínimo a configuração conforme explícito no Edital.

## **Atividade 2: Suprimentos para o Laboratório**

### Procedimentos

- Identificar as necessidades de suprimentos considerando os equipamentos e atividades desenvolvidas no laboratório. Ex.: Papel para impressora, *toner*, cartucho, material de escritório, fita DAT, disquetes, pedir no Banco algumas folhas de teste para impressão de cheques, bobina de papel.
- Fazer um estoque mínimo necessário para não interromper as atividades do Laboratório; (prever a possibilidade de algum dos equipamentos apresentar defeito e ser rapidamente trocado)

## **Atividade 3: Sala para a apresentação do Proponente**

### Procedimentos

- Reservar uma sala para que o proponente possa fazer a apresentação do CSA. Características necessárias para a sala:
  - \* Ter cadeiras em número suficiente para acomodar os avaliadores, o coordenador do laboratório, a comissão da instalação, o proponente e sua equipe. Se possível aquelas cadeiras com apoio para anotações.
  - \* Ter mesa para o proponente colocar o material da apresentação.
  - \* Ter profundidade e iluminação adequadas para que o trabalho de filmagem seja realizado.
  - \* Ter tela de projeção, retroprojeter e *flip-chart* (conforme solicitado no edital). Sugere-se também providenciar pincel atômico para o *flip-chart*, caneta apontadora para apresentações, canhão e impressora no caso do proponente precisar e não trazer.

## **B) Procedimentos para a realização da instalação e apresentação do CSA**

O objetivo desse processo é descrever quais são as atividades que compreendem a instalação de um CSA no Laboratório de Avaliação PNAFM e a apresentação do CSA pelo proponente.

### **Atividade 1: Preparação do Laboratório antes da instalação**

#### Procedimentos

- O coordenador do laboratório deverá verificar se os recursos necessários definidos nas atividades 1, 2 e 3 do tópico “A” estão de acordo. Para isso existe um conjunto de atividades a serem executadas:
  - \* Imprimir o modelo do “Laudo Técnico” (ver Anexo C) e solicitar ao pessoal de suporte que faça a checagem do ambiente de avaliação, além de preencher e assinar o formulário “Laudo Técnico”.
  - \* Garantir que todas as senhas dos equipamentos tenham sido removidas (caso alguma tenha que permanecer, então o coordenador deverá tê-la em mãos quando o proponente a solicitar).
  - \* Verificar se o número de cadeiras existente no laboratório é suficiente para os envolvidos no processo de instalação.
  - \* Verificar se a mesa de apoio é adequada para o número de pessoas envolvidas e para as atividades que serão executadas nela.
  - \* Verificar se todos os materiais de escritório, material de apoio e suprimentos estão disponíveis.
  - \* Verificar se todos os pontos de energia estão funcionando.
  - \* Verificar se o telefone está funcionando e liberado para chamadas interurbanas.
  - \* Reservar a sala para a apresentação do proponente.
  - \* Verificar junto à empresa responsável pelo fornecimento de energia elétrica, se na data prevista para a instalação do CSA e apresentação do proponente, não faltará energia no laboratório.

- \* Separar o Termo de Sigilo das pessoas que estarão envolvidas no processo de instalação (se faltar algum, imprimir o formulário e pedir que a pessoa preencha e assine – o proponente e o pessoal do proponente não precisam preencher).
- \* Separar o Termo de Sigilo das pessoas que estarão envolvidas na apresentação do proponente (idem ao anterior).
- \* Conferir o Laudo Técnico e assinar.
- \* Providenciar café, suco, água, balas.

## **Atividade 2: Durante a instalação**

### Procedimentos

- Aguardar a chegada dos envolvidos no processo de instalação a saber:
  - \* Proponente.
  - \* Comissão de Instalação.
  - \* Avaliador que acompanhará a instalação e fará a avaliação do Manual do Administrador.
  - \* Coordenador do Laboratório.
  - \* Pessoal do suporte.
- Abertura do processo de Instalação (Representante do PNUD / Comissão de Instalação). O representante do PNUD / Comissão de Instalação é o responsável em conduzir o processo de instalação e caberá a ele:
  - \* Solicitar ao coordenador o Laudo Técnico, conferir as informações e devidas assinaturas e encaminhar para as outras pessoas presentes esse documento, partindo do proponente para os demais.
  - \* Solicitar ao proponente o comprovante de depósito bancário.
  - \* Solicitar ao Coordenador do Laboratório que traga o envelope nro. 2 recebido e devidamente lacrado.
  - \* Abrir o lacre do envelope nro.2, separar as duas cópias do CSA, conferir o conteúdo do envelope e solicitar ao proponente que escolha uma das cópias para ser instalada.
  - \* Disponibilizar a cópia escolhida ao proponente e guardar a outra cópia que ficará sob responsabilidade do Coordenador do Laboratório a partir desse momento. A

cópia guardada só poderá ser utilizada com autorização da Comissão da Avaliação localizada na UCP – MF.

- \* Autorizar o proponente a verificar se as instalações do Laboratório estão adequadas.
  - \* Pedir ao proponente que faça a checagem da data e hora de todas as máquinas, antes de iniciar a instalação do CSA.
  - \* Fazer a ata da instalação do CSA.
  - \* Autorizar em comum acordo com o proponente a hora de início para a instalação.
  - \* Controlar o período de 8 horas que o proponente dispõe para concluir a instalação.
  - \* Solicitar ao proponente que crie uma agenda para os dias da apresentação do CSA, lembrando-o que ele dispõe de 12 horas para concluir a apresentação. Essa agenda deverá ser inclusa na ata.
  - \* Solicitar ao proponente que crie um documento com o título “Termo de Instalação”, onde ele disponibilizará ao Coordenador do Laboratório as senhas para acesso inicial ao ambiente e CSA.
  - \* Solicitar ao proponente a confirmação dos seus dados cadastrais para futuros contatos com o Coordenador do Laboratório.
- Em momento adequado, o Coordenador do Laboratório:
    - \* Mostrará ao proponente os Termos de Sigilos das pessoas envolvidas no processo de instalação e avaliação, permitindo a ele ler o conteúdo de um modelo vazio e destacando a importância daquele documento para o sigilo do processo.
    - \* Perguntará ao proponente quais recursos ele precisará durante a apresentação do CSA, se ele os trouxe ou se o Laboratório terá possibilidade de arrumar.
    - \* Solicitará o preenchimento do Termo de Sigilo para alguma pessoa que achar necessário.
    - \* Comunicará a agenda e convocará os avaliadores e demais pessoas envolvidas na apresentação do CSA pelo proponente, em tempo, para que atrasos não ocorram.
    - \* Convidará o pessoal para um pequeno intervalo – *coffe break*.

- \* Pedirá ao proponente que mostre como carregar a ADT na base de dados, ao final da instalação.
  - \* Combinará com o proponente o processo de contato para esclarecimentos de dúvidas – o coordenador do laboratório sempre entrará em contato por e-mail (ver modelo no Anexo E) e em seguida avisará por telefone que ele enviou uma mensagem. O proponente deverá responder dentro do prazo estabelecido no edital.
- Encerramento do Processo de Instalação: caberá ao representante do PNUD / Comissão de Instalação que está gerando a ata, aguardar o aviso pelo proponente do término da instalação, registrar esse horário na ata, disponibilizar a ata para leitura pelo pessoal presente, efetuar modificações caso sejam pertinentes e colher a assinatura de todos. O Coordenador do Laboratório deverá solicitar a todos que retirem todo material extra do laboratório, pois o mesmo permanecerá trancado a partir daquele momento.

### **Atividade 3: Durante a apresentação do CSA pelo Proponente**

#### Procedimentos

- O Coordenador do Laboratório autoriza o início da apresentação, após verificar a presença de todos os envolvidos nessa atividade (alguém da comissão de instalação, o pessoal da filmagem contratado pela UCP, o proponente e os palestrantes e os avaliadores prioritariamente).
- O Coordenador do Laboratório e a comissão de instalação (pode ser apenas uma pessoa da comissão) são responsáveis em controlar o tempo da apresentação do proponente conforme a agenda proposta.
- Deverão ocorrer 3 intervalos para descanso: 2 *coffe break* (20 minutos cada) e 1 almoço/jantar (1,5hs).
- Os avaliadores deverão fazer perguntas relacionadas aos módulos que irão avaliar, elaborando uma lista de perguntas e levando para a sala de apresentação para ser utilizada no momento apropriado. O Edital poderá ser utilizado.

## **C) Diretrizes para a execução da avaliação do CSA**

O objetivo desse processo é realizar a avaliação do CSA instalado no Laboratório de Avaliação PNAFM, respeitando alguns procedimentos, usando alguns modelos de formulários para que as avaliações sejam executadas de forma padronizada.

### **Atividade 1 – Preparação do Material para os avaliadores**

#### Procedimentos

- O Coordenador do Laboratório terá algumas tarefas a fazer, antes de liberar o Laboratório para que os avaliadores iniciem a avaliação:
  - \* Guardar as duas cópias do CSA instalado em local seguro.
  - \* Imprimir os Guias de Procedimentos (Fase 1), a Lista de Verificação (Fase 2), o Manual do Avaliador, o Modelo de Relatório.
  - \* Imprimir a lista dos Requisitos Desejáveis implementados pelo proponente.
  - \* Imprimir os fluxogramas dos principais módulos, criados pela UCP, que ajudarão a entender melhor a Fase 1 de avaliação.
  - \* Imprimir pelo menos 2 cópias do Edital para ficar no Laboratório.
  - \* Providenciar as bibliografias indicadas pelos instrutores da ESAF durante o treinamento específico e deixá-las disponíveis no Laboratório para que os avaliadores possam pesquisá-las quando necessário.
  - \* Organizar as fitas geradas durante a filmagem da apresentação do proponente, identificando o conteúdo de cada uma delas e mostrando quanto tempo é de apresentação de cada um dos módulos do CSA – isso agiliza quando o avaliador de um determinado módulo desejar rever a apresentação.
  - \* Preparar uma sala com TV e vídeo para que as fitas da filmagem possam ser vistas tanto pelos avaliadores, como pelos técnicos municipais quando solicitados pelo Laboratório para ajudarem nas dúvidas.
  - \* Etiquetar as estações com o nome dos módulos que deverão ser avaliados nessas estações (note que isso ajuda a organizar o ambiente, mas a princípio os módulos poderão ser avaliados em qualquer uma das 3 estações ou servidor).

- \* Informar aos avaliadores:
  - \* O código do CSA.
  - \* O código do Equipamento que estará disponível a ele.
  - \* A data de início e término da avaliação.
  - \* A senha de acesso ao sistema.
  - \* O Ramal do telefone instalado no Laboratório de Avaliação.
- O avaliador que estará representando o Administrador do CSA, deverá executar algumas atividades, antes da liberação do Laboratório de Avaliação aos avaliadores:
  - \* Fazer a baixa da ADT, caso ela não tenha sido feita durante a instalação do CSA pelo proponente.
  - \* Criar todos os usuários do CSA (pelo menos dois por módulo).
  - \* Criar todas as senhas para esses usuários e avisá-los da necessidade da mudança da senha, tão logo eles iniciem a avaliação.
  - \* Verificar como é o procedimento de backup dos dados e já fazer um backup inicial.
  - \* Verificar como é a execução do processo de log do sistema e comunicar os outros avaliadores desse procedimento.

## **Atividade 2: A avaliação do CSA**

### Procedimentos

- Para o Coordenador do Laboratório: o coordenador deverá:
  - \* Entregar todo material impresso durante a realização da Atividade 1, do Tópico C, para os avaliadores e autorizar o início do processo de avaliação.
  - \* Preparar um micro com os programas de governo “SEFIP”, “DIRF”, “RAIS”, pois serão utilizados pelo avaliador do módulo de RH. Nesse mesmo micro, colocar a leitora de códigos de barras.
  - \* Acompanhar o andamento da avaliação.
  - \* Fiscalizar o comportamento dos avaliadores quanto às exigências do Termo de Sigilo.

- \* Chamar o suporte técnico para alguma ajuda, mas sempre garantindo a integridade do ambiente preparado pelo proponente.
- \* Criar uma pasta identificada pelo código do CSA (Ex.: CSA003, CSA004, CSA005...) em área segura, colocando todos os documentos relativos ao CSA. (Ex.: Ata de Instalação, a agenda da apresentação do proponente, a relação dos requisitos desejáveis implementados, o termo de instalação e as respectivas senhas).
- \* Criar uma numeração seqüencial para controlar os contatos com o proponente (veja modelo no Anexo D).
- \* Criar uma pasta de e-mail específica ao PNAFM e uma sub pasta onde deverão ficar todos os contatos com o proponente - enviados/recebidos.
- \* Imprimir todos os contatos (via e-mail) com o proponente, pois eles poderão ser utilizados como “prova” caso o proponente entrar com recursos. O PNUD poderá solicitar esses contatos (tanto os enviados como os recebidos).
- \* Utilizar as regras sugeridas pela UCP para o contato com o proponente e utilizar como padrão o modelo apresentado no Anexo E.
- \* Analisar os retornos recebidos do proponente, antes de encaminhá-lo ao avaliador verificando se a dúvida foi esclarecida e se não há nenhum procedimento que possa comprometer os dados existentes (ADT), úteis para futuros testes, ou se o procedimento não está tentando “burlar” o problema.
- \* Solicitar a presença dos técnicos municipais a coordenação do programa que estará providenciando junto à UCP a vinda deles no Laboratório para ajudar a sanar dúvidas (sugere-se chamá-los após um bom entendimento do funcionamento do CSA).
- \* Guardar em uma pasta os seguintes documentos pertencentes ao CSA em processo de avaliação:
  - \* A lista numérica dos contatos com o proponente (ver Anexo D).
  - \* A cópia da ata da instalação do CSA.
  - \* O Termo de Instalação fornecido pelo proponente ao Coordenador do Laboratório durante a instalação do CSA.
  - \* A relação dos requisitos desejáveis implementados.

- \* A cópia dos e-mails enviados ao proponente.
  - \* A cópia dos e-mails recebidos do proponente.
  - \* O modelo de e-mail padrão para futura utilização.
  - \* Um cronograma do andamento da avaliação separado por módulo, avaliador, Fase 1 e Fase 2.
  - \* Após a revisão do coordenador no relatório final, o mesmo deverá ser enviado à coordenação das avaliações que encaminhará à comissão de avaliação da UCP. Se mudanças tiverem de ser feitas, retornarão ao laboratório.
  - \* A lista de verificação preenchida deverá ser encaminhada à coordenação das avaliações.
  - \* Fazer backup do log do sistema avaliado, em disco para ser anexado ao processo de avaliação pela UCP.
  - \* Deletar o log do equipamento onde a avaliação foi executada.
  - \* Uma data será marcada entre a comissão de avaliação da UCP, o proponente e o Laboratório para que o proponente possa mostrar a execução de alguns requisitos duvidosos, posteriormente efetuar a desinstalação do CSA.
- Para os avaliadores: Sugerimos a seguinte ordem para executar a avaliação:
    - \* Ler toda documentação do módulo que irá avaliar.
    - \* Ler toda a Fase 2 do método de avaliação para tê-la em mente quando estiver avaliando a Fase 1; dessa forma, poderá responder a Fase 2 também e colocar exemplos vistos na Fase 1.
    - \* Fazer a Fase 1, primeiro.
    - \* Fazer a Fase 2 restante.
    - \* Solicitar ao Coordenador do Laboratório que disponibilize a fita de vídeo gravada durante a apresentação do proponente e sala apropriada para esclarecimento de algumas dúvidas do módulo.
    - \* Consultar a bibliografia disponível no Laboratório de Avaliação.
    - \* Passar todas as dúvidas que deverão ser encaminhadas ao proponente, para o Coordenador do Laboratório e aguardar o retorno.

- \* Executar os passos que o proponente solicitar desde que não seja alguma correção que “mascare” o problema do CSA. É preciso analisar bem os retornos antes de aplicá-los.
- \* Sempre trabalhar com o método de avaliação da Fase 1 junto com o Edital, pois ambos poderão conter erros.
- \* Todas as sugestões e/ou correções tanto do Edital quanto do Método deverão ser encaminhadas à coordenação das avaliações que deverá efetuar as modificações aplicáveis, retornando-as ao laboratório de avaliação.

## **D) Procedimento para a realização da reunião de esclarecimentos com o proponente e a desinstalação do CSA**

O objetivo desse processo é descrever quais são as atividades que compreendem a reunião de esclarecimentos com o proponente e efetuar a desinstalação de um CSA no Laboratório de Avaliação PNAFM.

### **Atividade 1: Reunião de preparação com a comissão de avaliação da UCP** Procedimentos

- A comissão de avaliação da UCP solicitará ao coordenador do laboratório uma reunião com todos os avaliadores envolvidos na avaliação do CSA (e se possível com a presença dos técnicos municipais). Essa reunião é para preparar todo material a ser utilizado na reunião de esclarecimentos com o proponente (agendada para o dia seguinte). Nela, serão efetuadas as seguintes atividades:
  - \* Colocação por parte da comissão do comportamento das pessoas envolvidas na reunião com o proponente a saber:
    - \* Nunca discutir com o proponente
    - \* Não demonstrar descontentamento com o resultado obtido após a execução de determinadas funções solicitadas ao proponente (verbalmente ou com sinais de face)
    - \* Não antecipar os problemas encontrados durante a atividade de avaliação
    - \* Não levar nenhuma documentação gerada durante a atividade de avaliação

- \* Não ter a postura de auditores da qualidade – lembre-se que a empresa precisa ficar à vontade e ela é uma parceira do programa PNAFM (se tivermos uma postura muito rígida talvez ela não retorne mais ao programa e ainda fará propaganda negativa do processo de pré-qualificação)
- \* Apresentar o modelo do documento “Roteiro de Esclarecimentos”. (ver Anexo F)
- \* Apresentar os envolvidos e o que farão na reunião com o proponente:
  - \* 1 operador no terminal, operando o Sistema Aplicativo segundo orientações do proponente (poderá ser o avaliador)
  - \* 1 representante da UCP
  - \* 1 representante do Laboratório (coordenador ou outro avaliador)
  - \* 1 técnico municipal (opcional)
- \* Solicitar aos avaliadores que tragam todo material gerado durante a atividade de avaliação
- \* Solicitar ao coordenador do Laboratório que faça uma agenda, organizando a participação dos avaliadores nessa reunião de preparação. Deverá ser dada prioridade aos sistemas maiores: Tributário, Financeiro, RH e Compras. Posteriormente os demais sistemas.
- \* Com a ajuda dos avaliadores, o documento “Roteiro de Esclarecimentos” deverá ser gerado tomando-se como base o pré-relatório revisado pelo coordenador do laboratório. Especialmente as duas tabelas iniciais (Requisitos Obrigatórios e a dos Requisitos Desejáveis).
- O coordenador do Laboratório deverá:
  - \* Ter impressos todos os contatos com o proponente via e-mail (envio e resposta recebida)
  - \* Providenciar papel, *toner* e cartucho para as impressoras
  - \* Providenciar uma fita dat para o backup do Banco de Dados, após os testes efetuados pelo proponente e antes da desinstalação.

## **Atividade 2: Reunião com o proponente**

### Procedimentos

- \* Estarão presentes na abertura da reunião: Representante da Empresa; Representante do PNUD; Representante da UCP e o Coordenador do Laboratório.
- \* O representante do PNUD faz a abertura da reunião, dizendo que essa reunião é resultado da solicitação das empresas durante a “Audiência Pública” e que portanto é a oportunidade que a empresa terá de mostrar alguns pontos duvidosos e que os avaliadores não conseguiram executar ou que ficaram inseguros durante a atividade de avaliação. (o proponente poderá solicitar ajuda por telefone a outras pessoas da empresa para executar as questões propostas pelo representante da UCP).
- \* O representante do PNUD poderá antecipar a intenção de desinstalar o CSA ao final dos testes (devido a fatores econômicos e tempo). Para isso, o proponente deverá “abrir mão” do prazo do edital de chamá-lo com dois dias úteis de antecedência, elaborando e fornecendo um “Termo de Desinstalação”
- \* Caso o proponente tenha trazido muitos técnicos com ele, os mesmos deverão ficar em outro local fora do Laboratório e solicitados quando necessário.
- \* É iniciado o trabalho, sendo chamada a primeira equipe conforme agendado no “Roteiro de Esclarecimentos” gerado no dia anterior.

*Nota: o proponente poderá optar em não responder ao questionamento, efetuando somente a desinstalação.*

- \* Caso o proponente concorde em efetuar o trabalho, então a reunião será iniciada:
  - \* O representante da UCP de posse do “Roteiro de Esclarecimentos” do SA faz as perguntas. Só o representante da UCP terá esse documento em mãos.
  - \* O proponente dá as orientações ao operador da máquina.
  - \* O técnico municipal poderá interagir com o proponente e fazer anotações a respeito dos resultados obtidos; o representante da UCP também; o coordenador do Laboratório e o operador com menos frequência, porém poderão fazer anotações também.

- \* Ao final dos testes, o operador e o técnico municipal se reunirão em local separado para gerarem o “parecer” sobre o que viram, montando uma tabela com as seguintes informações: “Nro. Requisito”, “Procedimento”; “Esclarecimentos”.
- \* A desinstalação:
  - \* O coordenador do Laboratório entrega um “Termo de Encerramento” ao representante do PNUD.
  - \* O proponente entrega ao representante do PNUD um “Termo de Desinstalação”.
  - \* O coordenador do Laboratório solicita ao proponente que faça um backup em fita Dat de todos os dados do Banco de Dados até então gerados. Essa fita ficará guardada no Laboratório até o final do processo de avaliação de todos os CSA’s inscritos naquela abertura. O PNUD solicitará todo material na ocasião adequada.
  - \* O proponente executa o backup solicitado e efetua a desinstalação
  - \* É feita a conferência do conteúdo do envelope nro.2 (ambas as cópias) e devidamente lacrado.
  - \* O representante do PNUD conclui a ata, colhe as assinaturas do pessoal presente na desinstalação e solicita ao coordenador do laboratório xerox da ata para todos (poderá ser enviada por correio futuramente).
  - \* O coordenador do Laboratório guarda o CSA em local seguro.
  - \* O representante do PNUD agradece a presença de todos e encerra a reunião.

## **Anexo C: Modelo de Laudo Técnico**

### **LAUDO TÉCNICO DO AMBIENTE DE AVALIAÇÃO**

As instalações do Laboratório de Avaliação PNAFM – Sala <identificação da sala>, foram devidamente testadas, conforme documento anexo, não sendo detectadas irregularidades que possam prejudicar o processo de avaliação do CSA conforme disposto no Termo de Referência do Edital de Pré-Qualificação No.001/2001 para o PNAFM.

<cidade> <UF>, <dd> de <mês> de <aaaa>

<responsável pelo laudo>

<responsável pelo laboratório>

## **Anexo D: Modelo Numeração dos Contatos com o proponente**

*Um exemplo do primeiro CSA avaliado; CSA001, fornecedor F001*

### **Relação dos Contatos com o Fornecedor F001/CSA001**

<b>Sequência</b>	<b>Data/hora contato</b>	<b>Data/Hora retorno</b>	<b>Ligação</b>
001/F001			
002/F001			
003/F001			
004/F001			
005/F001			
006/F001			
007/F001			
008/F001			
009/F001			
010/F001			

## **Anexo E: Modelo de e-mail para contato com o proponente**

**To:** "e-mail do contato apresentado na Ficha Cadastral do Proponente"

**CC:** [pnafm@fazenda.com.br](mailto:pnafm@fazenda.com.br)

**Subject:** Avaliação PNAFM - Contato Nro. nnn/Fxxx, onde nnn é uma seqüência variando de 001 até 999 e xxx é o código do proponente, atribuído pela coordenação das avaliações

Prezado <nome da pessoa para contato fornecido na Ficha Cadastral do Proponente>

Dúvidas do Sistema <Tributário/ Financeiro/ Compras/ Patrimônio/ Frotas/ RH/Atendimento e Ouvidoria/ Informações Gerenciais/ Protocolo e Processo/ >:

1) Escrever a dúvida, sem demonstrar que é um erro ...referenciando a qual requisito faz parte (inclusive se é desejável ou obrigatório).

2)...

3)...

Aguardo seu retorno como previsto no item 6.1.1 do Termo de Referência do Edital.

Local, data (dd/mm/aa) - hora. (hh:mm)

Atenciosamente,

<Nome do coordenador do Laboratório de Avaliação>

Coordenador(a) do <nome do Laboratório de avaliação>

## Anexo F: Modelo do documento “Roteiro de Esclarecimentos”

### **PNAFM – PROGRAMA NACIONAL DE APOIO À GESTÃO ADMINISTRATIVA E FISCAL DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS**

Roteiro de Esclarecimentos do CSA ...

**REUNIÃO NO <NOME DO LABORATÓRIO> EM <DATA>**

#### **Participantes**

<b>Fornecedor CSA ...</b>	<b>&lt;nome do representante da empresa&gt;</b>
<b>UCP/MF</b>	<b>&lt;nome do representante da UCP&gt;</b>
<b>Nome do Laboratório</b>	<b>&lt;nome do coordenador do Laboratório&gt;</b>
	<b>&lt;nome dos avaliadores ou pessoas envolvidas na reunião&gt;</b>
<b>PNUD</b>	<b>&lt;nome do representante do PNUD&gt;</b>

**SOLICITAÇÃO DE ESCLARECIMENTOS À LICITANTE DO CSA POR MÓDULO/REQUISITO**

<b>SEQÜÊNCIA</b>	<b>REQUISITO</b>	<b>PROCEDIMENTO</b>	<b>ORIENTAÇÃO PARA A LICITANTE</b>
<b>1. Tributário &lt;nome do avaliador e do tecnico municipal&gt;</b>			
<b>1.1</b>	3.6.10	Passo 2.54.2	Demonstrar que está registrado no conta corrente fiscal, o número do processo.
<b>1.2</b>	3.7.1	Passo 2.70.2	Demonstrar que estão registradas no conta corrente fiscal, as impugnações a lançamentos.
<b>1.3</b>			

**ESCLARECIMENTOS FORNECIDOS PELA LICITANTE DO CSA POR MÓDULO/REQUISITO****Tributário**

1.1

1.2

1.3