

ANÁLISE DA QUALIDADE DE SOFTWARE UTILIZANDO AS NORMAS 12207, 15504, ISO 9000-3 E OS MODELOS CMM/CMMI e MPS.BR

Ana Carla Fernandes Maciel¹, Carmem Valls¹, Márcia Maria Savoine²

Neste artigo, o objetivo dos modelos e normas de qualidade de *software* é mostrar às empresas e organizações a importância de sua utilização e da qualidade dos processos; isto de acordo com as características e necessidade da empresa, obtendo melhor qualidade nos processos e certificações de seus produtos de *software*. Visando ainda, oferecer produtos que satisfaçam os clientes e garantir sua sustentabilidade no mercado atual competitivo.

Palavras-Chave: Certificações. Qualidade de Software. Processos.

In this paper, the goal of software quality's models and standards is to show to the companies and organizations the importance of their use and quality of the processes according to the company's characteristics and needs, resulting in a better quality processes and certifications of their *software* products. Aiming also offer products that satisfy customers and ensure its sustainability in the current competitive market.

Keywords: Certifications. Software Quality. Processes.

¹ Pós-graduadas em Gestão do Conhecimento e da Tecnologia da Informação pelo Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos - ITPAC; Av. Filadélfia, 568; Setor Oeste; CEP: 77.816-540; Araguaína - TO. Email: ana.carla@mail.uft.edu.br, carmemvalls@hotmail.com.

² Mestre. Docente do Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos - ITPAC; Av. Filadélfia, 568; Setor Oeste; CEP: 77.816-540; Araguaína - TO. Email: savoine@gmail.com.

1. INTRODUÇÃO

Nos dias de hoje, o que se observa é a incapacidade das empresas em desenvolver *software* com qualidade, de acordo com os requisitos estabelecidos no projeto e dentro do prazo estimado. As empresas precisam cada vez mais, oferecer produtos e serviços que satisfaçam a qualidade exigida pelo cliente.

Com a necessidade de alcançar maior qualidade na construção de *softwares* as empresas sentem-se compelidas a modificar suas estruturas organizacionais em busca de padrões de processos que tragam qualidade a seus produtos e atividades desenvolvidas.

Segundo a norma ISO/IEC 9126 define qualidade de *software* como: A totalidade de características de um produto de *software* que lhe confere a capacidade de satisfazer necessidades explícitas e implícitas.

As necessidades explícitas são aquelas citadas pelos usuários clientes de *software*, já as necessidades implícitas são necessidades subjetivas dos usuários, ou seja, aquelas que não são citadas, mas que são consideradas óbvias no desenvolvimento e manutenção do produto de *software*.

A partir deste contexto percebeu-se a importância em utilizar padrões como as normas e modelos que especificam requisitos e boas práticas do que fazer para obter um produto de qualidade através do processo de desenvolvimento de *software*. Dentre as várias existentes no mercado destaca-se neste trabalho as normas 12207, 15504, 9000-3, e os modelos CMM/CMMI e MPS.BR. É preciso lembrar que atualmente existem várias normas nacionais e internacionais, contudo, neste trabalho o objetivo é apenas destacar as principais normas e modelos referentes à qualidade do processo de *software*.

2. QUALIDADE DE SOFTWARE

Qualidade é o grau no qual um conjun-

to de características inerentes satisfaz aos requisitos.

Afirmando que o produto ou serviço prestado garante sua qualidade caso atenda aos requisitos especificados. A garantia da qualidade de *software* tem como objetivo avaliar a aderência das atividades executadas, padrões, processos, procedimentos, proporcionando uma avaliação objetiva dos produtos e dos processos em relação aos padrões.

O mercado atual exige qualidade de seus produtos e serviços para atender e satisfazer seus clientes, tornando necessária a certificação oficial emitida com base em um padrão. A certificação emite um documento oficial que indica a conformidade com um determinado modelo, caso tenha passado pelo processo de avaliação e julgamento de acordo com a norma ou padrão de qualidade.

A qualidade de um *software* depende em grande parte dos requisitos. Não-conformidade, erros lógicos, conceituais e omissões na especificação de requisitos podem ser propagados por todo o projeto, resultando em um *software* de baixa qualidade. (KOSCIANSKI, 2007)

A qualidade de *software* prioriza quatro características como: usabilidade, confiabilidade, funcionalidade e manutenibilidade; requisitos essenciais do produto exigidos por compradores e vendedores, visando sistematizar formas de evitar custos elevados resultantes de defeitos e erros provocados também pelo usuário. Ainda existe um grande número de empresas brasileiras produtoras de *software* que estão sem adotar técnicas para melhoria de qualidade, tornando estas empresas menos competitivas no mercado cada vez mais globalizado.

3. MODELO E NORMAS DE QUALIDADE DE SOFTWARE

Os modelos e normas de qualidade de *software* foram criados a fim de atender plenamente os requisitos de qualidade auxiliando na melhoria dos processos internos e promovendo a normatização de produtos e serviços. A implantação de um programa de qualidade começa pela definição e implantação do processo de *software* documentado onde estabeleçam as atividades a serem realizadas durante o processo, sua estrutura e organização, artefatos requeridos, produzidos e recursos necessários (humanos, *hardware* e *software*) para a realização das atividades.

Padrões e normas servem para medir vários aspectos da qualidade de *software* dentre eles: a qualidade do produto, qualidade do processo de desenvolvimento e o nível de maturidade da organização desenvolvedora, com o objetivo de atingir a melhoria da qualidade contínua³.

No entanto, o controle de qualidade surge de uma necessidade de se avaliar, e controlar a produção de um determinado produto. Devido ao objetivo da engenharia de *software* ter por melhoria a qualidade do produto, estudam propostas de modelos de desenvolvimento, métodos e técnicas para aplicação das várias fases de produção.

O atual mercado expressa sua objetividade ao controle de qualidade dando ênfase na gestão de qualidade de processo, que são expressas principalmente nas normas ISO. Contudo, a qualidade está relacionada com a satisfação total do usuário; de acordo a isto, a qualidade dos produtos torna-se cada vez mais necessária e solicitada sendo preciso a utilização de modelos e normas de qualidade de *software*.

³ Qualidade contínua – é mecanismo mais avançado para apoiar iniciativas de qualidade.

3.1 Norma ISO/IEC 12207

A Norma ISO/IEC 12207 que contempla os processos de ciclo de vida de *software* foi publicada em 1995 sendo atualizada em outubro de 2001, inserindo algumas melhorias. Seu principal objetivo é estabelecer uma estrutura para os processos de ciclo de vida e de desenvolvimento de *software*, a partir do qual cada organização deverá definir os seus processos. A ISO/IEC 12207 provê uma estrutura para uma organização definir um linguajar comum em meio ao grande número de métodos, técnicas, modelos e normas que tratam da qualidade. Ao utilizar a norma todo o ciclo de vida do desenvolvimento de *software* será realizado, desde os requisitos até a manutenção.

Para cada processo definido a 12207 oferece melhoria dos processos, logo que os processos são essenciais para que tenha qualidade no produto de *software* e consiga atender a qualidade, os orçamentos, os prazos e os recursos definidos no projeto.

Os processos são classificados em três categorias: primários, de apoio e organizacionais. Cada processo descrito pela norma como sendo composto por um conjunto de atividades e cada uma delas é desdobrada em um conjunto de tarefas.

A) Processos Primários:

- Aquisição - suas principais atividades são: definição da necessidade de adquirir um software, analisar o pedido de proposta, selecionar os fornecedores, gerenciar a aquisição e aceitação do software.
- Fornecimento - atividades do fornecedor do software: preparar uma proposta, assinatura do contrato, determinar os recursos necessários, preparar os planos do projeto e a entrega do software.

- Desenvolvimento - principais atividades do desenvolvimento são: analisar os requisitos, projeto, codificação, integração, testes, instalação e aceitação do software.
- Operação - atividades do operador do software: operar o software e prestar suporte operacional aos usuários.
- Manutenção - o processo de manutenção contém as atividades e tarefas do mantenedor, este processo só é ativado quando necessita de modificações no código do produto de software.

B) Processos de Apoio:

- Documentação - é um processo para registrar informações produzidas por um processo ou atividade do ciclo de vida. O processo contém o planejamento, projeto, desenvolvimento, produção, edição, distribuição e manutenção dos documentos necessários a gerentes, engenheiros e usuários do software.
- Gerência de configuração - é um processo de aplicação de procedimentos administrativos, como controle de armazenamento, liberações, manipulação, distribuição e modificação de cada um dos itens que compõem o software.
- Garantia da qualidade - garante que os processos e produtos de software estejam em conformidade com os requisitos e os planos estabelecidos.
- Verificação - determina se os produtos de software de uma atividade atendem completamente aos requisitos ou condições impostas a eles.
- Validação - determina se os requisitos e o produto final atendem ao uso específico proposto.

- Revisão conjunta - define as atividades para avaliar a situação e produtos de uma atividade de um projeto.
- Auditoria - determina adequação aos requisitos, planos e contrato, quando apropriado.
- Resolução de problemas - é um processo para analisar e resolver os problemas de qualquer natureza ou fonte, que são descobertos durante a execução dos processos.

C) Processos Organizacionais:

- Gerência - gerencia seus respectivos processos.
- Infra-estrutura - é um processo para estabelecer e manter a infra-estrutura necessária para qualquer outro processo.
- Melhoria - é um processo que estabelece, avalia, mede, controla e melhora um processo de ciclo de vida de *software*.
- Treinamento ou recursos humanos - é um processo para prover e manter pessoal treinado, recrutar pessoal e avaliar o desempenho dos colaboradores.
- Gestão de ativos - gerencia a vida dos ativos reutilizáveis, desde a sua concepção até a sua descontinuação.
- Programa de reuso - contém as atividades e as tarefas do administrador do programa de reuso.

3.2 Norma ISO/IEC 15504

A norma ISO/IEC 15504 foi desenvolvida a partir de um estudo sobre a necessidade de padrões para avaliação de processos de *software*, auxiliar a criação da norma, sobre as necessidades e os requisitos de um padrão internacional para avaliação de processos de *software*.

Segundo Salviano, (2003): o padrão ISO/IEC 15504 ou modelo de referência é na verdade um *framework* para avaliação de processos de *software*. Ele organiza e classifica as melhores práticas em duas dimensões: categorias de processo e níveis de capacidade. Atualmente a norma é genérica podendo ser utilizada por diversos tipos de processos, não sendo mais exclusivamente dedicada a *software*. Contudo seu principal objetivo é a melhoria e a avaliação dos processos, em ambos os casos três elementos básicos devem ser precisamente definidos para que a avaliação de processo seja realizada conforme a 15504, sendo:

- 1) Os processos: devem ser verificados por um avaliador competente, segundo os requisitos previstos na norma;
- 2) Uma escala de medida: deve ter como referência um modelo de avaliação de processo compatível;
- 3) Um método de medição: deve ser realizado seguindo um processo compatível.

Com um novo conceito a ISO/IEC 15504 foi disponibilizado um modelo de referência de processo PRM (*Process Reference Model*). Este modelo criou uma arquitetura como padrão de referência de processo com duas dimensões: Dimensão de Processo (que é caracterizado pelos propósitos do processo organizados em cinco categorias de processo); e Dimensão da Capacidade do Processo (que é caracterizado por uma série de níveis de capacidade do processo).

- **Dimensão de Processos**

É um conjunto de cinco categorias consideradas fundamentais para a boa prática da engenharia de *software*, estes processos constituem de um conjunto de métodos apresentados pela norma ISO 12207.

Cada categoria contribui para identificar se os processos estão atingindo seus objetivos e, ao mesmo tempo, reduzindo

a margem de baixa qualidade, garantindo o alto desempenho dos processos envolvidos dentro da organização.

As Categorias da dimensão de processo são:

CON - consumidor e fornecedor: tem um impacto direto sobre os consumidores, relaciona o levantamento de requisitos e os processos ligados a operação e uso do produto ou do serviço fornecido.

ENG - engenharia: esta categoria agrupa os processos que levam à implementação do produto, através da análise de requisitos, o projeto da arquitetura, construção, integração e testes do produto.

SUP - suporte: seus processos dão suporte e apoio aos demais processos da organização, como por exemplo, as revisões, auditorias e processos de solução de problemas.

MAN - administração: na categoria de gerência estão incluídos os processos que de forma genérica podem ser usados na administração de todo outro processo ou do projeto em si.

ORG - organização: inclui todos os processos organizacionais da empresa como infraestrutura, gerência de recursos humanos e treinamentos.

A dimensão de capacidade permite uma avaliação mais detalhada dos processos executados por uma organização. Enquanto a dimensão de processo se limita à verificação de execução ou não dos processos, a dimensão de capacidade leva a uma avaliação de níveis semelhantes aos do CMMI. (KOSCIANSKI, 2007)

A 15504 define seis níveis de capacidade, sequenciais e cumulativos que podem ser utilizados como uma métrica para avaliar como uma organização está realizando um determinado processo e também podem

ser utilizados como um guia para a melhoria. Os seis níveis de capacidade e suas respectivas caracterizações são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1. Níveis de Capacidade da ISO/IEC 15504

NÍVEL	NOME	DESCRIÇÃO
0	Incompleto	O processo não é implementado ou falha em atingir seus objetivos.
1	Executado	O processo essencialmente atinge os objetivos, mesmo se de forma planejada ou rigorosa.
2	Gerenciado	O processo é implementado de forma controlada (planejado, monitorado e ajustado); os produtos por ele criados são controlados e mantidos de forma apropriada.
3	Estabelecido	O processo é implementado de forma sistemática e consistente.
4	Previsível	O processo é executado e existe um controle que permite verificar se ele se encontra dentro dos limites estabelecidos para atingir os resultados.
5	Otimizado	O processo é adaptado continuamente para, de uma forma mais eficiente, atingir os objetivos de negócio definidos e projetados.

Fonte: Koscianski e Soares, 2007.

Cada um dos níveis apresentados possui incluídos os atributos de processo que são aplicáveis a todos os processos. Estes atributos são usados para determinar se um processo atingiu uma dada capacidade. Existe um total de nove atributos agrupados em níveis de capacidade, que são aplicáveis a todos os processos. Na Tabela 2 são apresentados os atributos de processo.

Tabela 2. Atributos de Processo da Norma 15504

NÍVEL	ATRIBUTO
1	1.1 Execução

2	2.1 Administração do processo 2.2 Administração dos produtos obtidos do processo
3	3.1 Definição 3.2 Implementação
4	4.1 Medição 4.2 Controle
5	5.1 Inovação 5.2 Otimização

Fonte: Koscianski e Soares, 2007.

3.3 CMM / CMMI

O Modelo de Maturidade da Capacitação para *Software* chamado CMM – *Capability Maturity Model for Software*, propõe para as organizações uma evolução através de níveis de maturidade da capacitação, ou seja, a produção de *software* com a qualidade esperada, prazos e recursos acordados. O modelo CMM enfatiza a documentação dos processos, avaliando que para se obter melhoria no mesmo, é necessário que ele seja adaptado à empresa e aos projetos por ela desenvolvidos, evitando a desorganização dos processos e a inexistência de padrões documentados.

O CMM é uma estrutura que serve como base ou guia para a melhoria recomendada para organizações de *software* que desejam aumentar a capacitação ou capacidade de seu processo de desenvolvimento de *software*. (PESSOA, 2003)

Alguns objetivos como auxiliar o gerenciamento e mudança de processo, fornecer uma estrutura básica para métodos confiáveis e coerentes de avaliação de organizações de *software*, auxiliar a melhoria do processo interno do *software*, fornecer um guia para as empresas implementarem melhorias em seu processo, são fornecidos pelo modelo CMM; porém, não pretende resolver problemas, se propõe a ajudar organizações a encontrarem suas próprias soluções.

O modelo CMM possui cinco níveis de maturidade onde é estabelecido um conjunto de metas, que buscam melhorar a capacitação da organização no desenvolvimento dos processos contínuos (permitem que as organizações escolham áreas específicas do processo para implementação de melhorias.). Dentre os níveis: inicial, repetitivo, definido, gerenciado e otimizado. Cada nível é composto por várias áreas-chave (é utilizada na aceção: importantíssimo, decisivo, fundamental) de processo que conduzem a metas de melhoria, com exceção do nível 1.

- Nível 1 - Inicial: Pode-se desenvolver software de qualidade, de acordo com o desempenho e capacidade da equipe, ou seja, é uma caixa preta onde apenas as entradas e o produto final podem ser vistos claramente.
- Nível 2 - Repetível: São estabelecidas políticas para gerenciar os projetos, bem como procedimentos para implementá-los, onde a capacitação do processo é melhorada, projeto a projeto com o estabelecimento de disciplinas de gerência de processo, logo os métodos de gerenciamento são documentados e acompanhados. Diferentemente do nível 1, o processo de desenvolvimento passa a ter uma seqüência de caixas pretas, ou seja, tarefas que asseguram a visibilidade em alguns pontos, onde os marcos são identificados e controlados, permitindo verificar se o projeto está conforme o estabelecido.
- Nível 3 - Definido: O processo de software para as atividades de gerenciamento e de engenharia é documentado, padronizado e integrado em um processo padrão de *software* para a organização.
- Nível 4 - Gerenciado: A organização estabelece metas quantitativas de qualidade para os produtos e para os

processos de software, onde serão medidas a qualidade e a produtividade para as atividades importantes. É possível prever o desempenho dentro de limites quantitativos. Para este nível a capacitação para as organizações é quantificável e previsível, pois o processo é medido e opera dentro de limites aceitáveis.

- Nível 5 - Otimização: A melhoria contínua do processo é feita através do *feedback* quantitativos dos processos e das aplicações de novas idéias e tecnologias, seguindo que as mudanças no próprio processo sejam gerenciadas de forma a não causarem impacto na qualidade do produto final.

A capacitação neste nível é caracterizada como contínua, pois estão se empenhando para melhorar a capacitação do processo.

O Modelo CMMI - *Capability Maturity Model Integration*, ou seja, Modelo de Maturidade da Capacitação Integrado. Foi desenvolvido pelo SEI - *Software Engineering Institute*, é uma evolução do CMM, que tem por objetivo suprir os problemas de integração. O CMMI tem como objetivo suprir as limitações do modelo CMM, com a criação de um *framework* comum, eliminando as inconsistências e permitindo a inclusão de novos modelos, unificando os vários modelos CMM existentes, preservar investimentos e, contudo reduzir custos do treinamento nas implantações de melhorias.

A principal mudança do CMMI para o CMM é a possibilidade de utilização de duas diferentes abordagens para a melhoria do processo - contínua e estagiada. A estagiada divide as áreas de processo em cinco níveis de maturidade, assim como o CMM, no caso da representação contínua define níveis de capacidade para caracterizar melhorias relativas a uma área de processo individual.

Suas diferenças são apenas organizacionais, pois o conteúdo é equivalente.

Na representação contínua: Os componentes principais são as áreas de processo, e oferece flexibilidade para implementações de melhorias, permitindo ainda que as organizações definam áreas específicas do processo para a implementação de melhorias. A partir da avaliação e atendimento das práticas e metas pode-se classificar o nível de capacidade de cada área de processo como: Nível 0 - Incompleto, Nível 1 - Realizado, Nível 2 - Gerenciado, Nível 3- Definido, Nível 4 - Gerenciado quantitativamente, e Nível 5 - Otimizado, ou seja, alterado e adaptado para atender aos objetivos de negócio atuais e projetados.

No caso da representação por estágios é oferecida uma abordagem estruturada e sistemática para que haja a melhoria de um estágio por vez. Possui seu foco na maturidade organizacional provendo um caminho evolutivo para a melhoria do processo. As áreas do processo são agrupadas em níveis de maturidade que devem ser atendidos na sua totalidade. Os estágios de maturidade são: Nível 1 - Inicial; Nível 2 - Gerenciado; Nível 3 - Definido; Nível 4 - Quantitativamente Gerenciado; Nível 5 - Otimizado.

3.4 MPS.BR

O Modelo MPS.BR - Melhoria de Processo do *Software* Brasileiro tem como objetivo atender as micros, pequenas e médias empresas de software brasileiras com custo de certificação reduzido, visando suprir suas necessidades e proporcionando reconhecimento nacional e internacional como modelo de desenvolvimento de *software*.

Baseado no CMMI e nas normas ISO - 12207 para desenvolvimento de software, e ISO - 15504 para avaliação de processos de

software, o MPS.BR possui a característica mais específica dentro da realidade do mercado brasileiro, com o diferencial focalizado em sua escala de implementação em sete níveis de maturidade, possibilitando assim, uma implementação mais gradual chegando a um nível inicial de maturidade e capacidade, com um grau menor de esforço e de investimento.

De acordo com a SOFTEX a estrutura do MPS.BR é dividida em três partes: MR-MPS, MA-MPS e MN-MPS, o **MR-MPS** - Modelo de referência para melhoria do processo de *software*, define os níveis de maturidade que são uma combinação entre processos e a sua capacidade. Em cada nível de maturidade são analisados os processos fundamentais - no qual se refere à aquisição, gerência de requisitos, desenvolvimentos de requisitos, solução técnica, integração, do produto, instalação do produto e liberação do produto. Sendo analisados ainda os processos de apoio - que envolvem a garantia da qualidade, gerência de configuração, validação, medição, verificação e treinamento. Por fim, os processos organizacionais - gerência de projeto, adaptação do processo para gerência de projetos, análise de decisão e resolução, gerência de riscos, avaliação e melhoria do processo organizacional, definição do processo, desempenho, gerência quantitativa, análise e resolução de causas, inovação e implantação na organização. Níveis abaixo:

1. A - Em Otimização;
2. B - Gerenciado quantitativamente;
3. C - Definido;
4. D - Largamente Definido;
5. E - Parcialmente Definido;
6. F - Gerenciado;
7. G - Parcialmente Gerenciado;

O **MA-MPS**, caracterizado como Método de Avaliação para Melhoria do Processo de *Software*, tem o objetivo de

orientar a realização de avaliações, pois contém requisitos para os avaliadores e requisitos para averiguação da conformidade ao modelo MR-MPS.

Por fim, o **MN-MPS** - Modelo de Negócio para Melhoria do Processo de *Software* tem por finalidade descrever regras de negócio para: Implementação e Avaliação do MPS.BR, organização de grupos de empresas para implementação e avaliação, certificação de consultores de aquisição e programas anuais de treinamento por meio de cursos e *workshops*.

3.5 ISO 9000-3

A Norma ISO 9000-3 tem como finalidade fornecer um guia para organizações que desejam estruturar seus sistemas de gestão da qualidade, voltado aos requisitos da ISO 9001:2000.

Obtendo-se que não cabe a ISO 9000-3, a avaliação em certificação/registo de

sistema de gestão da qualidade, pois não há alteração alguma aos requisitos da ISO 9001. No entanto sua aplicação designa a aquisição, fornecimento, desenvolvimento, operação e manutenção de *software* de computador.

A aplicação da ISO/IEC 9000-3 independe de tecnologia, modelos de ciclo de vida, processos de desenvolvimento, seqüência de atividades ou estrutura organizacional da organização. Contudo para as organizações com atividades em áreas diferentes de desenvolvimento de *software*, devem ser claramente documentados no sistema de gestão de qualidade.

Contudo, esta norma define diretrizes para facilitar a aplicação da norma ISO 9001 a organizações que desenvolvem, fornecem e mantém *software*, fornecendo orientações quando um contrato entre duas partes exige a demonstração da capacidade do fornecedor.

4. ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AS NORMAS ISO/IEC 12207, 15504, 9000-3 E OS MODELOS CMM/CMMI E MPS.BR

Através da Tabela 3 é possível visualizar as principais características da Norma ISO/IEC 12207, ISO/IEC 15504, 9000-3 e os modelos CMM/CMMI e MPS-BR, onde vários aspectos foram comparados, contendo nesta comparação 12 itens, sendo: objetivo, abordagem, órgão de certificação, tipo de

empresa, quantidade de processos, processos explorados, custo, tempo para obter a certificação, disponibilidade de certificação, versão de utilização, vantagens e desvantagens. Estes itens abordados irão auxiliar as organizações quanto à escolha de qual norma ou modelo atende suas necessidades, assim como o que é necessário para sua implementação.

Tabela 3. Comparativo entre as Normas 12207, 15504, 9000-3 e Modelos CMM/CMMI e MPS.BR

ITENS AVALIADOS	NORMA 12207	NORMA 15504	CMM/CMMI	MPS-BR	ISO 9000-3
1) Objetivo	Estabelecer uma estrutura para os processos de ciclo de vida e de desenvolvimento de software.	Melhorar a avaliação dos processos e ser um modelo de referência para avaliação de	Propor para as organizações uma evolução através de níveis de maturidade de capacitação.	Atender as micros, pequenas e médias empresas de <i>software</i>	Gestão de qualidade e garantia de qualidade. Aplicação nos

		processos de software.		brasileiras com custo de certificação reduzido.	processos de desenvolvimento de <i>software</i> .
2) Abordagem	Definição dos processos para aquisição, fornecimento, desenvolvimento, operação e manutenção de software.	Avaliação dos processos da organização em relação a níveis de capacitação.	Avaliação dos processos e enquadramento da organização em um dos níveis de maturidade.	Possibilita implementação mais gradual chegando a um nível inicial de maturidade e capacidade.	Verificação de conformidade de processos a padrões documentados
3) Órgão de Certificação	ISO: <i>International Standartization Organization</i> . IEC: <i>International Engineering Consortium. Internacional</i>	ISO: <i>International Standartization Organization</i> . IEC: <i>International Engineering Consortium. Internacional</i>	SEI: Software Engineering Institute Internacional	SOFTEX – Associação para promoção da excelência do software brasileiro.	ISO: <i>International Standartization Organization</i> . IEC: <i>International Engineering Consortium. Internacional</i>
4) Tipo de Empresa	Organizações em geral.	Organizações em geral.	Organização em geral.	Micros, Pequenas e Médias.	Organizações em geral.
5) Quantidade De Processos	Estabelece 17 áreas de processos.	Estabelece 29 áreas de processos.	Estabelece 18 áreas de processos.	Estabelece 23 áreas de processos.	Estabelece atividades a serem cumpridas com visão de estrutura, ciclo de vida e suporte.
6) Processos Explorados	Processos primários, de apoio e organizacionais.	Todos os processos, tanto da dimensão de processos, quanto da dimensão da capacidade do processo.	Processos ad-hoc; disciplinados; padronizados; medidos e controlados quantitativamente; Processos melhorados continuamente.	Otimização; Gerenciado quantitativamente; Definido; Largamente Definido; Parcialmente definido; Gerenciado;	Não possui.

				Parcialmente gerenciado.	
7) Custo	Alto	Alto	Alto	Baixo	Alto
8) Tempo Para Obter a Certificação	Processo de longa duração. A norma não prevê o tempo.	Processo de longa duração. A norma não prevê o tempo.	Processo de longa duração. De 2 a 10 anos depende do nível.	Processo de médio a longo prazo. A norma não prevê o tempo.	Processo de médio a longo prazo. A norma não prevê o tempo.
9) Disponibilidade de Certificação	Documento Extenso. Modelo disponível no site.	Documento extenso. Modelo detalhado no site.	Documentação de fácil acesso no site.	Documento de fácil acesso no site.	Documento de fácil acesso no site.
10) Versão de Utilização	Inglês e Português	Inglês e Português	Inglês e Português	Português	Inglês e Português
11) Vantagens	Define uma estrutura para os processos de ciclo de vida do software, podendo ser adaptado a qualquer empresa.	Classifica as melhores práticas de melhoria e avaliação dos processos.	Práticas de Processos Maduros; melhoria de Processos; Análise de Riscos ao Implantar; Certificação; Níveis de maturidade.	Modelo de processo rápido de ser adquirido, adequado a realidade brasileira e de mais acessibilidade.	Independente de tecnologia, modelos de ciclo de vida, processos de desenvolvimento e estrutura organizacional.
12) Desvantagens	Apenas define a estrutura dos processos.	Possui um grande número de práticas e informações necessitando de muita dedicação para sua aplicação e treinamento.	Não contempla todos os Processos da Empresa; Não se integra com outros modelos.	Certificação pouco reconhecida para tornar a empresa competitiva internacionalmente.	Não é usada como critério de avaliação em certificações/registros.

Fonte: Savoine et. all., 2008 – Adaptado

De acordo com os itens apontados o que se pode observar é que todos os padrões apresentados têm como objetivo em comum a busca pela qualidade do *software*. Contudo, para cada tipo de empresa existe uma norma ou modelo mais adequado as suas necessidades; como por exemplo, as empresas de grande porte que não necessitem de reconhecimento internacional de qualidade, o mais indicado é o MPS.BR.

Estes padrões internacionais possuem um alto custo de implantação e requer uma estrutura organizacional maior para que atenda a todos os processos e atividade oferecidos; porém; a norma IEEE 12207 define uma estrutura para os processos de ciclo de vida do *software*, podendo ser adaptado a qualquer empresa. No entanto para as organizações que tem como objetivo a melhoria de processos a ISO/IEC 15504 define um *framework* para modelos de avaliação de processos que podem ser utilizados como referência, objetivando garantir aos clientes que ao adotar os requisitos nela contidos, consigam cobrir os pontos vulneráveis do processo produtivo.

Já o modelo CMMI traz para as micros, pequenas e médias empresas a possibilidade de estarem melhorando os seus processos de *software*, tornando-as mais competitivas e oferecendo produtos desenvolvidos com a mesma qualidade de empresas internacionais.

A ISO/IEC 9000-3 caracteriza-se por estabelecer os sistemas de gestão de qualidade e de garantia da qualidade, onde as organizações definem seus próprios modelos de gestão de qualidade dentro de suas características. Por seguinte a norma 9000-3 especifica os requisitos para que as organizações possam assegurar a qualidade de seus produtos e serviços.

No entanto, tendo em vista a realidade do mercado brasileiro, aponta-se como mais convencional de acordo com as tabelas a estas organizações, a utilização do modelo MPS.BR,

onde se baseia no modelo CMMI e nas normas ISO 12207 e 15504. Trazendo como característica um custo de certificação reduzido e reconhecimento nacional e internacional.

5. CONCLUSÃO

A busca pela qualidade é um dos principais objetivos das empresas de *software* na atualidade e para isso, existem normas e modelos que podem assegurar a qualidade do processo de desenvolvimento do *software* oferecendo certificações nacionais e internacionais. Através deste trabalho, apresentaram-se alguns padrões que trazem boas práticas para as organizações, a partir disto, é possível escolher a mais adequada para a necessidade da organização e distinguir quais as normas e práticas que irá trazer a qualidade almejada.

As normas de qualidades de *software* com certificações internacionais buscam as melhores práticas para o desenvolvimento dos processos de *software*, mas geram um custo alto para as empresas que não tem tanto para investir, além de necessitar de um prazo maior para implantação.

Por outro lado, tem-se um modelo nacional o MPS.BR que tem incorporado características do CMM e da ISO 12207, atendendo as pequenas e médias empresas brasileiras com baixo custo de investimento, tornando-se uma opção cada vez mais presente no desenvolvimento e implantação dos processos de *software*.

Com o crescimento do setor de *software*, diversos modelos de qualidade vêm sendo propostos; contudo, para que o sucesso seja alcançado é necessário ter uma visão dos processos, métodos e padrões adotados pelo projeto, além do gerenciamento e da melhoria contínua, contribuindo com a produtividade e tornando-se mais competitivas.

As normas ISO 12207, 15504, 9000-3 relacionadas à qualidade de *software* possuem um padrão internacional que contribui com a indústria do *software*, de modo que todas as normas apresentam características que garantem a qualidade dos processos de *software* quando utilizadas de forma correta.

6. REFERÊNCIAS

- KOSCIANSKI, André; Soares, Michel dos Santos. **Qualidade de Software - Aprenda as metodologias e técnicas mais modernas para desenvolvimento de software**. 2. Ed. São Paulo: Novatec Editora, 2007.
- PESSOA, Marcelo Schneck de Paula. **Introdução ao CMM - Modelo de Maturidade de Capacidade de Processo de Software**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2003.
- SALVIANO, Clênio Figueiredo. **Melhoria e avaliação de processo com ISO/IEC 15504 e CMMI**. Lavras: UFLA, 2003.
- SAVOINE, Márcia Maria; Santos, Cirlene Rodrigues dos; Oliveira, Kerlla de Souza Luz; Pereira, Cristhyane Reis. **Análise Comparativa entre as Normas 12207 e 15504 e os Modelos CMM/CMMI para Qualidade do Processo de Software**. TECSUL, 2008.
- SOFTEX, MPS.BR - **Guia Geral, versão 1.2**. Disponível em [HTTP://www.softex.br](http://www.softex.br). Junho, 2007a.