RASTREABILIDADE BIDIRECIONAL ENTRE REQUISITOS E PRODUTOS DE TRABALHO: ESTUDO DE CASO DO USO DE UMA FERRAMENTA PRÓPRIA UTILIZADA NA IMPLEMENTAÇÃO DO MPS.BR (MELHORIA DO PROCESSO DE SOFTWARE BRASILEIRO)

Daniel Caldas de Moraes[1], *Tarcizo José dos Santos Júnior*[2]

Abstract — *One of the critical items to achieving software quality is the use of traceability as a way to ensure the verification of the specifications required by users to be reflected in the product satisfactorily. The implementation of mechanisms to ensure traceability is a major difficulty faced mainly by small and medium enterprises. One of the usual ways to improve the quality of the software product is the adoption of reference models focused on process improvement. In this context, this article aims to analyze through a case study conducted within an enterprise software development, the results of using a tool developed to ensure and demonstrate traceability between requirements and work products, specifically during the implementation of the Reference Model for Improvement in Brazilian Software (MPS.BR) in their level of maturity G.*

Index Terms — MPS.BR, Software Quality, Software Requirements, Traceability.

INTRODUÇÃO

O cenário mundial atual exige, dos ambientes organizacionais, mudanças cada vez mais velozes e soluções cada vez mais flexíveis de forma a atender às incessantes necessidades de novos negócios.

No ambiente das empresas de *software*, a competitividade aumenta e a qualidade na entrega de produtos e serviços é determinante no sucesso das transações comerciais, no relacionamento cliente/fornecedor e na satisfação do cliente [8].

Os problemas no desenvolvimento de *software* estão relacionados à vários fatores, tais como a falta de entendimento das necessidades dos usuários; a falta de habilidade de lidar com as mudanças dos requisitos e a má qualidade do *software* em geral [9].

A qualidade necessária para melhoria do produto de *software* é diretamente dependente do processo utilizado para sua concepção, desta forma, as organizações devem buscar a melhoria da qualidade de seus produtos através da melhoria de seus processos de desenvolvimento de *software* [13].

Segundo a referência [1], o mercado brasileiro conta com 7.937 empresas dedicadas ao desenvolvimento, produção e distribuição de software e de prestação de serviços onde, daquelas que atuam no desenvolvimento e produção de software, 94% são classificadas como micro e pequenas empresas.

A adoção por parte de micro, pequenas e médias empresas (PME's) de modelos de maturidade e programas de melhorias de desenvolvimento de software se mostra alinhada às necessidades da busca por eficácia e eficiência no processo de produção de software.

Neste contexto, o MPS.BR [3] como programa para Melhoria de Processo do Software Brasileiro, se apresenta como uma solução com especial enfoque nas micro, pequenas e médias empresas [4].

A Fácil Informática, buscando a melhoria da qualidade de *software*, decidiu por implementar o Modelo de Referência MR-MPS, em seu nível G de maturidade.

Ao longo da implementação do MR-MPS, comprovou-se a necessidade de geração de evidências diversas dos resultados esperados pelo MR-MPS, sendo que o presente trabalho se concentra naquelas que comprovam o propósito de estabelecer e manter a rastreabilidade bidirecional entre os requisitos.

A partir desta necessidade, a Fácil Informática decidiu por desenvolver um sistema próprio, denominado FacStarProject viabilizado pela integração das interfaces dos softwares proprietários Borland StarTeam (repositório de fontes) e do MS-Project 2007 (gerenciamento do projeto).

A finalidade da presente pesquisa é discutir os resultados verificados com a adoção da ferramenta desenvolvida internamente pela Fácil Informática, com o objetivo de verificar o propósito de estabelecer e manter a rastreabilidade bidirecional entre os requisitos conforme definidos pelo MR-MPS em seu Nível G.

JUSTIFICATIVA

A formalização de uma matriz de rastreabilidade bidirecional entre os requisitos e os produtos de trabalho, bem como a comprovação de que sua manutenção é

1 Gerente de Projetos da Rezek Ferreira Informática Ltda, nome fantasia Fácil Informática, Rua Coração Eucarístico de Jesus, 75, 30.535-460,Belo Horizonte, MG, Brazil, dmoraesc@gmail.com
2 Professor orientador, DETEC – Tecnologia em Sistemas para Internet, Centro Universitário de Belo Horizonte - Uni-BH, Av. Prof. Mário Werneck, 1685, 30.455-610, Belo Horizonte, MG, Brazil, tsantosjunior@gmail.com

mantida, conforme o Resultado Esperado pelo GRE3 do processo de Gerência de Requisitos do MPS.BR, se torna um trabalho pouco comum em empresas sem histórico de utilização de práticas de engenharia de *software*, exigindo organização, padronização e adoção de técnicas específicas para sua comprovação.

Diante desta necessidade, a Fácil Informática (Rezek Ferreira Informática Ltda), decidiu por desenvolver uma ferramenta própria, denominada FacStarProject com o propósito de ser o mecanismo de rastreabilidade bidirecional entre os produtos de trabalho e as tarefas do projeto de desenvolvimento de software.

As motivações para se construir uma ferramenta própria, em detrimento a soluções de mercado, se deve, principalmente, à busca por vantagens em relação à liberdade de customização e adequação do *software*, ao atendimento às exigências do MPS.BR Nível G e às exigências que deverão ser evidenciadas em níveis de maturidade posteriores do modelo, além da necessidade de integração com *softwares* proprietários legados.

OBJETIVO

Diante deste cenário, foi identificada uma oportunidade de pesquisa tendo, como objetivo primário, a investigação das experiências proporcionadas pela adoção da ferramenta FacStarProject para evidenciar o Resultado Esperado GRE3 e, como objetivo secundário, investigar o contexto desta implementação na realidade de uma empresa da área de T.I. (Tecnologia da Informação) que se enquadra na classificação de pequenas e médias empresas (PME's).

MÉTODO E UNIVERSO DA PESQUISA

A escolha foi por se desenvolver uma análise qualitativa para verificar o atendimento aos objetivos propostos, especificamente através do estudo de caso de um projeto de desenvolvimento de *software*, mais especificamente da versão 9.0.0 do produto denominado FacCred de propriedade da Fácil Informática (Rezek Ferreira Informática Ltda). A escolha da versão 9.0.0 do FacCred se deve à sua adequação na exploração de uma situação real que permite seu conhecimento amplo e detalhado, pois foi a versão oficialmente avaliada pela Instituição Avaliadora (IA) do programa MPS.BR.

A escolha pela organização se deve à sua adequação aos objetivos, tanto por ser uma empresa classificada no grupo de pequenas e médias empresas (PME's) que implementaram o MPS.BR em seu nível de maturidade Nível G quanto por se adequar, perfeitamente, como empresa implementada do programa MPS.BR ao contexto de organizações similares brasileiras que se iniciam na implementação e não possuem familiaridade com os mecanismos de rastreabilidade.

Os trabalhos de pesquisa junto à Fácil Informática consistiram nas análises das atas de reuniões e demais documentações do projeto de implementação do MPS.BR e do projeto de desenvolvimento da versão 9.0.0 do FacCred.

CONCEITOS

Os conceitos descrito nesta seção são necessários para contextualizar o leitor a respeito de temas como MPS.BR, qualidade de software, requisitos, rastreabilidade bidirecional, matriz de rastreabilidade, processos, resultados esperados do processo e gerência de requisitos.

Modelo de Referência MPS.BR

O MR-MPS é um Modelo de Referência de Melhoria de Processo de Software Brasileiro que se apresenta como uma proposta de ser um modelo de maturidade viável também para o mercado das empresas de pequeno e médio porte.

A classificação das empresas quanto ao porte, para efeito de enquadramento nas condições de financiamento, seguem os seguintes critérios: Microempresas - receita operacional bruta anual ou anualizada inferior ou igual a R$ 1.200 mil (um milhão e duzentos mil Reais); Pequenas Empresas - receita operacional bruta anual ou anualizada superior a R$ 1.200 mil (um milhão e duzentos mil Reais) e inferior ou igual a R$ 10.500 mil (dez milhões e quinhentos mil Reais); Médias Empresas - receita operacional bruta anual ou anualizada superior a R$ 10.500 mil (dez milhões e quinhentos mil Reais) e inferior ou igual a R$ 60 milhões (sessenta milhões de Reais) [5].

O MPS.BR é dividido em sete níveis, de A a G que representam as respectivas maturidades do processo, sendo o nível A o mais maduro e o nível G o menos maduro. Possui foco na melhoria do processo, pois preconiza que através da melhoria do processo se atinge a melhoria do produto e, conseqüentemente, a melhoria na qualidade do software.

Nível de maturidade é o "Grau de melhoria de processo para um predeterminado conjunto de processos no qual todos os resultados esperados do processo e dos atributos dos processos são atendidos" [4].

Qualidade de Software

O conceito de qualidade é de aplicação bastante ampla, possuindo diversos usos conforme a ótica sob o qual é analisado.

Segundo a referência [7], em seu sentido absoluto qualidade é: "Uma característica superior ou atributo distintivo positivo que faz alguém ou algo sobressair em relação aos outros; virtude". Em sua derivação por sentido figurado: "Capacidade de atingir o(s) efeito(s) pretendido(s); propriedade, virtude". Em sua rubrica administrativa: "Estratégia de gestão em que se procura otimizar a produção e reduzir os custos (financeiros, humanos etc.)" entre outros.

Sob a ótica de software o conceito de qualidade mantém sua concepção ampla de distinção, de ser um produto ou serviço que satisfaça às necessidades dos interessados e de virtuosismo, no entanto passa a ter maior enfoque em termos

de requisitos relacionados a usuários, “sistemas” e produto de software.

Segundo a referência [8], “no software, o sentido estrito da qualidade do produto é geralmente reconhecido como a falta de “bugs do produto”. É também o mais elementar sentido de conformidade às necessidades, porque se o software contém demasiados defeitos funcionais, o requisito básico de fornecer a função pretendida não é cumprido”, a qualidade é utilizada “para aumentar a satisfação total dos clientes, bem como satisfação com a qualidade diversos atributos, atributos de qualidade devem ser tidos em conta no planejamento e na concepção do software.”

Qualidade pressupõe "conformidade com os requisitos" bem como “adequação ao uso” [11].

Podemos perceber que os conceitos de qualidade de software estão basicamente relacionados à conformidade com os requisitos do usuário, à falta de erros, à satisfação dos envolvidos no processo, ao cumprimento dos atributos de software e, conseqüentemente, à melhoria contínua do processo de desenvolvimento software.

Requisitos, Rastreabilidade Bidirecional e Matriz de Rastreabilidade

Segundo a referência [6], um requisito de software representa a capacidade que deve ser encontrada ou possuída por um determinado produto ou componente de produto para satisfazer a um contrato, a um padrão, a uma especificação ou a outros documentos formalmente impostos.

A rastreabilidade vertical bidirecional define a direção e dependência entre a conformidade do requisito e todos os artefatos necessários até que o produto final de trabalho seja atingido, podendo ser iniciada partindo tanto do requisito até alcançar seu respectivo produto de trabalho como o inverso, ou seja, a partir do produto de trabalho ser capaz de alcançar o seu respectivo requisito inicialmente proposto [3].

A rastreabilidade horizontal por sua vez deve analisar as dependências entre os produtos de trabalhos no mesmo nível e serve, por exemplo, para avaliar se dois requisitos solicitados impactarão na mesma área do software de forma que o atendimento a um impossibilitará o atendimento ao outro [3].

Segundo a referência [3], a Matriz de Rastreabilidade se propõe como “um mecanismo que permita rastrear a dependência entre os requisitos e os produtos de trabalho deve ser estabelecido, a fim de facilitar a avaliação do impacto das mudanças de requisitos que possam ocorrer, por exemplo, nas estimativas do escopo, nos produtos de trabalho ou nas tarefas do projeto.”

Processos e Resultados Esperados do Processo

Processo é um conjunto de atividades inter-relacionadas que transforma entradas em saídas [2], sendo composto por: 1)Propósito – que é o principal objetivo da execução do processo e os prováveis resultados obtidos com sua efetiva implementação; 2)Resultado – que é um resultado observável do sucesso do alcance do propósito do processo conforme o ISO/IEC 15504-1 [4].

Por sua vez, Resultado Esperado é “Um resultado observável do sucesso do alcance do propósito do processo NOTA 1: Um resultado pode ser: um artefato produzido, uma mudança significativa de estado e o atendimento das especificações, como por exemplo: requisitos, metas etc. NOTA 2: Uma lista com os principais resultados do processo faz parte da descrição de cada processo no Modelo de Referência” [4].

Os processos devem possuir propósitos e resultados, os propósitos são os objetivos gerais e os resultados são utilizados para descrever os processos e são evidenciados com a implementação do MPS.BR.

Processo Gerência de Requisitos (GRE) e Resultados Esperados do Processo (GRE3).

O Processo de Gerência de Requisitos (GRE) do MPS.BR busca estabelecer mecanismos que garantam a conformidade de um requisito solicitado com o produto, segundo o MR-MPS, no Nível G “O propósito do processo Gerência de Requisitos é gerenciar os requisitos dos produtos e componentes do produto do projeto e identificar inconsistências entre os requisitos, os planos do projeto e os produtos de trabalho do projeto.” [3].

Segundo o Resultado Esperado GRE3, a rastreabilidade bidirecional entre os requisitos e os produtos de trabalho deve ser estabelecida e mantida [3].

ESTUDO DE CASO

A Fácil Informática, razão social Rezek Ferreira Informática Ltda, está presente no mercado de T.I. brasileiro desde 1986, possui clientes em mais de 20 estados do território nacional e está presente na América Latina (México).

Atua com soluções em sistemas de software integrados de gestão empresarial ERP (*Enteprise Resource Planning*) para instituições financeiras, operadoras de plano de saúde, cooperativas médicas e auto-gestão em saúde, além de possuir um *software* para gerenciamento de ponto com registro biométrico que pode ser utilizado em diversos segmentos de mercado.

A Fácil Informática iniciou a implementação do Programa para Melhoria de Processo do Software Brasileiro, MPS.BR no início de 2007. Foi oficialmente considerada aderente ao nível de maturidade G em maio de 2009 e sua meta para o final do ano de 2009 é implementar os resultados esperados para o nível de maturidade nível F.

Na medida em que o MR-MPS é adotado pelas empresas, principalmente em seus níveis de maturidade iniciais (G e F), é natural que haja uma busca por soluções automatizadas para atender aos Resultados Esperados.

O FacStarProject foi concebido inicialmente para atingir os objetivos de rastreabilidade entre produtos de trabalho. Além disto também foi concebido com o intuito de prever as

exigências dos níveis mais elevados de maturidade, viabilizar critérios de análises internas visando a melhoria contínua da qualidade de software, fornecer uma estrutura organizada que permita a análise gerencial através da extração de dados por ferramentas BI (*Business Intelligence*) para auxiliar na tomada de decisões pela alta gerência e permitir uma maior flexibilidade, agilidade e independência nas diversas integrações entre sistemas legados, além de viabilizar auditorias e ser capaz de produzir relatórios customizados diversos.

Implementação do FacStarProject na Fácil Informática

As tecnologias empregadas para o desenvolvimento do FacStarProject foram a linguagem de programação Delphi (Fabricante Borland) e o armazenamento de dados em Oracle 9i (Fabricante Oracle).

Trata-se de uma ferramenta de auxílio no processo de desenvolvimento de software, fazendo a integração e relacionamento entre Repositório de Fontes (Borland StarTeam) e Gestão de Projetos (MsProject 2007), gerando informações ricas em detalhes, que permitem a rastreabilidade de dados em diferentes dimensões, contribuindo com o trabalho de desenvolvedores e gerentes de projeto.

A integração com o Borland StarTeam é feita através de bibliotecas COM4 [10] (disponibilizadas pelo fabricante do produto) que possibilita ao FacStarProject realizar as principais tarefas do StarTeam, já a integração com o MsProject é feita via WebServices, que o próprio MsProject disponibiliza para este tipo de integração.

Uso do FacStarProject no Projeto da Versão 9.0.0 do FacCred

O FacStarProject foi utilizado ativamente no Projeto de Desenvolvimento da Versão 9.0.0 do FacCred que foi avaliado pela IA (Instituição Avaliadora) do MPS.BR na Fácil Informática, além de ser utilizado nos demais projetos de desenvolvimento da empresa. No entanto iremos nos concentrar, especificamente, no projeto da Versão 9.0.0 do FacCred para efeito da pesquisa proposta neste trabalho.

A Fácil Informática, no dia 15 de maio de 2009, foi avaliada pelo método de avaliação MA-MPS (versão 1.1) e obteve, como resultado da avaliação de processo de software, 100% do atendimento aos requisitos de processos e capacidade do Modelo de Referência MR-MPS (versão 1.2) do Nível G – Parcialmente Gerenciado, obtendo o conceito "satisfeito" para os processos de GRE – Gerência de Requisitos e GPR – Gerencia de Projetos.

Foi observado que, para os desenvolvedores, o FacStarProject facilita sobremaneira o processo de manutenção (*check-in* e *check-out*) em arquivos e lançamento de horas em tarefas, que são duas ações cotidianas executadas pelos desenvolvedores durante o processo de desenvolvimento. A figura 1 apresenta um relatório contendo os lançamentos realizados pelos desenvolvedores.

É muito comum que estas duas ações sejam realizadas por ferramentas diferentes, que muitas vezes não se integram, no entanto, com o FacStarProject, é possível executar um *check-in* de arquivos, na mesma tela e de forma amigável possibilitando ao desenvolvedor informar as tarefas relacionadas às alterações dos arquivos, bem como quanto tempo duraram as alterações [12].

Ao fazer isso em uma única ação, o desenvolvedor atualiza o repositório de fontes e informa, ao respectivo gestor do projeto, o andamento das tarefas atribuídas a ele.

Outro ponto observado é que, com o FacStarProject, é possível responder de forma rápida e precisa:

- Quais foram os arquivos/artefatos alterados para contemplar a tarefa X?
- Dentre tais arquivos, o quê foi alterado?
- Quem alterou cada um destes arquivos?
- Quando foram feitas estas alterações?
- Quais os argumentos dados pelo desenvolvedor para fazer estas alterações?
- O que há de diferente entre a alteração do desenvolvedor e a situação atual?

O FacStarProject também contempla consulta de histórico diário de lançamentos de horas e relatório de alterações feitas no projeto como um todo em um período.

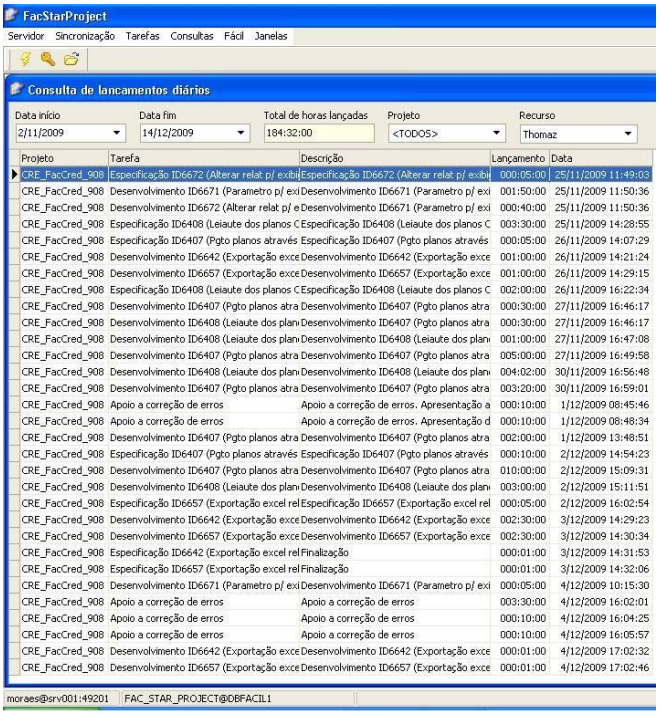

FIGURE. 1
TELA DO FACSTARPROJECT.

Um fato relevante que cabe pontuar é que para os gerentes de projetos é possível associar artefatos externos às

tarefas,por exemplo: podemos indicar quais requisitos ou funcionalidades do sistema estão relacionados com a tarefa a ser executada [12].

Além disso, o FacStarProject gera dados estatísticos que são utilizados para consultas, relatórios e auditorias que auxiliam em consultas de rastreabilidade, tais como:

- Para se atender um determinado requisito de sistema, quais arquivos foram alterados?
- A alteração de um arquivo pode causar impacto em quais requisitos do sistema?

A integração com o MS-Project ocorre em dois momentos distintos:

- Quando um gerente de projetos publica as alterações do projeto, através de uma rotina de sincronização;
- Quando um desenvolvedor faz um lançamento de horas, seja via *check-in* ou via função específica de lançamento de horas sem alteração de arquivos.

CONCLUSÕES

A criação de uma ferramenta própria com a funcionalidade de executar o *check-in* de arquivos, permitindo a associação das alterações às tarefas do projeto e a de registrar quanto tempo duraram tais alterações, se mostrou altamente eficaz para se atingir o Resultado Esperado GRE3 pois com isto foi capaz de fornecer mecanismos para se garantir, tanto a rastreabilidade bidirecional entre os requisitos e os produtos de trabalho, quanto o estabelecimento das revisões nos planos e produtos de trabalho do projeto.

O FacStarProject foi totalmente aceito como evidência para o GRE3 durante a avaliação do MPS.BR, inclusive sendo destacado formalmente como um ponto forte do processo de desenvolvimento de *software* da Fácil Informática.

Além disto, se mostrou mais compatível com a proposta de evolução do modelo MPS.BR, uma vez que a cada nível as exigências são maiores e, com um sistema próprio, se torna mais fácil se adequar às novas exigências.

A análise da experiência da Fácil Informática, no desenvolvimento e uso interno do FacStarProject, especificamente no Projeto de Desenvolvimento da Versão 9.0.0 do FacCred, caracteriza vários aspectos importantes a serem observados por empresas que estejam em processo de implantação do MPS.BR, aspectos estes que citamos a seguir. Cabe pontuar que a necessidade de evidenciar a rastreabilidade não implica, necessariamente, na obrigatoriedade em se adquirir um software de mercado.

Entre as vantagens na adoção do FacStarProject temos: 1) maior compreensão dos envolvidos sobre os quesitos de rastreabilidade; 2) alternativa em relação aos custos, uma vez que não foi necessária a aquisição de licenças de uso de ferramentas de terceiros, consultorias e treinamentos externos; 3) total adequação da ferramenta às necessidades atuais e futuras do modelo MPS.BR; 4) facilidade de integração. Como desvantagens temos: 1) sistema não acessível via web; 2) sistema com pouca maturidade, uma vez que foi utilizado em produção somente por uma empresa;

Como sugestão de melhoria foi verificada a necessidade da evolução do FacStarProject para uma plataforma web e seu potencial para utilização por outras empresas em processo similar de certificação no programa MPS.BR.

REFERÊNCIAS

[1] Associação Brasileira de Empresas de Software - ABES – Mercado Brasileiro de Software – Panorama e Tendências, 2008. Disponível em: <http://www.abes.org.br/UserFiles/Image/PDFs/ Mercado_BR2008.pdf>. Acesso em: 03 mai. 2009.

[2] Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT – NBR ISO 9000:2000 – Sistemas de gestão da qualidade e garantia da qualidade – Fundamentos e Vocabulário. Rio de Janeiro: ABNT, 2001.

[3] Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro – SOFTEX. MPS.BR – Guia de Implementação, parte 1, versão 1.1, julho 2007. Disponível em: <www.softex.br>. Acesso em: 04 mar. 2009.

[4] Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro – SOFTEX. MPS.BR – SOFTEX. MPS.BR – Guia Geral, versão 1.2, junho 2007. Disponível em: <www.softex.br>. Acesso em: 06 abr. 2009.

[5] Banco Nacional de Desenvolvimento – BNDES. Carta Circular 64/2002 sobre classificação de porte das empresas. 2002. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/produtos/download/02cc64.pdf>. Acesso em: 09 mar 2009.

[6] DORFMANN, M. e THAYER, R. Standards, Guidelines, and Examples of System and Software Requirements Engineering. Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society Press, 1990.

[7] HOUAISS, Antônio. Dicionário Eletrônico da Língua Portuguesa. Ed.Objetiva, 2002. Meio eletrônico: CD-ROM.

[8] KAN, Stephen H., Metrics and Models in Software Quality Engineering, Second Edition,Boston, EUA, Addison Wesley: 2002.

[9] KRUCHTEN, Phillipe. The Rational Unified Process: an Introduction. Third Edition, Boston, EUA, Addison Wesley: 2003.

[10] MSDN Microsoft Developer Network. Component Object Model (COM). Desenvolvido por: Microsoft, 2009. Apresenta informações e suporte a aplicativos e soluções de desenvolvimento de software relacionados à plataforma Microsoft. Disponível em: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms680573(VS.85).aspx>. Acesso em: 15 jun. 2009.

[11] PHILIP, Juran. The classic Book on Improving Management Performance- Ed. McGraw-Hill. 1995, apud, KAN, Stephen H., Metrics and Models in Software Quality Engineering, Second Edition,Boston, EUA, Addison Wesley: 2002.

[12] Rezek Ferreira Informática Ltda – Fácil Informática. Manual do FacStarProject, V 0.9, Belo Horizonte, 2009.

[13] TRUDEL, S., LAVOIE, J. M., PARÉ, M. C., SURYN, W. PEM: The small company dedicated software process evaluation method combining CMMISM and ISO/IEC 14598. ___In: Software Quality Journal, Vol.14, No.1 pp. 7-23, March 2006. <http://profs.logti.etsmtl.ca/wsuryn/research/SQE-Publ/PEM%20The%20small%20company-dedicated%20software%20process%20quality%0evaluation%20method% 20(SQJ2006).pdf>. Acesso em: 10 mai. 2009.