

Proposta de Arquitetura para Apoio, Suporte e Automação de Processos de Gerenciamento de Projetos

Luiz Fernando Borrego Filho^{1 2}

Nilson Sant'Anna¹

Elias Canhadas Genvigir¹

¹ INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
CAP – Computação e Matemática Aplicada

² FIT - Faculdade Impacta Tecnologia

luiz@lac.inpe.br

nilson@lac.inpe.br

elias@lac.inpe.br

Resumo

Neste trabalho será abordado o tema Gestão de Projetos. O tema gestão de projetos é muito amplo, por isso, o foco desse trabalho norteia os processos relativos ao gerenciamento do tempo, gerenciamento dos recursos humanos e gerenciamento dos custos.

Será apresentada uma proposta de arquitetura para suporte e automação dos processos de gerenciamento de projetos, citados anteriormente e para apoio ao planejamento e controle dos projetos.

A aplicação deve ser integrada ao PSEE e-WebProject®, para que esses ambientes possam compartilhar suas funcionalidades e as vantagens obtidas através da integração.

Palavras Chave: Gerenciamento de Projetos, PSEE, Definição de Processo

1. Introdução

Todos executam projetos em seu dia-a-dia, a maior parte deles de maneira inconsciente [16].

Apesar do evidente aumento da utilização do gerenciamento de projetos por parte das empresas, ainda se observam altos índices de falhas em projetos [24] [15]. Sant'Anna [27] complementa apontando que, boa parte dos projetos de software não atingem seus objetivos

como custos, prazos, satisfação do cliente, ou seja, os projetos fracassam por falta de um bom gerenciamento de projetos.

Em um estudo mundial realizado pela Standish Group [9], foi revelado que um grande número de projetos de software falha em suas estimativas, não cumprindo prazos e custos.

Esta pesquisa mostra que 31% dos projetos de Tecnologia de Informação - TI são cancelados antes de serem concluídos, gerando um prejuízo de aproximadamente 81 bilhões de dólares por ano. Outros 53% dos projetos ultrapassam em quase 90% as estimativas de custo e prazo planejados, representando um prejuízo de aproximadamente 59 bilhões de dólares, enquanto que apenas 16% dos projetos de TI iniciados são completados dentro do prazo e orçamento previstos.

Já o levantamento realizado nas Empresas e Instituições Norte Americanas [37], revela que a principal razão para os projetos terem problemas de extrapolação de prazos e custos estimados, é a falha em utilizar ferramentas de gerenciamento de projeto de forma sistemática.

Este mesmo levantamento também revela que o principal fator organizacional que contribui para a ineficiência dos gerentes de projetos é a falta de comprometimento e suporte da alta gerência.

Em De Marco [13], na “Anatomia do Fracasso do Projeto”, o autor relata a sua experiência em auditorias de projetos de software, e menciona que, alguns projetos fracassaram por falta de competência do gerente.

Mas em outros casos, em que os gerentes superavam as características associadas a bons gerentes, seus projetos também fracassaram. Segundo o autor a ocorrência do fracasso não foi devido ao fato da equipe cometer muitos erros ou projetarem mal, simplesmente, não conseguiram atender as expectativas originais, ou seja, a culpa nesses casos é de “expectativas presunçosas e irracionais”. Pressman [22] complementa observando com horror como os gerentes lutam futilmente com projetos assustadores, contorcendo-se sob prazos finais impossíveis.

Para DeMarco [13], “não se pode controlar o que não se pode medir”, portanto, o uso de métricas no processo de desenvolvimento de software pode trazer benefícios expressivos, principalmente, nas estimativas de tempo e custo, pois, erros nas estimativas de tempo e custo são a principal causa de insucesso no gerenciamento de projetos de software.

Além das métricas, o uso dos dados históricos e das informações coletadas a partir das métricas aplicadas, pode auxiliar à tomada de decisões no gerenciamento de projetos [13] [31] [22] [19] [23] [32] [36] [7] [8].

Por outro lado, as organizações modernas, na busca por maior competitividade, adotam abordagens de melhoria de processos para melhorar a qualidade e a confiabilidade de seus produtos e reduzir custos de desenvolvimento [26].

O crescente interesse das organizações de TI, em conhecer e adotar essas abordagens, pode ser analisado através dos Relatórios de Qualidade e Produtividade no Setor de Software Brasileiro de 1999 [30] e de 2001 [29], que são editados bianualmente pela Secretaria de Política de Informática do Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT. Os resultados desses dois relatórios são comparados na Figura 1.

Mas, alguns relatos de experiência em grandes projetos de software [12] [28], revelam que são necessários outros fatores, além da adoção de abordagens, como o *Capability Maturity Model* - CMM [31] ou o *Software Process Improvement and Capability Determination* - SPICE / ISO-15504 [19]. Os projetos necessitam de estruturação em termos organizacionais, com arranjos de equipes, com políticas de responsabilidades e com estruturas otimizadas para troca de informações e tramite de produtos.

Além disso, o caos no gerenciamento de projetos de software impede que o uso de técnicas de engenharia de software traga os benefícios e resultados esperados [3].

Crawford [11] reitera, justificando que a maioria dos problemas relativos a projetos ocorrem devido à falta de processos adequados e padronizados de gerenciamento, ou seja, a maior causa das falhas nos projetos não são as especificidades do que efetivamente deu errado mas sim a falta de procedimentos, metodologias e padrões.

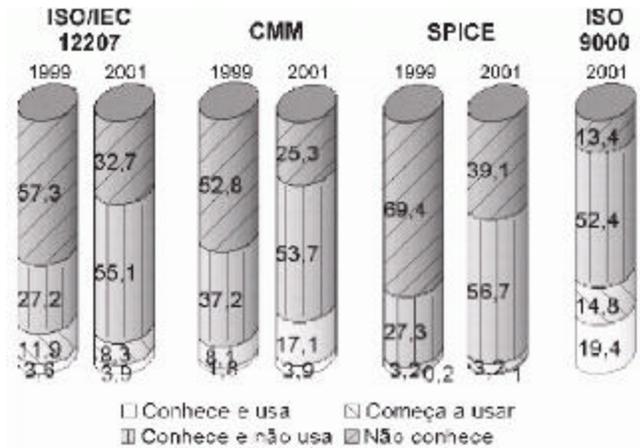


Figura 1 - Comparação das pesquisas de 1999 e de 2001 do MCT

Nesse sentido, iniciativas recentes como o *Project Management Office* - PMO [18] [24], ou Escritório de Gerenciamento de Projetos - EGP, surge como um elemento organizacional responsável pelo apoio à minimização dos problemas de falta de processos bem definidos e padronizados, isto ocorre através da divulgação das práticas de gerenciamento de projetos na organização e pelo fornecimento da infra-estrutura necessária para um gerenciamento corporativo de projetos.

Mas alguns estudos apresentados por Dinsmore [14], revelam que os Escritórios de Gerenciamento de Projetos podem não ser uma solução viável para grande parte das empresas e sua evidência nos dias de hoje pode ser fruto de um modismo passageiro.

O *Project Management Institute* - PMI, por sua vez, é uma instituição dedicada ao progresso e disseminação das melhores práticas da atividade de Gestão de Projetos, e define uma abordagem para os processos de gerenciamento de projetos através do livro *Project Management Body of Knowledge* - PMBOK [23].

Porém, a implementação de processos de forma manual ou semi-automatizada não traz benefícios expressivos, se comparados ao potencial da automação de processos por ambientes de engenharia de software [26].

Uma área da engenharia de software em ascensão e fundamental para a automação de processos de software é a de ambientes de desenvolvimento de software, atualmente chamados de Ambientes de Engenharia de Software Centrado em Processos. Proveniente da língua Inglesa, estes ambientes são chamados originalmente de *Process Centered Software Engineering Environments* - PSEE [10] [5] [1] [17].

Trabalhos estão sendo realizados pela comunidade na área de ambientes de engenharia de software, principalmente no suporte e automação de processos [1], sejam eles de desenvolvimento ou de gestão [27].

“Por todos esses motivos de insucesso em projetos, são crescentes os trabalhos e estudos na arte da gerência e gestão de projetos” [7] [8].

Rad e Raghavan [24] afirmam que o gerenciamento de projetos é uma das disciplinas que mais cresce em praticamente todas as indústrias no mundo de hoje. Seus principais objetivos giram em torno de manter um balanço lógico e eficiente entre custo, prazo, qualidade e escopo dos objetivos ou produtos do projeto.

Belzer [4] acrescenta, mostrando que o aumento da complexidade do mundo dos negócios faz com que as empresas necessitem de uma maior capacidade de coordenar, gerenciar e controlar suas atividades de maneira a responder mais rapidamente aos estímulos externos. Essa coordenação e controle de atividades são o foco do gerenciamento de projetos e estão intimamente ligadas com o sucesso da implementação de estratégias de negócios por meio de projetos.

Pelos vários motivos e causas de insucesso apresentadas anteriormente, optou-se por dar continuidade ao trabalho de pesquisa “Um Ambiente Integrado para o Apoio ao Desenvolvimento e Gestão de Projetos de Software para Sistemas de Controle de Satélite - AMBGES” [27], já que esse tema foi proposto como trabalho futuro de pesquisa nessa tese.

2. Analise

Foram analisadas as propostas de alguns processos das principais abordagens aceitas e praticadas pela comunidade de engenharia de software e de gerenciamento de projeto. Na Tabela 1, é apresentada uma relação das abordagens que foram analisadas com os respectivos processos de interesse a esse trabalho.

Nesse estudo foram levantados e analisados os requisitos necessários à definição, implementação, apoio e automação desses processos.

Para que se possa visualizar de uma forma global os requisitos, foi criado o diagrama de contexto da UML [6], o qual é mostrado na Figura 2.

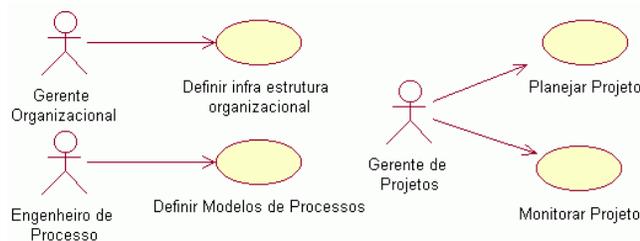


Figura 2 - Diagrama de Contexto

Tabela 1. Processos a serem analisados

Abordagem	Processos
<i>Capability Maturity Model - CMM</i> [31]	Áreas chave de processos que tratam do planejamento, rastreamento e acompanhamento do projeto, gerenciamento quantitativo do processo e processo organizacional.
<i>Capability Maturity Model Integration - CMMI</i> [32]	Áreas chave de processos que tratam do planejamento, monitoramento e controle de projetos, medição e análise, gerenciamento quantitativo do processo e processo organizacional.
<i>Software Process Improvement & Capability Determination - SPICE - ISO/IEC 15.504</i> [19]	Processos de Gerência, Gerência de Projeto, Alinhamento Organizacional, Gerência dos Recursos Humanos e Medição.
<i>Project Management Body of Knowledge – PMBOK 2000</i> [23]	Áreas de conhecimento: Gerencia do Tempo, Gerencia dos Recursos Humanos e Gerencia dos Custos.
<i>Personal Software Process - PSP</i> [33]	Processo de gerenciamento pessoal, apontamento de tempos e estimativas de tempo.
<i>Team Software Process - TSP</i> [34]	Gerenciamento, acompanhamento e definição de equipes.
<i>Unified Software Development Process</i> [21]	Definição e modelagem de processos, <i>workflow</i> de processos e processo de gerenciamento.
<i>Rational Unified Process - RUP</i> [25]	Definição e modelagem de processos, <i>workflow</i> de processos e processo de gerenciamento.
ISO 10006 [2]ABNT (2000) (ISO, 1997)[20]	Processos de gerenciamento de projetos

3. Proposta de Aplicação

O objetivo final trabalho é propor uma infra-estrutura inicial, porém robusta, para apoio aos processos de gerenciamento de projetos. Inicial porque muitos são os processos que podem ser automatizados, mas é inviável que se automatize, ou mesmo, se crie qualquer tipo de suporte sistematizado para os outros processos, sem antes construir um suporte aos processos que nesse trabalho serão chamados de **essenciais**. Robusta, pois posteriormente, quando forem automatizados os outros processos de interesse, os mesmos poderão ser

integrados a mesma infra-estrutura, que por sua vez será capaz de suportar extensões para suporte aos outros processos.

Para este trabalho, os processos essenciais são os processos referentes às Gerencias de Custo, Tempo e Recursos Humanos.

Dessa forma, com base nos requisitos levantados e analisados na sessão anterior, torna-se possível a definição de uma proposta de arquitetura para suporte e automação dos processos essenciais de gerencia de projetos.

O suporte e automação de processos por uma aplicação, se torna interessante, já que a mesma pode: fornecer uma infra estrutura que apóie a manutenção das informações; automatizar, ou executar, partes de processos de gerencia de projeto e implementar serviços que sistematizem métodos, técnicas e modelos necessários.

É importante ressaltar que essa arquitetura foi projetada com a intenção de integra-la a um PSEE, o que forneceria uma maior eficácia para ambos ambientes, uma vez que essa arquitetura poderia contar com integração junto a todas as outras ferramentas necessárias para o desenvolvimento do projeto, porém vale salientar, que a integração dos ambientes não é necessária para a implementação da arquitetura.

A Figura 3 mostra a arquitetura proposta com respectivos componentes, e a seguir esses elementos serão descritos.

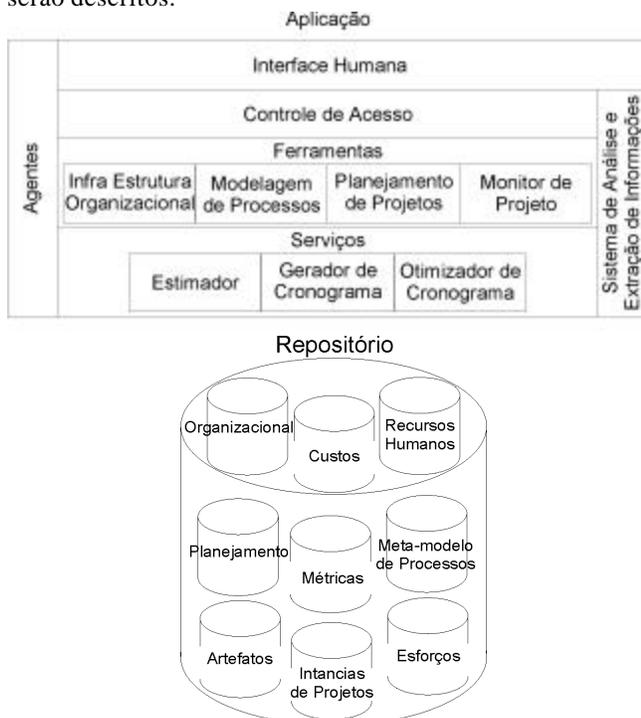


Figura 3 - Aplicação proposta

Ferramenta de Infra Estrutura Organizacional, os principais objetivos da ferramenta é permitir a manutenção das informações organizacionais no que tange a infra estrutura organizacional e os recursos, mantendo informações

Ferramenta de modelagem de processos, essa ferramenta deverá apoiar a modelagem e definição dos processos.

Ferramenta para planejamento de projetos, esta deverá apoiar a definição e sequenciamento das tarefas, alocação dos recursos, definição dos artefatos necessários e estabelecimento de cronogramas e *baselines*.

Ferramenta para monitoramento de projetos, essa ferramenta deverá disponibilizar as informações do andamento dos projetos, para que os envolvidos possam acompanhar e monitorar o desenvolvimento dos projetos.

Serviço de controle de acesso, por segurança e até mesmo ergonomia, esse serviço deverá proporcionar a adequação da aplicação, e do PSEE, a cada ator [6]. Isso permitirá que cada usuário tenha seu próprio *desktop*, que será montado dinamicamente a partir das permissões, dos projetos em que estiver alocado e das tarefas atribuídas ao usuário.

Serviço de apoio às estimativas de tempo das atividades. Poderá ser realizada uma previsão de tempo baseando-se nas métricas aplicadas às atividades, aos recursos e aos esforços em projetos anteriores.

Serviço de apoio às estimativas de custo do projeto. Os custos poderão ser extraídos de varias formas, como: por atividade, por homem/hora, por homem/mês, por homem/projeto, por papel/mês, por papel/hora e por tempo de projeto.

Serviço de apoio à geração do cronograma de projeto. Este serviço deverá propor uma lista possível, ou até mesmo, coerente de alocação de pessoas, baseando-se nas informações referentes à capacitação dos recursos humanos e disponibilidade dos recursos de projeto

Serviço otimizador de cronograma. Serviço capaz de sequenciar as tarefas e alocar os recursos, de forma que os recursos não fiquem ociosos ou super alocados e que o prazo do projeto seja o menor possível. Para a criação do cronograma otimizado, poderão ser empregadas heurísticas sofisticadas, como, a análise de desempenho de cada pessoa aliada a técnicas de alocação de recursos, como o Método de Caminho Crítico[35].

Agentes pró-ativos. Os agentes proporcionam o fluxo dos eventos e das atividades estabelecidas nos processos de gerência [26]. Eles podem realizar serviços de auxilio aos envolvidos no projeto e executar atividades para automação de etapas dos processos, além de monitorar o acompanhamento do projeto indicando, por exemplo, super alocação ou ociosidade dos recursos, atrasos e desvios no cronograma, etc. Os indicadores poderão ser enviados por e-mail, em forma de alarme aos interessados.

Sistema de análise e extração de informações. O modelo de informações proposto possibilita a extração de vários relatórios, que poderão ser usados no auxílio à tomada de decisões durante o acompanhamento dos projetos. Alguns exemplos de relatórios são:

- comparativo entre o cronograma inicial (previsto no planejamento do projeto), o cronograma real (cronograma do andamento atual das atividades) e o cronograma de esforços (cronograma do tempo efetivo de trabalho em cada atividade).
- visão geral dos projetos da organização
- visão do andamento do projeto para o cliente
- estatísticas de alocação/ociosidade dos recursos
- estatísticas de tempo real ou tempo efetivo de trabalho
- análise para adequação das pessoas em funções que melhor desempenham
- visualização do ciclo de vida do projeto e das interações entre as fases e processos de cada projeto

4. Conclusão

Como já apresentado nas sessões anteriores, grandes esforços têm sido gastos no desenvolvimento e adoção de abordagens de engenharia de software e de gerenciamento de projetos.

As organizações, em escala crescente, vem adotando essas abordagens [26], na esperança de que essas contribuam para a eficiência dos processos e dos projetos, visando um maior controle e confiabilidade de seus processos e produtos.

Porém, Belloquim [3] afirma que, o caos no gerenciamento de projetos de software impede que o uso de técnicas de engenharia de software traga os benefícios e resultados esperados.

Por isso, neste trabalho foi utilizado o PMBOK2000 [23], por se tratar de uma abordagem divulgada pelo PMI, o qual vem se dedicando a consolidação e disseminação do conhecimento da área de Gerenciamento de Projetos desde 1969.

Mas, como já apresentado anteriormente, relatos de experiência em grandes projetos de software [12] [28], revelam que são necessários outros fatores, além da adoção de abordagens de engenharia de software.

Além disso, a implementação de processos de forma manual ou semi-automatizada não traz benefícios expressivos, se comparados ao potencial da automação de processos por ambientes de engenharia de software [26]. Uma área da Engenharia de Software em ascensão e fundamental para a automação de processos de software é a de PSEEs.

Diante disso, tornou-se interessante dar continuidade ao trabalho de pesquisa “Um Ambiente Integrado para o Apoio ao Desenvolvimento e Gestão de Projetos de Software para Sistemas de Controle de Satélites” [27], por se tratar de uma abordagem mais recente que contempla as novas necessidades exigidas hoje pela comunidade de engenharia de software.

Outro fator importante, foi a necessidade de aplicações bem sucedidas dos conceitos de gerenciamento de projetos, como pode ser observado anteriormente através das várias pesquisas e abordagens sobre os problemas em projetos, principalmente em projetos de TI.

Uma vez que, grande parte dos problemas com projetos podem ser atribuídos a gerencia de projetos e que para um melhor gerenciamento podem ser utilizadas abordagens de processos de gerencia de projetos, mas que esses processos não se mostram eficazes se não for usado uma ferramenta para automação, esse trabalho propõe uma arquitetura para suportar, apoiar e automatizar os processos de gerenciamento de projetos, e a integração desses elementos a um PSEE.

Para que fosse possível validar as funcionalidades propostas pela arquitetura, foram relacionados os processos de cada abordagem utilizada (CMMI, SPICE e PMBOK2000), com as respectivas ferramentas e serviços que atendem aos requisitos impostos por cada um dos processos, e nesse relacionamento pode-se observar que a arquitetura atende aos requisitos dos processos de interesse a esse trabalho.

Referências

- [1] Ambriola, V.; Conardi, R.; Fungetta, A. *Assessing process centered software engineering environments*. Transaction on Software Engineering and Methodology, v. 6, n. 3, p. 283-328, 1997.
- [2] Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. *NBRISO 10006 Sistema de gestão da qualidade: fundamentos e vocabulário*. Rio de Janeiro, dez 2000.
- [3] Belloquim, A. *Modelagem de Software: Ontem, hoje e amanhã*. Rio de Janeiro, Developers' Magazine, 2002.
- [4] Belzer, K. *The Program Office: a business results enable*, Project Management World Today, march 2001 - <http://www.pmforum.org/pmwt01/papers01-03.htm>
- [5] Ben-Shaul I. Z.; Kaiser G. E. *Process support for synchronous groupware activities*. New York, Columbia University, 1995.
- [6] Booch, G.; Rumbaugh, J.; Jacobson, I. *UML: guia do usuário*. Rio de Janeiro, Campus, 2000.
- [7] Borrego Filho, L. F.; Sant'Anna, N.; Cereja Jr., M. G.; Genvigir, E. C. *Análise e Modelagem para Automação de Processos de Gerenciamento de Projetos*. São José

- dos Campos, II WORCAP/LAC/INPE, 2002a.
- [8] Borrego Filho, L. F.; Sant'Anna, N.; Cereja Junior, M. G.; Luque, L.; Casillo, B. H. *Uma Abordagem para Processos de Gerenciamento do Tempo e dos Recursos Humanos Apoiados por Ambientes Integrados de Engenharia de Software*. Recife, SIMPROS Simpósio Internacional de Melhoria de Processos de Software, 2002b.
- [9] Bottoni, F. *Só 16% dos projetos de TI cumprem o prazo e o orçamento*. São Paulo, InfoExame, maio 2001.
- [10] Christie, A.M. *Process-centered development environments: an exploration of issues*. Pittsburgh: Software Engineering Institute, 1993. (*Technical Report, CMU/SEI-93-TR-4*).
- [11] Crawford, J. K. *Improving Organizational Productivity with a Project Office*, Contract Management, Junho de 2000, Vol.40, 2000.
- [12] Cunha, J.B.S; Nakanishi T. *Quality and productivity: the control of software system elements*. In: The Word Congress on Optimal Design of Structural System: Structural Optimization, Rio de Janeiro, 1993, Proceedings Rio de Janeiro, Herskovits, J. ed., 1993, v. 2, p. 483-490.
- [13] DeMarco, T. *Controle de projetos de software: gerenciamento, avaliação, estimativa*. Rio de Janeiro, Campus, 1989.
- [14] Dinsmore, P.C. *Sixteen Reason Not To Implement a Project Office*, PM Network, Fevereiro de 2002.
- [15] Forman, E. H. *Decision By Objectives*, George Washington University, Washington DC, 2000.
- [16] Frame, J. D. *Managing Projects in Organizations: how to make the best use of time, techniques, and people*, New York: Jossey Bass, june 1995.
- [17] Fuggetta, A. *Software Process: a roadmap*, 2000.
- [18] Goodpasture, J. C., *The Project Office: finding pearls and avoiding perils*. In: Proceedings of the Project Management Institute Annual Seminars & Symposium, Houston, Setembro de 2000.
- [19] International Standard Organization (ISO). *SPICE software process assessment: v. 1*, ISO/IEC, 1995.
- [20] ISO/IEC - International Standard Organization (ISO). *10006 - Quality management - Guidelines to quality in project management*, ISO/IEC, december 1997.
- [21] Jacobson, I.; Booch, G.; Rumbaugh, J.; *The unified software development process*. Canada, Addison Wesley Longman, 1999.
- [22] Pressman, R. S. *Engenharia de Software*. São Paulo: Makron Books, 1995. 1056 p.
- [23] Project Management Institute - PMI. *A Guide to the Project Management Body of knowledge: PMBOK Guide 2000 edition*. Pennsylvania, Project Management Institute, 2000.
- [24] Rad, P. F.; Raghavan, A. *Establishing an Organizational Project Office*. In: AACE International Transactions, 2000.
- [25] Rational. *Rational Unified Process - RUP*. Rational, 2000.
- [26] Sant'Anna, N.; Cereja Jr, M.G.; Borrego Filho, L.F.; Luque, L.; Casillo, B. H. *"e-WebProject" um ambiente integrado para apoio ao desenvolvimento e gestão de projetos de software*. Curitiba, CITS – Conferência Internacional de Tecnologia de Software, 2002.
- [27] Sant'Anna, N. *Um ambiente Integrado para o apoio ao desenvolvimento e gestão de projetos de software para sistemas de controle de satélites*. São José dos Campos, INPE, setembro 2000.
- [28] Sant'Anna, N., Nakanishi, T., Cunha, J.B. *Aplicação da garantia da qualidade de software ao sistema de controle de satélites*. In: Conferência Internacional de Tecnologia de Software: Qualidade de Software, 9, Curitiba, 1998,. Anais, Curitiba:CITS, 1998, p. 105-116.
- [29] Secretaria de Política de Informática - SPI. *Qualidade e Produtividade no Setor de Software Brasileiro*. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT, 2002. 258 p.
- [30] Secretaria de Política de Informática e Automação- SPIA. *Qualidade e Produtividade no Setor de Software Brasileiro*. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT, 2000. 183 p.
- [31] Software Engineering Institute (SEI). *Capability maturity model for software version 1.1*. Pittsburgh, Carnegie Mellon University/Software Engineering Institute, 1996.
- [32] Software Engineering Institute (SEI). *Capability maturity model integration (CMMI) version 1.1*. Pittsburgh, Carnegie Mellon University/Software Engineering Institute, 2002.
- [33] Software Engineering Institute (SEI). *The Personal Software Process (PSP): an empirical study of the impact of PSP on individual engineers*. Pittsburgh, CMU/Software Engineering Institute, 1997.
- [34] Software Engineering Institute (SEI). *The team software process (TSP): an overview and preliminary results of using disciplined practices*. Pittsburgh, CMU/Software Engineering Institute, 2001.
- [35] Vasco Brasil. *Corrente crítica: gerenciamento de projetos programas ou empreendimentos segundo a teoria das restrições (TOC)*. São José dos Campos, Phbrasil S/C Ltda, fevereiro 2001.
- [36] Vasques, R. C. *Gestão de projetos sw-capability maturity model e capability maturity model integrated*. Curitiba, CITS – Conferência Internacional de Tecnologia de Software, 2002.
- [37] Zimmerer, T. W.; Yasin, M. M. *A leadership profile of american project managers*. IEEE Engineering Management Review, v.26, n.4, 1998.