

Analise e Modelagem para Automação de Processos de Gerenciamento de Projetos

Luiz Fernando Borrego Filho

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
CAP – Computação e Matemática Aplicada
luiz@lac.inpe.br

Nilson Sant'Anna

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
LAC – Laboratório de Computação e Matemática Aplicada
nilson@lac.inpe.br

Moacyr Gonçalves Cereja Júnior

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
CAP – Computação e Matemática Aplicada
moacyr@lac.inpe.br

Elias Canhadas Genvigir

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
CAP – Computação e Matemática Aplicada
elias@lac.inpe.br

Resumo

Process-Centered Software Engineering Environments – PSEE, é atualmente um dos assuntos mais interessantes para pesquisa na área de engenharia de software. Em "Um Ambiente Integrado para o Apoio ao Desenvolvimento e Gestão de Projetos de Software para Sistemas de Controle de Satélites" [20] foram apresentados os princípios de um ambiente PSEE e a definição de possíveis implementações de processos. O propósito deste trabalho é apresentar como o processo de gerenciamento de projetos pode ser implementado e automatizado pelo Ambiente. A definição desse processo será baseada em algumas abordagens como: Capability Maturity Model - CMM [24], Capability Maturity Model Integration - CMMI [25], Software Process Improvement & Capability Determination - SPICE - ISO/IEC 15.504 [14], Project Management Body of Knowledge - PMBOK [17], Personal Software Process - PSP [27], Team Software Process - TSP [28], Unified Software Development Process [16] e Rational Unified Process - RUP [18].

Abstract

Process-Centered Software Engineering Environments – PSEE nowadays is one of the most interesting subjects for researching in the software engineering area. In "Um Ambiente Integrado para o Apoio ao Desenvolvimento e Gestão de Projetos de Software para Sistemas de Controle de Satélites" [20] the principles of an PSEE Environment and the possible implementation process definition are presented. The purpose of this paper is to

present how a project management process can be automatized by the Environment. The process definition will be based on several approaches such as: Capability Maturity Model - CMM [24], Capability Maturity Model Integration - CMMI [25], Software Process Improvement & Capability Determination - SPICE - ISO/IEC 15.504 [14], Project Management Body of Knowledge - PMBOK [17], Personal Software Process - PSP [27], Team Software Process - TSP [28], Unified Software Development Process [16] e Rational Unified Process - RUP [18].

1. Introdução

Boa parte dos projetos de *software* não atinge os objetivos (custos, prazos, satisfação do cliente), ou seja, os projetos fracassam por falta de um bom gerenciamento de projetos. [20].

Num estudo mundial da Standish Group [7], 53% dos projetos de TI, ultrapassam em quase 90% as estimativas de custo e prazo, representando um prejuízo de 59 bilhões de dólares por ano. Outros 31% dos projetos são cancelados antes de serem concluídos, gerando um prejuízo de 81 bilhões de dólares, enquanto que apenas 16% dos projetos são completados dentro do prazo e orçamento previstos.

Em De Marco [9], na Anatomia do fracasso do projeto, o autor relata que muitos projetos fracassam por falta de competência do gerente, mas em outros casos o fracasso ocorre pelas expectativas presunçosas e irracionais no planejamento do projeto.

Segundo levantamento realizado nas empresas e

Instituições Norte Americanas [32], o principal fator organizacional que contribui para a ineficiência dos gerentes de projetos é a falta de comprometimento organizacional, e a principal razão que levam os projetos a terem problemas de extrapolação dos prazos e custos estimados, é com 39,5%, a falha em utilizar ferramentas de gerenciamento de projeto sistematicamente.

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* [19].

O caos no gerenciamento de projetos de *software* impede que o uso de técnicas de engenharia de *software* traga os benefícios e resultados esperados [2].

Resumidamente, esses autores apontam vários fatores que contribuem para o fracasso de um projeto como: falta de experiência e cultura dos envolvidos nos projetos; falta de processos bem definidos ou ineficácia dos processos existentes; o comprometimento da alta gerência e a não utilização de ferramentas de gerenciamento de projetos de forma sistemática.

Por todos esses motivos de insucesso, é crescente o desenvolvimento de pesquisas e trabalhos na **arte** da gerência e gestão de projetos [6].

2. Objetivo

Será realizado um estudo nas propostas de alguns processos das principais abordagens aceitas e praticadas pela comunidade de engenharia de *software*, como mostra a Tabela 1.

Nesse estudo serão levantados e analisados os requisitos necessários à implementação e automação, desses processos, pelo Ambiente de Engenharia de *Software* e-WebProject [19].

O e-WebProject é um “Process-Centered *Software* Engineering Enviroments” - PSEE [1] [4] [26] oriundo da tese “Um Ambiente Integrado para o Apoio ao Desenvolvimento e Gestão de Projetos de Software para Sistemas de Controle de Satélites” [20].

A implementação e automação desses processos pelo e-WebProject se torna importante, uma vez que não existem ferramentas integradas que suportem os processos dessas abordagens. O que temos disponível, hoje, são ferramentas isoladas que podem auxiliar em algumas das etapas desses processos.

Baseado na análise dos requisitos, propostos por essas abordagens, serão definidos e modelados os modelos de processo.

Os processos podem ser compostos por três fases [20], a fase de preparação do processo, a fase de execução do processo e a fase de melhoria do processo, portanto, será definido um modelo de processo para cada uma das fases.

Tabela 1. Processos a serem analisados

Abordagem	Processos
<i>Capability Maturity Model - CMM</i> [24]	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> [25]	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> [14]	Processos de Gerência, Gerência de Projeto, Alinhamento Organizacional, Gerência dos Recursos Humanos e Medição.
<i>Project Management Body of Knowledge – PMBOK 2000</i> [17]	Áreas de conhecimento: Gerencia do Tempo, Gerencia dos Recursos Humanos e Gerencia dos Custos.
<i>Personal Software Process - PSP</i> [27]	Processo de gerenciamento pessoal, apontamento de tempos e estimativas de tempo.
<i>Team Software Process - TSP</i> [28]	Gerenciamento, acompanhamento e definição de equipes.
<i>Unified Software Development Process</i> [16]	Definição e modelagem de processos, <i>workflow</i> de processos e processo de gerenciamento.
<i>Rational Unified Process - RUP</i> [18]	Definição e modelagem de processos, <i>workflow</i> de processos e processo de gerenciamento.

Os modelos de processos podem ser modelados usando metodologias orientadas a objetos [15] [3] [6] [8]. O meta-modelo *Unified Modeling Language – UML* [5] pode ser estendido para apoiar a modelagem de processos [12] [21] [22] [23].

As atividades do processo e os atores que irão interagir com essas atividades, serão modelados usando o Diagrama de Casos de Uso da UML [13].

Os comportamentos dos elementos de processo serão modelados usando o Diagrama de Estados da UML [21] [22] [23].

Para modelar o fluxo e o comportamento dinâmico das atividades será usado o Diagrama de Atividades da UML [12] [18].

Outra opção para a modelagem dos modelos de processos é o uso de “Process Modeling Languages” – PMLs, como a ProNet [26] ou a E³ [15].

Depois da definição e modelagem dos processos, será criado um modelo de informações que suporte a implementação e automação desses processos. O modelo de informação deverá suportar a definição dos modelos de processo e os requisitos dos modelos de processo.

Outra característica importante do modelo de informações é a manutenção das informações dos projetos, pois a formação, análise e avaliação da base histórica de informações de projetos, é citada por muitos autores como um grande fator de auxílio para o sucesso da gerência [9] [11] [31] [10] [27].

O modelo de informações também deverá suportar o repositório de métricas, que é recomendado na especificação do nível 2, e exigido no nível 3 do CMM [30].

3. Estudo de Caso

No estudo inicial dos processos de gerenciamento do tempo e dos recursos humanos das abordagens PMBOK 2000 [17] (áreas de conhecimento Gestão do Tempo e Gestão dos Recursos Humanos), *Personal Software Process - PSP* [27], *Unified Software Development Process* [16] e *Rational Unified Process - RUP* [18], realizado por Borrego Filho et al [6], foram definidos os modelos de processos das fases de preparação e execução de processos.

A análise desse estudo revela as necessidades de interação entre os atores e as atividades dos processos. Essa interação é mostrada na a Figura 1 e na Figura 2 através do Diagrama de Casos de Uso da UML.

Podem ser definidos estados aos elementos do processo, a Figuras 3 mostra os estados do elemento tarefa e a Figura 4 mostra os estados do elemento recursos. Os estados dos elementos de processo são modelados através do Diagrama de Estados da UML.

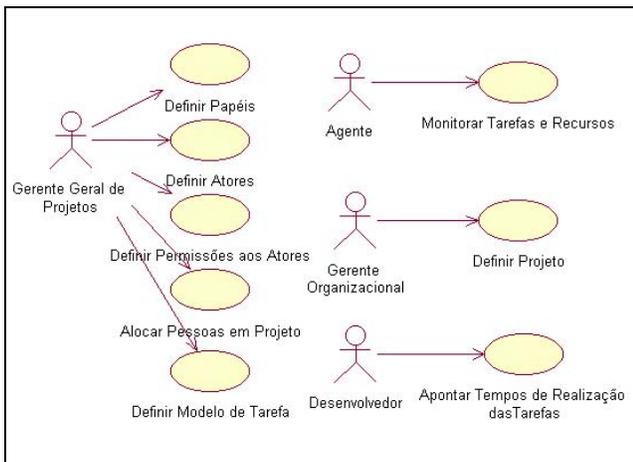


Figura 1. Diagrama de casos de uso dos processos.

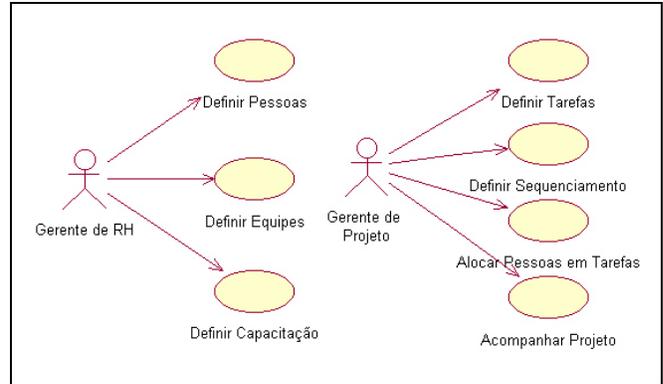


Figura 2. Continuação do diagrama de casos de uso dos processos.

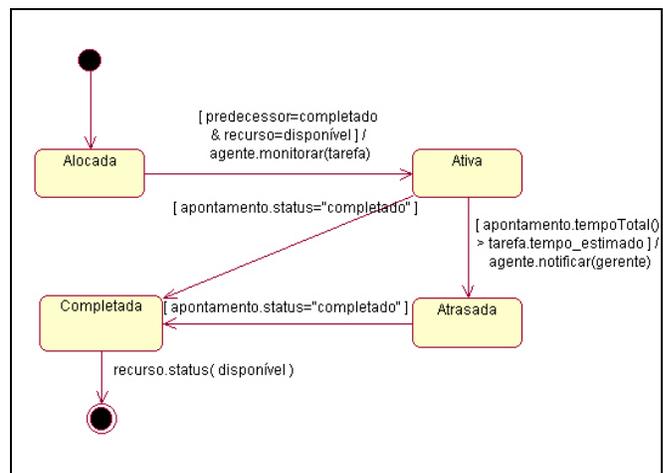


Figura 3. Diagrama de estado das tarefas.

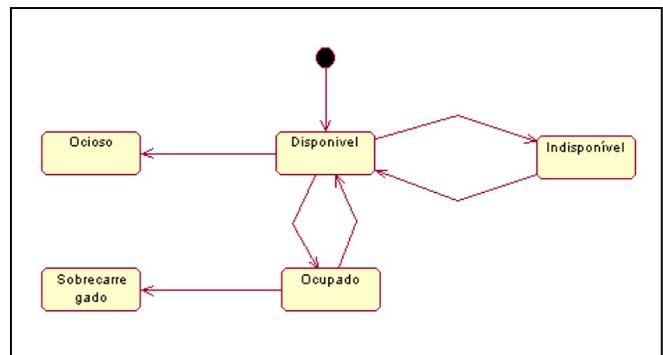


Figura 4. Diagrama de estado dos recursos.

Uma vez que foram definidos os atores e respectivas atividades, pode-se então sequenciar as atividades para que o fluxo do processo seja então definido.

O fluxo da fase de preparação do processo é mostrado na Figura 5 e o fluxo da fase de execução do processo é mostrado na Figura 6 e na Figura 7. O fluxo de processo é modelado através do Diagrama de Atividades da UML.

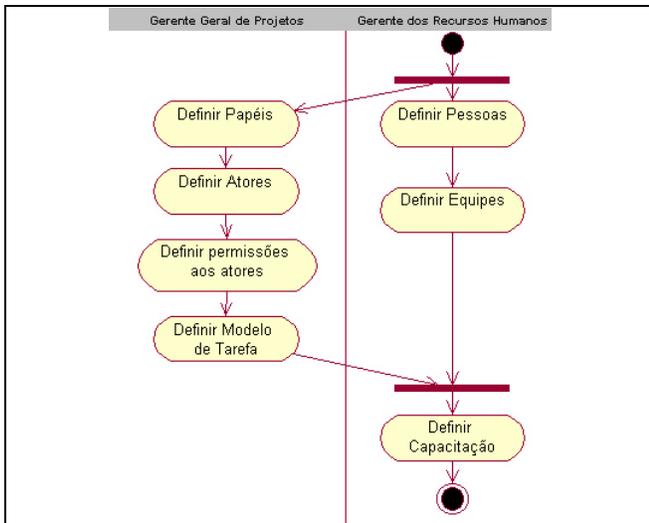


Figura 5. Diagrama de atividades da preparação do processo.

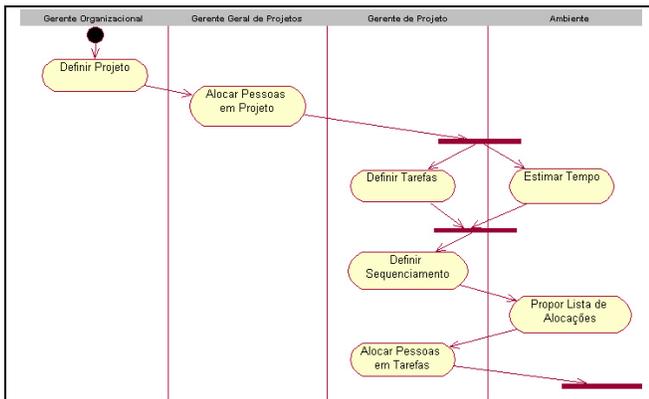


Figura 6. Diagrama de atividades da execução do processo.

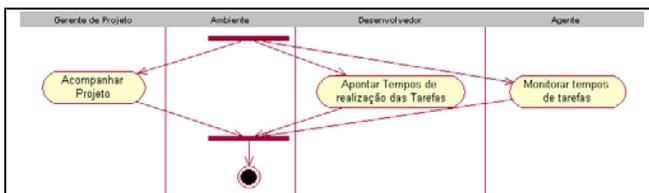


Figura 7. Continuação do diagrama de atividades da execução do processo.

4. Resultados

Poderão ser aplicadas métricas para qualificar e quantificar as atividades, recursos e esforços, tendo em vista a aferição das estimativas de tempo e custo, uma vez que as estimativas poderão ser fundamentadas nos dados históricos. Os dados históricos serão formados através dos apontamentos (*time-sheet*) dos esforços dos desenvolvedores e nas métricas aplicadas.

O uso das métricas coletadas e dos dados históricos para a tomada de decisões faz parte das necessidades especificadas do nível 4 do CMM [30].

Alguns dos principais métodos e técnicas de estimativas e medição que poderão ser aplicados são COCOMO e Pontos por Função [11] [2], e segundo Fernandes [10] o uso combinado desses métodos podem resultar em boas estimativas de tempo e custo.

Outra técnica de estimativa, mais recente, que também poderá ser avaliada, é o Pontos por Caso de Uso, pois, promete um maior grau de precisão nas estimativas [2].

Algumas das abordagens, já analisadas, relatam a necessidade de manutenção das capacitações dos recursos. Essa informação aliada aos dados históricos e as métricas aplicadas às atividades, recursos e esforços, podem servir de subsídio para que o ambiente proponha um cronograma de projeto otimizado, ou seja, sequenciar as tarefas e alocar os recursos nas tarefas, de forma que os recursos não fiquem ociosos ou super alocados e o termino do projeto seja o mais breve 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 [29].

O PSEE e-WebProject é constituído de agentes pró-ativos, que proporcionam o fluxo dos eventos e das atividades estabelecidas nos processos de gerência [19].

Os agentes podem realizar serviços de auxílio aos *stakeholders* do 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.

Poderá ser disponibilizado a cada ator [18] [16] níveis diferentes de visão e que melhor se adequem as necessidades particulares de cada um.

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

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

5. Referências

- [1] Ambriola, V.; Conardi, R.; Funggetta, A. *Assessing process centered software engineering environments*. Transaction on Software Engineering and Methodology, v. 6, n. 3, p. 283-328, 1997.
- [2] Belloquim, A. *Modelagem de Software: Ontem, hoje e amanhã*. Rio de Janeiro, Developers' Magazine, junho 2002.
- [3] Ben-Shaul I. Z.; Kaiser G. E. *A paradigm for decentralized process modeling and its realization in the oz environment*. IEEE, 179-188, 1994.
- [4] Ben-Shaul I. Z.; Kaiser G. E. *Process support for synchronous groupware activities*. New York, Columbia University, 1995.
- [5] Booch, G.; Rumbaugh, J.; Jacobson, I. *UML: guia do usuário*. Rio de Janeiro, Campus, 2000.
- [6] Borrego Filho, L. F.; Sant'Anna, N.; Cereja Junior, M. G.; Luque, L.; Casilo, 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, 2002.
- [7] Bottoni, F. *Só 16% dos projetos de TI cumprem o prazo e o orçamento*. São Paulo, InfoExame, maio 2001.
- [8] Cereja Junior, M. G.; Sant'Anna, N.; Borrego Filho, L. F.; Luque, L.; Casilo, B. H. *Modelando um Processo de Gestão de Problemas em Projeto – UML e PML uma Exploração de Abordagens para a Modelagem de Processos*. Recife, SIMPROS Simpósio Internacional de Melhoria de Processos de Software, 2002.
- [9] DeMarco, T. *Controle de projetos de software: gerenciamento, avaliação, estimativa*. Rio de Janeiro, Campus, 1989.
- [10] Fernandes, A. A. *Gerência efetiva de software através de métricas*. São Paulo, Atlas, 1995.
- [11] Fernandes, A. A.; Kugler, J. L. C. *Gerência de projetos de sistemas: uma abordagem prática*. Rio de Janeiro, LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1989.
- [12] Franch, X.; Ribó, J. M. *Using UML for Modelling the Static Part of a Software Process*. Fort Collins CO, USA, UML99 - Beyond the Standard Second International Conference, 28-30, 1999.
- [13] Georgakopoulos, D.; Hornick, M. *An Overview of Workflow Management: From Process Modeling to Workflow Automation Infrastructure*. Boston, Distributed and Parallel Databases, v.3, 119-153, 1995.
- [14] International Standard Organization (ISO). *SPICE software process assessment: v. 1, ISO/IEC, 1995*.
- [15] Jaccheri, M. L.; Picco, G. P.; Lago, P. *Eliciting Software Process Models with the E³ Language*. ACM Transactions on Software Engineering and Methodology, Vol. 7, No. 4, October, 368-410, 1998.
- [16] Jacobson, I.; Booch, G.; Rumbaugh, J.; *The unified software development process*. Canada, Addison Wesley Longman, 1999.
- [17] Project Management Institute - PMI. *A Guide to the Project Management Body of knowledge: PMBOK Guide 2000 edition*. Pensylvania, Project Management Institute, 2000.
- [18] Rational. *Rational Unified Process - RUP*. Rational, 2000.
- [19] 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, p. 163-175, 2002.
- [20] 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.
- [21] Schleicher, A.; *Formalizing UML-based Process Models Using Graphs Transformations, Nagl, Schürr, Münch: "Applications of Graph Transformations with Industrial Relevance - Proc. AGTIVE '99"*. Berlin, Heidelberg, Lecture Notes in Computer Science (LNCS) 1779, Springer-Verlag, 2000.
- [22] Schleicher, A.; Westfechtel, B. *Beyond Stereotyping: Metamodeling Approaches for the UML*. Los Alamitos, CA, Proceedings of the 34th Hawaiian International Conference on System Sciences, IEEE Computer Society Press, 2001.
- [23] Schleicher, A.; Westfechtel, B.; Jäger, D. *Modeling Dynamic Software Process in UML*. Germany, Technical Report AIB 98-11, RWTH Aachen, 1998.
- [24] Software Engineering Institute (SEI). *Capability maturity model for software version 1.1*. Pittsburgh, Carnegie Mellon University/Software Engineering Institute, 1996.
- [25] Software Engineering Institute (SEI). *Capability maturity model integration (CMMI) version 1.1*. Pittsburgh, Carnegie Mellon University/Software Engineering Institute, 2002.
- [26] Software Engineering Institute (SEI). *Process-centered development environments: an exploration of issues*. Pittsburgh, Carnegie Mellon University/Software Engineering Institute, 1993.
- [27] 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.
- [28] Software Engineering Institute (SEI). *The team software process (TSP): an overview and preliminary results of using disciplined practices*. Pittsburgh, CMU/Software Engineering Institute, 2001.
- [29] 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.
- [30] Vasques, R. C. *Gestão de projetos sw-capability maturity model e capability maturity model integrated*. Curitiba, CITS – Conferência Internacional de Tecnologia de Software, 2002.
- [31] Wysocki, R. K.; Beck, Jr. R.; Crane, D.B. *Effective project management: how to plan, manage, and deliver projects on time and within budget*. Canada, John Wiley & Sons, 1995.
- [32] Zimmerer, T. W.; Yasin, M. M. *A leadership profile of american project managers*. IEEE Engineering Management Review, v.26, n.4, 1998.