

# Gestão de Tempo no Projeto de Software

## Bases de Cálculo do Nível de Maturidade

João Maurício Hypólito  
Centro de Educação Tecnológica "Paula Souza"  
FATEC-Ourinhos  
[joao.hypolito@gmail.com](mailto:joao.hypolito@gmail.com)

Rodolfo Miranda de Barros  
Universidade Estadual de Londrina  
Centro de Ciências Exatas  
[rodolfo@uel.br](mailto:rodolfo@uel.br)

*Abstract* - The management of software projects involves tracking several guidelines. Time, human resources, communication, project risks, quality and testing are some of these guidelines. This paper studies the time management in software development. The Time Management involves knowledge of activities to be done and the network structure of execution (which can be networked allowing parallel execution of activities). To run control is necessary to know the necessary resources, cost, manpower, runtime and how all these factors can be measured in the monitoring of project development. Several models have been studied and proposed for project management. It is, in this text, a model of measure of level of maturity on software development.

**Keywords-component;** *management, software projects, time management.*

### I. INTRODUÇÃO

A busca por um alto padrão de qualidade de software fez surgir vários grupos de estudo visando apresentar uma metodologia eficiente na avaliação da qualidade no desenvolvimento de projetos de software.

A administração de projetos de sistemas de informação tornou-se um fator diferenciador na obtenção de qualidade do software desenvolvido[3][2]. No gerenciamento de um projeto percebemos a importância para os processos distribuídos ao longo de cinco principais fases de um projeto: iniciação, planejamento, desenvolvimento, monitoramento & controle e encerramento[1]. Estas cinco fases podem apresentar seus processos agrupados segundo os nove áreas de interesse no gerenciamento. Estas nove áreas são: integração, escopo, tempo, custos, riscos, aquisição, recursos humanos, comunicação e qualidade[1]. Cada uma destas nove áreas tem sua importância no gerenciamento de um projeto.

Neste texto propõe-se um método que permita indicar o "Nível de Maturidade" (NM) no desenvolvimento de software. A partir do conceito de Gerenciamento de Projetos, apresenta-se um questionário ao gerente de

projetos de uma empresa. Coletadas as repostas aplica-se um procedimento que determina qual é o nível de maturidade alcançado pela empresa na gestão de projetos. Tais níveis são atingidos segundo a observância no desenvolvimento de artefatos e/ou estabelecimento de processos internos (ou administrativos) que garantem um bom desenvolvimento de software.

Este artigo se inicia com uma abordagem teórica sobre gerenciamento de tempo. A seguir apresenta uma amostra dos questionários com os pesos correspondentes a cada artefato. Por fim demonstra-se uma maneira de determinar o nível de maturidade de uma empreendedora.

Além desta conceituação, este texto apresenta um método de determinação deste índice, constituído de uma base de dados que permite o armazenamento dos dados de um desenvolvedor de software e sua evolução do nível de maturidade ao longo do tempo.

### II. FUNDAMENTAÇÃO

Segundo [1], projeto é um conjunto de atividades executadas de modo coordenado, durante um intervalo de tempo e visando criar um produto, um serviço ou alcançar um resultado exclusivo. A atividade pode ser vista como qualquer ação que altere um estado de valores em parâmetros de controle e agregue valor ao produto ou serviço que se desenvolve no projeto. A execução das atividades consome recursos que podem ser resumidos em recursos financeiros, humanos, materiais e tempo. A necessidade de aumentar o sucesso do projeto faz com que se desenvolvam estudos e modelos de gerenciamento de projetos em diversas áreas. Estuda-se, neste texto, o gerenciamento de projetos de software.

O conjunto de conhecimento no gerenciamento de projeto forma o PMBOK[1]. Neste documento, o projeto é visto como um conjunto de processos que podem ser agrupados segundo as fases de desenvolvimento do projeto. [2] que explica que o Gerenciamento da Execução de Projetos, indica 5 grupos de processos distintos:

Iniciação, Planejamento, Execução, Controle e Encerramento. Esta visão condiz os dois estudos.

A *Iniciação* relaciona as atividades de formalização e legitimação de um projeto. Contemplam-se as atividades de estudos de viabilidades (tecnológicas, econômicas e de tempo), determinando os pré-requisitos necessários para a organização para qual se desenvolve o projeto. Para [1]

O *Planejamento* de um projeto constitui-se no conjunto de atividades que visa detalhar o que será desenvolvido e indicar formas de acompanhamento dos trabalhos. O Planejamento pode ser classificado ou dividido em: *Planejamento físico* (recursos necessários e quando eles devem ser usados); *Planejamento financeiro* (previsão de montantes monetários para o projeto) envolvendo fatores como custos e tempos de utilização; *Planejamento de qualidade*, onde se estabelece os patamares de qualidade e os níveis de medidas para esta qualidade ser alcançada; *Planejamento de escopo*, onde se escolhem como modelar a organização para qual se desenvolve uma solução; *Planejamento de comunicações*, onde a preocupação é determinar o nível de comunicação entre as equipes e a coordenação objetivando um eficaz acompanhamento sem prejudicar o desempenho das equipes; *Planejamento de suprimento*, atividade que visa garantir o abastecimento de recursos para o bom trabalho das equipes; *Planejamento de riscos* onde se determina quais possam ser situações ou eventos que comprometam a conclusão do projeto nos prazos e custos estabelecidos; e *Planejamento de recursos humanos* que estuda o envolvimento das pessoas adequadas ao projeto.

A *Execução* é a etapa do projeto onde se tem como foco principal o desenvolvimento da solução de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) propriamente dita. São objetos desta etapa: a determinação das ações diretas que desenvolvam a solução (tarefas), determinação de métricas de acompanhamento e estabelecimento de rotinas de medidas de desenvolvimento.

O *Controle* é a etapa onde a preocupação é estabelecer pontos indicativos de problemas e determinar ações corretivas para que o projeto seja concluído dentro de margens de aceitabilidade satisfatória.

O *Encerramento* é a etapa onde se coleta todo o conhecimento adquirido no projeto e se alimenta a “memória” dos desenvolvedores do projeto, gerando a *baseline* (memória de referência) da empreendedora do projeto.

O estudo da Gestão de Projetos tem diferentes pontos de vistas e algumas metodologias são mais abrangentes por contemplar projetos de diferentes escopos. O Project Management Institute (PMI) desenvolve uma metodologia que levaram ao documento PMBOK. Este documento contempla aspectos referentes à Gestão de projetos. Segundo PMI[1], o gerenciamento de projeto deve ser exercido com o cumprimento de algumas atividades ou tarefas e desenvolvendo produtos, estas atividades podem ser consideradas nos seguintes grupos:

**1. Gerenciamento de Integração:** trata do projeto como um todo desde sua abertura até seu encerramento; tem como artefatos a serem desenvolvidos o Termo de Abertura e o Plano de Gerenciamento do Projeto.

**2. Gerenciamento do Escopo do Projeto:** descreve os processos relacionados, com a garantia de que o projeto contenha todo o trabalho necessário e apenas este, para que seja concluído com sucesso; os artefatos que devem ser desenvolvidos são: a lista de requisitos, os modelos que definem completamente o escopo do projeto e a EAP - Estrutura analítica do Projeto.

**3. Gerenciamento de Tempo do Projeto:** desempenha ações que estabelecem os parâmetros de custo (financeiro, de pessoal e recursos) e sua relação com o tempo de desenvolvimento do projeto; os artefatos que devem ser desenvolvidos são: lista de tarefas com indicação prazo de execução, custo (material e mão de obra) e estrutura de precedência e sucedência, a rede de tarefas para determinação do caminho crítico, o diagrama de Gantt.

**4. Gerenciamento de Custos:** estima e controla os dispêndios do projeto; os artefatos que devem ser desenvolvidos são: lista com as estimativas de custos (adequadas aos módulos da EAP ou às tarefas indicadas nos artefatos do Gerenciamento de Tempo), determinação dos orçamentos e planos para acompanhamento dos custos das tarefas ou grupos de tarefas.

**5. Gerenciamento de Qualidade:** fixa patamares de qualidade e indica formas de medida e controle; os artefatos que devem ser desenvolvidos são: declaração das métricas de qualidade, lista de verificação para módulo da EAP ou tarefas do projeto, plano de melhorias dos processos de desenvolvimento das tarefas, formas de atualização do PGP, documentos para sedimentação de lições aprendidas no projeto.

**6. Gerenciamento de Recursos Humanos:** determina o perfil dos executores do projeto; os artefatos que devem ser desenvolvidos são: lista identificando papéis, responsabilidades,

habilidades necessárias e relações hierárquicas do projeto, plano de gerenciamento de pessoal (determinação de equipes e sua forma de interação e crescimento no projeto e na empresa).

**7. Gerenciamento de Comunicações:** identifica processos relativos à coleta, disseminação, armazenamento e destinação de dados relevantes no projeto; os artefatos que devem ser desenvolvidos são: documento com a identificação das partes interessadas, plano de comunicação (determinando as necessidades e formas de comunicação abordadas no projeto), métodos de distribuição das comunicações, determinação das formas de gerencia e especificação de metas e métricas de avaliação da comunicação.

**8. Gerenciamento de Riscos:** contempla situações que podem comprometer o projeto e ações corretivas que mitigam os efeitos destas situações; os artefatos que devem ser desenvolvidos são: lista de risco com o grau de impacto, formas de correção, prazo e custo na aplicação da correção, declaração da forma de acompanhamento do desenvolvimento e métricas para tomada de decisão para situação de riscos.

**9. Gerenciamento de Aquisições:** estuda processos envolvidos na compra e aquisições de produtos ou serviços que afetam o desenvolvimento do projeto; os artefatos que devem ser desenvolvidos são: Plano de Aquisição (indicando custo e quando uma aquisição deve ser feita), documento indicando os fornecedores de produtos adquiridos no projeto e os seus respectivos responsáveis.

Para desenvolvimento do método de atribuição do "Nível de Maturidade" pondera-se um *peso de importância* ( $\pi$ ) para cada artefato ou processo implantado e que resulte numa melhor condição de gestão de um dos grupos de processos. Este peso é atribuído segundo análise de projetos que obtiveram sucesso.

Para determinar o quanto estes artefatos ou processos são importantes para os desenvolvedores de software, criou-se um questionário que pede que se classifique o grau de importância de um conceito que envolva a conclusão de um processo ou uso de um dos artefatos. O *valor de importância* ( $\nu$ ) varia de 1 (menos importante) até 5 (muito importante).

O questionário apresenta-se agrupando as perguntas segundo as nove áreas de gerenciamento de projeto propostos em [1].

Para ponderação do NM para cada grupo de processos aplica-se a seguinte fórmula:

$$NM_k = \sum \pi_i * \nu_i$$

Onde  $k$  é o número do grupo de processo, variando de 1 à 9.

Para cada grupo de processo baliza-se os valores de NM inferiores e superiores. Para o valor mínimo calcula-se:

$$NM_k = \sum \pi_i$$

Uma vez que se considere o valor de  $\nu_i$  como sendo 1 para todas as questões do grupo de processo. De modo oposto, para o valor máximo calcula-se:

$$NM_k = \sum \pi_i * 5$$

Fazendo uma simples interpolação entre o valor mínimo e máximo pode-se determinar os patamares que indicam os Níveis de Maturidade.

Em cada grupo de processos pode-se então determinar um NM, que pode ser diferente, dependendo de quanto madura é a experiência de desenvolvimento da empresa em determinado grupo de processo.

Por outro lado, o método permite determinar o Nível de Maturidade Geral da empresa desenvolvida de software simplesmente considerando as mesmas formas de cálculo sem levar em conta o agrupamento das perguntas em grupos de processos.

Assim:

$$NMG = \sum \pi_i * \nu_i$$

De modo idêntico determina-se o Nível de Maturidade Mínimo ( $NM_{Min}$ ) e o Nível de Maturidade Máximo ( $NM_{Max}$ ), na forma:

$$NM_{Min} = \sum \pi_i \text{ e } NM_{Max} = \sum \pi_i * 5$$

Por interpolação simples determina-se o NM da empresa na época de apresentação das respostas ao questionário.

O processo de cálculo do NM pode ser automatizado. O método é implementável em um software distribuído em camadas seguindo um modelo MVC com uma interface oferecida em HTML para o gestor de projeto cadastrar sua empresa e submeter um questionário (em certa data). Um programa captura as respostas do formulário efetua o cálculo do NM e armazena estes dados em um banco de dados modelado para registrar os índices de Níveis de Maturidade de uma empresa.

As respostas ao questionário, analisadas ao longo de um tempo, podem dar ao gestor uma visão da evolução da maturidade da empresa no desenvolvimento de software.

De modo semelhante é possível de sofisticar o questionário apresentando a abordagem de novas metodologias de gerenciamento de projetos ou de estabelecimento de padrão de qualidade em desenvolvimento de software tais como Capability Maturity Model - Integration (CMMI), e outras abordagens de

desenvolvimento ágil de software como SCRUM ou EXtreme Programing (XP) , etc.

No primeiro momento este artigo apresenta a abordagem do PMI.

Os gestores podem então usar o método proposto aqui para montar a sua linha de base de projeto, usando os indicadores de artefatos como referencia para a efetiva gestão de projetos. Ou desenvolvendo as ações corretivas que um projeto inovador possa precisar.

Estas ações corretivas podem fazer parte de um conjunto de conhecimento proposto a partir da combinação de abordagens metodológicas de gestão de projetos. Formam, por sua vez, uma base de conhecimento que será disponibilizada como respostas em relatórios de análise após a determinação do Nível de Maturidade, uma vez que é possível, a partir das respostas de um gestor, indicar quais processos devem ser implantados ou artefatos desenvolvidos.

A apresentação de um questionário geral um ponto de referencia na linha de base da empresa.

### III. O BANCO DE MATURIDADE

O ponto de referência é um conjunto de dados das respostas de cada pergunta (valor e índice), que permite o cálculo do Nível de Maturidade de cada Grupo de Processo e ponderação do Nível de Maturidade da desenvolvedora. Este ponto de referência pode ser temporal e a análise ao longo do tempo pode indicar a

aceleração na obtenção de um Nível de Maturidade.

Por este motivo, implementa-se um banco de dados relacional para armazenamento dos dados da desenvolvedora e dos pontos de referência ao longo do tempo. Apresenta-se a seguinte notação para este banco de dados:

- Nome da tabela: escrito com letras minúsculas, sem espaços em branco e sem sinais especiais.

- Nome de campos: escrito com letras minúsculas, sem espaços em branco e sem sinais especiais. Indica-se a chave primária de uma tabela com letras em itálico e sublinhado e as chaves estrangeiras em negrito. Os campos têm um tipo identificado com os três primeiros caracteres do nome, segundo a lista:

- tx\_ - campos de conteúdo de texto
- dt\_ - campos com data (em formato AAAA-MM-DD)
- vl\_ - campos com conteúdo numérico (para valor de pesos ou índices)
- id\_ - campos que serão chaves ou participantes de chaves.

- Para nomes de tabelas e/ou campos compostos as partes que compõe o nome devem ser separadas pelo sinal de sublinhado.

O modelo de dados que compõe a base de cálculo do nível de maturidade pode ser observado na figura 1.

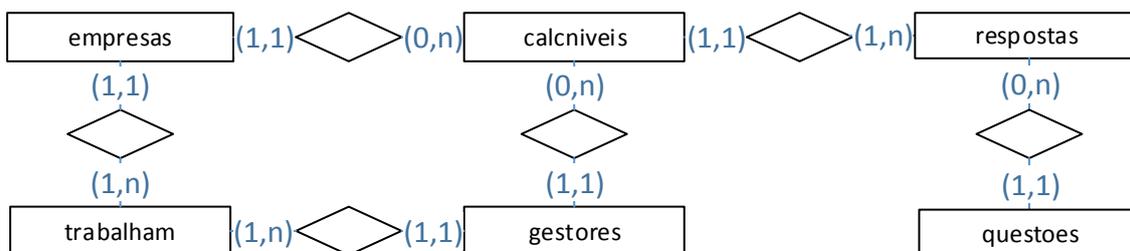


Figura1. Modelo ER representando a base de cálculo do Nível de Maturidade

Os atributos das entidades apresentadas no modelo estão indicados na tabela 1. Note na lista o destaque para a formação dos tipos de campos, das chaves primárias e das chaves estrangeiras.

Tabela 1 - Atributos da Base de Dados de Cálculo do Nível de Maturidade

Tabela	Campos
empresas	<u>id_empresa</u> , tx_senha, tx_nome_empresa, tx_logradouro, tx_nome_cidade, tx_email_empresa, dt_cadastro
questoes	<u>id_questão</u> , tx_texto_questao,

	vl_peso
respostas	id_resposta, id_calculo, id_questao, vl_valor
calcniveis	<u>id_calculo</u> , <u>id_empresa</u> , <u>id_gestor</u> , dt_calculo, vl_nivel_maturidade
trabalham	<u>id_empresa</u> , <u>id_gestor</u> , dt_entrada, dt_saida
gestores	<u>id_gestor</u> , tx_senha, tx_nome_gestor, tx_email_gestor, dt_cadastro

### IV. FUNCIONALIDADES

Nota-se na tabela calcniveis a existencia de um atributo que armazena a data de efetivação de um cálculo do NM.

O processo de determinação do NM contempla a ação de dois principais papéis.

O primeiro é o responsável por cadastrar uma empresa no sistema. Em geral, será o gestor de projetos de uma empresa, entretanto o sistema prevê que uma empresa desenvolvedora tenha mais de um gestor de projetos ao longo do tempo. Nesta situação uma empresa pode ser cadastrada pelo proprietário da empresa. Ao cadastrar uma empresa, o usuário deverá cadastrar pelo menos um gestor de projetos da empresa. No cadastramento da empresa é obrigatório que o usuário informe um endereço de email. No procedimento de login, se o dono da empresa ou gestor tiver esquecido a senha da empresa, então um email é enviado com a senha de acesso para a conta de email da empresa. O segundo papel é o gestor da empresa. Este será o responsável por responder as perguntas do questionário, propriamente dito. O gestor de projetos deve estar a par dos processos administrativos da empresa desenvolvedora do projeto e saber ponderar a importância atribuída a cada processo executado ou artefato desenvolvido para a gestão de um projeto. No cadastro do gestor é obrigatório que se informe um endereço de email e, igualmente como no login da empresa, se o gestor esqueceu sua senha, é disponibilizada uma função que envia a senha de acesso do gestor para a conta de email informada no seu cadastro. Ao gestor, depois de passar pelo procedimento de login, são oferecidas as funções de consultas dos históricos de Níveis de Maturidade da empresa e o cálculo de um novo Nível de Maturidade.

Cada empresa poderá ter seu Nível de Maturidade determinado uma vez a cada semestre, para isso na tabela de cálculo do NM existe um atributo que é a data de cálculo. O acesso feito por um gestor à função de perguntas somente será permitido se a diferença entre a data corrente (no equipamento que hospeda o sistema) e a data de acesso às perguntas for superior a 182 dias. Ao tentar acessar o sistema o gestor deverá identificar a empresa e a seguir a si mesmo. As funcionalidades oferecidas são: consultas a NM passados e processo de um novo cálculo.

No relatório de evolução do Nível de Maturidade de uma empresa prevê-se apresentar não só os valores do NM ao longo do tempo, mas quais foram os valores de importância atribuídos a cada processo e/ou artefato. Desta forma o gestor de projetos pode perceber onde a empresa melhorou ou precisa melhorar na gestão de projetos.

O desenvolvimento deste sistema encontra-se com a Base de Dados já implementada e com os programas em fase de desenvolvimento.

Uma imagem da tela que apresenta o formulário pode ser observado na figura 2. Nesta imagem observa-se que o gestor não tem acesso ao peso atribuído ao artefato ou processo envolvido no conceito da pergunta. Esta relação pode ser estabelecida por consultores ou por observação da importância do item em análise sobre outros projetos de sucesso.

Os próximos desenvolvimentos serão na especificação, escrita e testes dos relatórios que se apresentarão ao gestor de projetos mostrando a evolução dos níveis de maturidade específicos de cada grupo de processo e do nível de maturidade geral da empresa desenvolvedora de software.

Formulário para avaliação do Nível de Maturidade

Atribua notas entre 1 e 5 para indicar pouco (1) ou muito (5) importante para cada item indicado na gestão de projetos e se ele é ou não desenvolvido em sua empresa

Item de Gestão: A empresa determina o que será feito no projeto	Nota
As tarefas e os produtos de trabalho do projeto são dimensionados utilizando métodos apropriados	(1) ● ● ● ● ● (5)
O esforço e o custo para a execução das tarefas e dos produtos de trabalho são estimados com base em dados históricos ou referências técnicas	(1) ● ● ● ● ● (5)
Objetivos de medição são estabelecidos e mantidos a partir dos objetivos de negócio da organização e das necessidades de informação de processos técnicos e gerenciais	(1) ● ● ● ● ● (5)
Os ativos reutilizáveis são periodicamente mantidos, segundo os critérios definidos, e suas modificações são controladas ao longo do seu ciclo de vida	(1) ● ● ● ● ● (5)
Um conjunto definido de requisitos do cliente é especificado e priorizado a partir das necessidades, expectativas e restrições identificadas	(1) ● ● ● ● ● (5)
Os requisitos funcionais e não-funcionais de cada componente do produto são refinados, elaborados e alocados	(1) ● ● ● ● ● (5)

Figura2. Imagem da tela com formulário para cálculo do Nível de Maturidade

## V. CONCLUSÃO E PROPOSTAS

O estudo do gerenciamento de projetos é fundamental para o aprimoramento de processos na busca da qualidade de produtos e serviços desenvolvidos. O foco sobre a indústria de software é importante no cenário atual, visto que este tipo de produto auxilia as organizações na tomada de decisão e cada vez mais se integram ao cenário estratégico nas empresas. Ter software bem desenvolvido passa a ser um diferencial tanto no desenvolvedor quanto no cliente.

Este artigo apresenta um método de cálculo do Nível de Maturidade de uma empresa desenvolvedora de software usando o conceito pesos ponderativos da importância de artefatos e/ou processos de gestão projetos usando como referencia teórica básica a proposta de gestão de projeto do PMI.

Este texto especifica, ainda, a estrutura de uma ferramenta de aplicativos que auxiliará as empresas na busca de amadurecimento dos seus processos de desenvolvimento de solução de TIC para Sistemas de Informação. Esta ferramenta usa a arquitetura de aplicativos em camadas (MVC) e está implementadas com o SGBD PostgreSQL, a linguagem de script PHP e interfaces projetadas em HTML.

Por conta desta arquitetura e por usar software livre o custo de desenvolvimento é baixo.

Em um próximo texto, apresenta-se o detalhamento técnico da implementação (scripts de criação de tabela e base de dados, codificação de interface em HTML e código fonte em PHP).

Finalmente conclui-se que a meta de desenvolver o questionário de avaliação do nível de maturidade é proveitosa e produtiva; abrindo espaço para novos desenvolvimentos.

Como proposta de uma maior abordagem conceitual, pode-se indicar o estudo de outras metodologias de gestão de projetos tais como CMMI, SCRUM, etc. Ampliando o conjunto de artefatos e processos que podem ser interessantes na gestão de projeto; aumenta-se a quantidade de perguntas e apresenta-se para a empresa o seu desenvolvimento no conceito de Nível de Maturidade.

## VI. REFERÊNCIAS

- [1] PMI Project Management Institute, Inc. (2001), "*Um guia de conhecimento em gerenciamento de projetos (Guia PMBOK)*". 4ªed., Bookman, Newton Square.
- [2] SABBAG, Paulo Yazigi. (2009) "Gerenciamento de Projetos e Empreendedorismo. Saraiva, São Paulo.
- [3] VARGAS, Ricardo Viana. (2005) "Gerenciamento de Projetos: estabelecendo diferenciais competitivos". Brasport, Rio de Janeiro.
- [4] SCRUM. SCRUM ALLIANCE. (2012), Disponível em: <http://www.scrumalliance.org/> Acesso em: 13 out.
- [5] VIEIRA, Marconi Fábio. (2007), Gerenciamento de projetos de tecnologia da informação. 2ªed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.