

# CENTRO PAULA SOUZA

---

**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA**  
**Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas**

Danilo Crestani Duzzi

**METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO CLÁSSICA DA  
ENGENHARIA DE SOFTWARE UTILIZANDO AS MELHORES  
PRÁTICAS DA GERÊNCIA DE PROJETOS**

**Americana, S. P.**

**2014**

# CENTRO PAULA SOUZA

---

**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA**  
**Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas**

Danilo Crestani Duzzi

## **METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO CLÁSSICA DA ENGENHARIA DE SOFTWARE UTILIZANDO AS MELHORES PRÁTICAS DA GERÊNCIA DE PROJETOS**

Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido em cumprimento à exigência curricular do Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, sob a orientação do Prof. Ms. Anderson Luiz Barbosa.

Área de concentração: Engenharia de Software.

**Americana, S. P.**

**2014**

**FICHA CATALOGRÁFICA – Biblioteca Fatec Americana - CEETEPS**  
**Dados Internacionais de Catalogação-na-fonte**

D984m	<p>Duzzi, Danilo Crestani</p> <p>Metodologia de desenvolvimento clássica da engenharia de <i>software</i> utilizando as melhores práticas da gerência de projetos. / Danilo Crestani Duzzi. – Americana: 2014.</p> <p>52f.</p> <p>Monografia (Graduação em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas). - - Faculdade de Tecnologia de Americana – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza.</p> <p>Orientador: Prof. Me. Anderson Luiz Barbosa</p> <p>1. Administração de projetos 2. Engenharia de software I. Barbosa, Anderson Luiz II. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Faculdade de Tecnologia de Americana.</p> <p>CDU:658.511-4 681.3.05</p>
-------	---

Danilo Crestani Duzzi

**METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO CLÁSSICA DA  
ENGENHARIA DE SOFTWARE UTILIZANDO AS MELHORES  
PRÁTICAS DA GERÊNCIA DE PROJETOS**

Trabalho de graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pelo CEETEPS/Faculdade de Tecnologia – FATEC/ Americana.

Área de concentração: Engenharia de Software

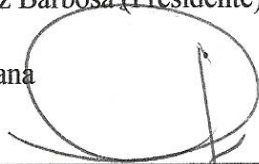
Americana, 02 de Dezembro de 2014.

**Banca Examinadora:**



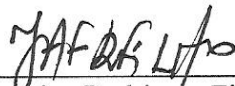
---

Anderson Luiz Barbosa (Presidente)  
Mestre  
Fatec Americana



---

Antônio Alfredo Lacerda (Membro)  
Especialista  
Fatec Americana



---

José Alberto Florentino Rodrigues Filho (Membro)  
Mestre  
Fatec Americana

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer a toda minha família pelo apoio empenhado durante toda a minha caminhada no Ensino Superior, foi um longo período, mas me apoiaram durante todo ele.

Gostaria de agradecer também aos meus amigos que demonstraram grande apoio e admiração durante esta jornada, auxiliando meus estudos e incentivando-os.

Não poderia aqui, esquecer de agradecer todos os professores, funcionários, estagiários e voluntários que trabalham na Instituição, já que, sem eles, as aulas não seriam possíveis e, o ambiente, não seria tão bom quanto foi. Em especial, gostaria de agradecer o professor Anderson Luiz Barbosa pela dedicação e colaboração na produção desta monografia, orientando sobre os erros e sobre os caminhos que deveriam ser seguidos.

Para finalizar, gostaria de agradecer, também, a professora Elizete, que me auxiliou durante as etapas e problemas que envolviam a língua estrangeira.

## **DEDICATÓRIA**

Aos meus pais e minha irmã, pelo incentivo dado ao longo dessa caminhada, investindo tempo e paciência para me apoiar e nunca me deixar desistir.

## RESUMO

A presente monografia visa estabelecer uma relação entre duas diferentes áreas, a Engenharia de Software, mais especificamente a metodologia clássica, devido ao fato de servir de base para outras metodologias e, também, de ser amplamente utilizada atualmente, com as melhores práticas da Gerência de Projetos, responsável pela melhora nos projetos de diversas áreas, visando apresentar os principais problemas da metodologia clássica e a forma com que podem ser solucionados. Para poder apresentar essa melhora, a monografia divide-se em seis capítulos, nos quais serão apresentados a Engenharia de Software, alguns aspectos relevantes de sua história e a apresentação da metodologia a ser utilizada, a Gerência de Projetos, mostrando suas áreas de conhecimento e seus grupos de processos, a relação existente entre ambas, buscando inter-relacioná-las, um estudo de caso que apresentará o problema vivido por uma organização, a Faculdade de Tecnologia de Americana, que utilizou a metodologia clássica para o desenvolvimento de um software, porém não conseguiram entregá-lo a tempo, e de que forma este problema poderia ser evitado utilizando o modelo desenvolvido.

**Palavras Chave:** Engenharia de Software; Metodologia Clássica; Gerência de Projetos.

## **ABSTRACT**

*This work aims to establish a relation between two different areas, the Software Engineer, more specifically, the classic methodology, because it is a base for others methodologies and also it is broadly used nowadays, with the best practices of Project Management, it is responsible for improvement of the projects in some areas, presents the main problems that have this methodology and the way they can be solved. In order to present this improvement, the work it divided in six chapters, that presents a few important aspects of its history and the methodology to be used, the Project Management, showing its knowledge areas and its process groups, the relationship between the two areas. A case study will present the problem that occurred in an organization, the Faculdade de Tecnologia de Americana, that used the classic methodology to the software development, but they do not deliver the project in the deadline and in which way these problems can be avoided using the developed model.*

**Keywords:** *Software Engineer; Classic Model; Project Management.*



## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Figura 1 – Ciclo de desenvolvimento em Cascata.....	19
Figura 2 – Grupos de Processos do Gerenciamento de Projetos.....	27
Figura 3 – Áreas de Conhecimento do PMBOK.....	28
Figura 4 – Grupos de Processo x Áreas de Conhecimento.....	35

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**EAP** – Estrutura Analítica do Projeto.

**MySQL** – *My Structured Query Language*.

**OTAN** – Organização do Tratado do Atlântico Norte.

**PHP** – *Hypertext Preprocessor*.

**PMBOK** – *Project Management Body of Knowledge*.

**PMI** – *Project Management Institute*.

**SWEBOK** – *Software Engineering Body of Knowledge*.

**UML** – *Unified Modeling Language*.

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>CONTEXTUALIZAÇÃO DA ENGENHARIA DE SOFTWARE</b> .....	<b>16</b>
2.1	HISTÓRIA DA ENGENHARIA DE SOFTWARE .....	17
2.2	METODOLOGIA CLÁSSICA.....	18
2.2.1	DEFINIÇÃO DOS REQUISITOS .....	19
2.2.2	PROJETO DE SISTEMA E SOFTWARE .....	20
2.2.3	IMPLEMENTAÇÃO E TESTE UNITÁRIO.....	20
2.2.4	INTEGRAÇÃO E TESTE DE SISTEMA .....	21
2.2.5	OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO.....	21
2.2.6	PROBLEMAS DA METODOLOGIA CLÁSSICA .....	22
<b>3</b>	<b>GERÊNCIA DE PROJETOS</b> .....	<b>24</b>
3.1	PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE.....	24
3.2	PMBOK.....	25
3.3	GRUPOS DE PROCESSOS .....	26
3.4	ÁREAS DE CONHECIMENTO .....	28
3.4.1	GERENCIAMENTO DE INTEGRAÇÃO .....	29
3.4.2	GERENCIAMENTO DE ESCOPO .....	29
3.4.3	GERENCIAMENTO DO TEMPO .....	30
3.4.4	GERENCIAMENTO DOS CUSTOS .....	30
3.4.5	GERENCIAMENTO DE QUALIDADE.....	31
3.4.6	GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HUMANOS .....	31
3.4.7	GERENCIAMENTO DAS COMUNICAÇÕES.....	32
3.4.8	GERENCIAMENTO DOS RISCOS.....	33
3.4.9	GERENCIAMENTO DAS AQUISIÇÕES .....	33
3.4.10	GERENCIAMENTO DAS PARTES INTERESSADAS .....	34
3.5	GRUPOS DE PROCESSOS X ÁREAS DE CONHECIMENTO .....	35
<b>4</b>	<b>GERÊNCIA DE PROJETOS APLICADA A METODOLOGIA CLÁSSICA</b> .....	<b>37</b>
4.1	DEFINIÇÃO DOS REQUISITOS E GERÊNCIA DE PROJETOS .....	37
4.2	PROJETO DE SISTEMA E SOFTWARE E GERÊNCIA DE PROJETOS .....	38
4.3	ETAPAS COMPLEMENTARES .....	40
4.4	BENEFÍCIOS DA ADOÇÃO DO MODELO .....	40
<b>5</b>	<b>ESTUDO DE CASO</b> .....	<b>42</b>

5.1	ETAPA DA COLETA DE REQUISITOS .....	44
5.2	CÁLCULO DOS PRAZOS DO PROJETO .....	45
5.3	DEFINIÇÃO DOS CUSTOS DO PROJETO .....	46
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>47</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>52</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Com o passar dos anos e a evolução das tecnologias, muitas mudanças ocorreram, também, na área do desenvolvimento de software. No início da era da Engenharia de Software, os projetos possuíam pequeno porte, quando comparados aos atuais. Isso ocorre, não somente na área da Engenharia de Software, mas também em outras, um bom exemplo pode ser visto na área automobilística, em que, no passado, os projetos precisavam atender somente há poucos requisitos e, seu escopo poderia ser reaproveitado para diferentes projetos. Hoje em dia, cada projeto precisa atender a diferentes requisitos e a várias regras e padrões.

Com essas mudanças, o controle sobre os projetos de software ficou difícil. Uma pesquisa realizada pelo site *The Standish Group*, mostrada em seu relatório CHAOS, do ano de 2004, citada no site *linhadecodigo*<sup>1</sup> mostra que, no ano de 2003, somente 28% dos projetos obtiveram sucesso em sua conclusão, totalizando um desperdício aproximado de 55 bilhões de dólares. Outra pesquisa realizada pelo *The Standish Group*<sup>2</sup> mostra que, no ano de 2013, foram gastos mais de 750 bilhões de dólares em projetos de software, cujos, destes, 16%, aproximadamente 120 bilhões, foram gastos em projetos cancelados ou que obtiveram falha. Mais de 80 bilhões de dólares foram gastos em projetos que foram entregues de forma atrasada. Ao calcular as quantias gastas com problemas nos projetos, totalizaram-se mais de 200 bilhões de dólares, somente no ano de 2013. Sendo responsáveis por esses problemas, além da alta complexidade dos softwares criados, os problemas com requisitos abstraídos de forma incorreta ou incompleta, alta velocidade de mudança das tecnologias, alta rotatividade de opiniões dos clientes, referentes ao produto desenvolvido, e diversos outros fatores.

Devido aos altos valores gastos, de forma desnecessária, com os problemas presentes no decorrer dos projetos, tornou-se necessário à busca de uma solução para esse problema, sendo a Gerência de Projetos, dentre outras, uma das mais aconselhadas, tanto para minimizá-lo quanto para resolvê-lo.

Com o passar do tempo e surgimento da Gerência de Projetos, muitas áreas, passaram a utilizá-la para, além de solucionar seus problemas, melhorar seu processo de desenvolvimento. Isso ocorre também, segundo o site *linhadecodigo*, para manter-se acima da concorrência no mercado.

---

<sup>1</sup> AMARAL, Fernando. Por que os projetos de Software falham?. *linhadecódigo*. Disponível em: <<http://www.linhadecodigo.com.br/artigo/2054/por-que-projetos-de-software-falham.aspx>>. Acesso em: 01 jun. de 2014, às 20h25min.

<sup>2</sup> THE Standish Group. News: Value as the Criteria for Success. Disponível em: <<http://blog.standishgroup.com/news/>>. Acesso em: 01 jun. de 2014, às 20h40min.

Para poder utilizar as melhores práticas da Gerência de Projetos no método de desenvolvimento clássico, também conhecido como cascata, escolhido como foco deste trabalho, torna-se necessário desenvolver um método de aplicação que consiga intercalar as necessidades da metodologia de desenvolvimento, com as melhores práticas do gerenciamento de projetos, tendo como resultado esperado, a melhora no ciclo em cascata.

Por todos os motivos acima citados este trabalho foi desenvolvido, cujo foco é a interligação entre duas áreas, amplamente conhecidas e utilizadas por todo o mundo, além de, ser de extrema importância, conseguir a redução nos custos e no tempo do projeto, maior certeza sobre os requisitos abstraídos, melhor utilização dos recursos e minimização dos riscos estipulados para o projeto, já que, existe o grande problema de perda de dinheiro e tempo investidos nos projetos de desenvolvimento de software.

Este trabalho tem, como principal objetivo, o desenvolvimento de um método de aplicação das melhores práticas do gerenciamento de projetos no modelo tradicional de desenvolvimento de software apresentando um estudo de caso que faça a implementação do método criado. Ao fazer uso dos dados provindos, da implementação, poderá ser observado que, a combinação pode melhorar a etapa do desenvolvimento ou, até mesmo, deixa-la mais complexa e lenta.

Para poder atingir o objetivo dessa pesquisa, torna-se necessário delimitar os caminhos de pesquisa, que ficarão concentrados em duas áreas, a Engenharia de Software e a Gerência de Projetos. Esses caminhos serão apresentados, inicialmente, como uma introdução às áreas previamente apresentadas e, posteriormente, se transformarão na apresentação dos resultados obtidos, com o método utilizado.

A primeira etapa será a introdução dos conceitos da Engenharia de Software, apresentados por autores renomados da área. Junto a ela inclui-se também, uma apresentação da metodologia de desenvolvimento. Porém, antes de inicia-la, torna-se necessário introduzir o conceito de Engenharia de software. Nesta etapa, o maior foco, será à apresentação da metodologia tradicional de desenvolvimento de software para, deste modo, futuramente, conseguir efetuar a ligação das áreas previamente definidas.

A segunda etapa consistirá na apresentação das melhores práticas da Gerência de Projetos, apresentadas pelo guia PMBOK<sup>3</sup>, do Instituto de Gerenciamento de Projetos. Além de introduzir este tema, torna-se necessário demonstrar como o mesmo explica seus objetivos, processos e áreas de conhecimento.

---

<sup>3</sup> PMBOK – *Project Management Body of Knowledge*

A terceira etapa representará em relacionamento da Engenharia de Software com a Gerência de Projetos, buscando a melhor forma de relacioná-las e, aplicando as informações, previamente observadas, de forma a demonstrar a possibilidade de melhoria dos processos de diferentes áreas.

Na quarta etapa, estará presente a aplicação de um estudo de caso que mostrará os problemas presentes na metodologia clássica em uma instituição que a utiliza, além de, mostrar também, qual seria a melhor forma para saná-los utilizando as melhores práticas da gerência de projetos.

Para o desenvolvimento do presente trabalho, será utilizado como base a metodologia de Galileu Galilei<sup>4</sup>, na qual será observada a atual situação do cenário, será feita a análise sobre todos os acontecimentos passados, serão feitas algumas hipóteses quanto aos assuntos, se testará os resultados obtidos da experiência, e generalizará os resultados obtidos, confirmando, ou não, o que foi proposto. Para isso, serão utilizadas as metodologias de pesquisa documental, bibliográfica e experimental. Devido a este fato, torna-se necessário a utilização de uma ampla gama de referências, de diversos autores das áreas por este trabalho, abordadas. Além dos métodos tradicionais de pesquisa, também será utilizado um estudo de caso que, terá por finalidade, buscar a aplicação do modelo criado em um processo de desenvolvimento de software.

---

<sup>4</sup> GREGÓRIO, Sérgio B.. Galilei, Galileu. Disponível em: <<http://www.sergiobiagiogregorio.com.br/filosofia/galilei-galileu.htm>>. Acesso em 21 set. 2014, às 21h47min.

## 2 CONTEXTUALIZAÇÃO DA ENGENHARIA DE SOFTWARE

Para conseguir compreender a atual situação, encontrada no desenvolvimento de software utilizando a metodologia clássica, é preciso entender algumas terminologias, incluindo o conceito de Engenharia de Software. Isso inclui também uma exploração mais profunda da história da própria Engenharia de Software.

Para SOMMERVILLE (2011), Engenharia de Software é:

Engenharia de Software é uma abordagem sistemática para a produção de software; ela analisa questões práticas de custo, prazo e confiança, assim como as necessidades dos clientes e produtores do software. A forma como essa abordagem sistemática é realmente implementada varia dramaticamente de acordo com a organização que esteja desenvolvendo o software, o tipo de software e as pessoas envolvidas no processo de desenvolvimento. (SOMMERVILLE, 2011, p. 7).

Já para PRESSMAN (2011) é:

A engenharia de software engloba processos, métodos e ferramentas que possibilitam a construção de sistemas complexos baseados em computador dentro do prazo e com qualidade. O processo de software incorpora cinco atividades estruturais: comunicação, planejamento, modelagem, construção e emprego; e elas se aplicam a todos os projetos de software da engenharia de software. A prática da engenharia de software é uma atividade de resolução de problemas que segue um conjunto de princípios básicos (PRESSMAN, 2011, p. 48).

A Engenharia de Software trabalha com o acompanhamento da produção de um software desde seu início, até o processo de entrega e, posteriormente, manutenção. Todo o processo é importante, pois ao final será este responsável por atender aos requisitos indicados pelo cliente ou não, fazendo com que o seu produto, o software, esteja de acordo com o escopo indicado. Segundo o dicionário online Michaelis<sup>5</sup>, software é “Qualquer programa ou grupo de programas que instrui o hardware sobre a maneira como ele deve executar uma tarefa, inclusive sistemas operacionais, processadores de texto e programas de aplicação.”

Mas segundo SOMMERVILLE (2011) é: “[...] quando falamos de engenharia de software, não se trata de apenas um programa em si, mas de toda a documentação associada e dados de configurações necessários para fazer esse programa operar corretamente.” (SOMMERVILLE, 2011, p. 3).

---

<sup>5</sup> SOFTWARE. In: DICIONÁRIO de Português Online. Michaelis, 2009. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=software>>. Acesso em 21 set. de 2014, às 21h24min.



Tendo isso definido, é necessário entender o que originou o surgimento, da Engenharia de Software, e sua evolução ao longo do período que se estende até os dias atuais.

## 2.1 HISTÓRIA DA ENGENHARIA DE SOFTWARE

No passado, o software era desenvolvido de maneira individual, já que não necessitava de uma equipe para o desenvolvimento. Com o surgimento de sistemas complexos esse pensamento precisou mudar, pois os sistemas ficaram mais difíceis e complexos, além de consumirem mais esforços do programador.

O conceito de Engenharia de Software surgiu em uma conferência realizada pela OTAN<sup>6</sup>, Organização do Tratado do Atlântico Norte, no ano de 1969, devido aos grandes problemas por qual o desenvolvimento de software passava, dentre eles, problemas similares aos que ocorrem hoje, segundo SOMMERVILLE (2011): “[...] grandes softwares atrasavam, não entregavam a funcionalidade de que os usuários necessitavam, custavam mais do que o esperado e não eram confiáveis.” (SOMMERVILLE, 2011, p. xi). Esse fato, também chamado de crise do software, segundo o site iMasters<sup>7</sup>, junto ao fato de precisar tratar melhor o software, de uma maneira a controlá-lo, também colaborou para o surgimento.

Mesmo com a criação da Engenharia de Software, os problemas continuaram existindo, mas com menos intensidade. Conseguiu-se atingir lugares que eram inatingíveis: “Nossas sociedades não poderiam funcionar sem os grandes e profissionais sistemas de software. [...] O software nos permitiu explorar e a *World Wide Web*, o mais importante sistema de informação na história da humanidade.” (SOMMERVILLE, 2011, p. xi).

Hoje em dia, a intensidade dos problemas voltou a aumentar, mesmo com a evolução da experiência dos profissionais que trabalham na área. Isso também está amplamente ligado ao desenvolvimento de software utilizando a metodologia clássica.

---

<sup>6</sup> DUBRAY, Jean-Jaques. Quatro décadas de Engenharia de Software, e as mudanças estão chegando?. Trad. Marcelo Costa. 22 nov. 2010. InfoQueue. Disponível em: <<http://www.infoq.com/br/news/2010/11/4-decades-software-engineering>>. Acesso em 21 set. 2014, às 21h44min.

<sup>7</sup> SILVA, Elcio. Engenharia de Software. iMasters, 17 nov. 2005. Disponível em: <<http://imasters.com.br/artigo/3691/software/engenharia-de-software/>>. Acesso em: 21 set. 2014, às 21h35min.

## 2.2 METODOLOGIA CLÁSSICA

Na área da Engenharia de Software, para poder criar um projeto de software, é necessário que se escolha um método de desenvolvimento ou, segundo PAULA FILHO (2008), um ciclo de vida:

Em Engenharia de Software, processos podem ser definidos para atividades como desenvolvimento, manutenção, aquisição contratação de software. Podem também definir subprocessos para cada um desses; por exemplo, um processo de desenvolvimento abrange subprocessos de determinação dos requisitos, análise, desenho, implementação e testes. Em um processo de desenvolvimento de software, o ponto de partida para a arquitetura de um processo é a escolha de um modelo de ciclo de vida. (PAULA FILHO, 2008, p. 89).

Nos dias atuais, vários ciclos de vida vêm sendo utilizados, podendo, estes, serem, desde os tradicionais, como os modelos clássicos ou, até mesmo, os modelos ágeis. Cada dia que passa, as metodologias ágeis vêm ganhando mais espaço, devido ao seu método de produção ser mais rápido, ter mais contato com o cliente e usuário do produto final, por gerar menos documentação em toda sua extensão e por ser um processo bem mais rápido que os outros. Mas mesmo com esse crescimento, as metodologias clássicas ainda se destacam, sendo, uma das principais, a em Cascata, ainda muito utilizada. Segundo PAULA FILHO (2008) “[...] muitas organizações continuam a usar basicamente esse modelo de ciclo de vida [...] Ph. Laplante e C. Neill relatam que o modelo em cascata ainda é o ciclo de vida mais usado [...]” (PAULA FILHO, 2008, p. 93).

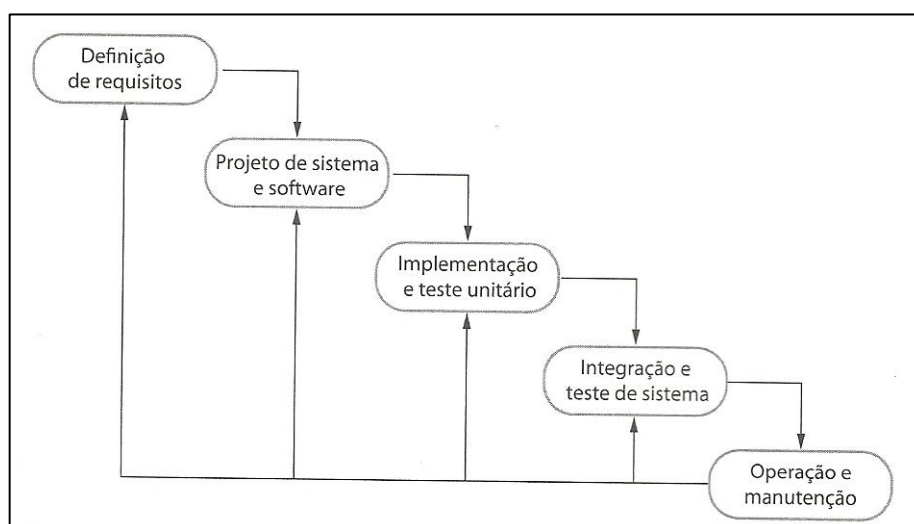
O ciclo de vida clássico, também conhecido como ciclo de vida em cascata, é um processo linear, que apresenta uma sequência de etapas bem definidas e claras, que partem desde o sistema, até os processos de análise feitos para que a execução do projeto seja bem sucedida. Esse modelo de ciclo de vida surgiu a partir dos modelos gerais da área da engenharia de sistemas e é considerado o mais antigo das metodologias de desenvolvimento.

Ele apresenta várias vantagens ante os outros projetos, já que, pode-se notar a sua similaridade quando comparado a modelos genéricos da Engenharia de Software, podendo ser aplicados a outros padrões prescritivos.

A metodologia em cascata é amplamente utilizada para vários projetos de diversos portes, tanto de custo quanto de prazo. “[...] facilitam muito a gestão dos projetos, o que faz com que esse processo seja, em princípio, confiável e utilizável em projetos de qualquer escala” (PAULA FILHO, 2008, p. 93). Deste modo, a metodologia apresenta-se de forma segura para o analista que a irá utilizar. Outro fator colaborador para seu amplo uso, é o fato

de, como diz PRESSMAN (2011), “[...] ele pode servir como um modelo de processo útil em situações nas quais os requisitos são fixos e o trabalho deve ser realizado até sua finalização de forma linear.” (PRESSMAN, 2011, p. 61).

Existem, para este ciclo de vida, diferentes tipos de abordagens, sendo cada uma dessas, apresentadas por um autor, mas neste caso será utilizada a abordagem dada por SOMMERVILLE (2011), que divide este processo em cinco etapas diferentes, todas dependentes umas das outras, ou seja, a etapa seguinte só se inicia, quando a etapa corrente acabar. Essas etapas são: a Definição dos requisitos; o Projeto de sistema e software; a Implementação e teste unitário; a Integração e teste de sistema; e a Operação e manutenção.



**Figura 1 – Ciclo de Desenvolvimento em Cascata**  
**Fonte: SOMMERVILLE (2011)**

### 2.2.1 DEFINIÇÃO DOS REQUISITOS

Na etapa da definição dos requisitos é realizada a coleta dos mesmos, junto aos clientes do projeto. Segundo SOMMERVILLE (2011), “Os serviços, restrições e metas do sistema são estabelecidos por meio de consulta aos usuários. Em seguida, são definidos em detalhes e funcionam como uma especificação do sistema.” (SOMMERVILLE, 2011, p. 20).

São coletados dois tipos diferentes de requisitos nesta etapa os funcionais e os não funcionais. Os funcionais são as funcionalidades obrigatórias que o sistema deve possuir e, também, os que ele não pode possuir. Já os não funcionais representam restrições impostas para o sistema como um todo, mas não se relacionam diretamente com as funcionalidades. Tendo concluído esta etapa, a próxima representa a transformação de tudo o que foi

levantado, para uma linguagem mais próxima de quem desenvolverá o projeto, esta etapa é chamada projeto de sistema e software.

### **2.2.2 PROJETO DE SISTEMA E SOFTWARE**

Na etapa do projeto de sistema e software é efetuada a montagem do escopo do projeto, em que serão definidas todas as necessidades básicas do software, sendo elas tanto de hardware, quanto de software.

O processo de projeto de sistemas aloca os requisitos tanto para sistemas de hardware como para sistemas de software, por meio da definição de uma arquitetura geral do sistema. O projeto de software envolve identificação e descrição das abstrações fundamentais do sistema de software e seus relacionamentos. (SOMMERVILLE, 2011, p. 20).

Todos os requisitos do projeto são utilizados para a montagem da estrutura do sistema, sendo realizadas todas as estruturas do projeto, incluindo os projetos de banco de dados, até os diagramas da UML<sup>8</sup>.

### **2.2.3 IMPLEMENTAÇÃO E TESTE UNITÁRIO**

Nesta etapa ocorre o desenvolvimento, que segue todos os requisitos coletados na forma de diagramas, podendo ser desenvolvidos de forma unitária ou o todo, dependendo completamente do porte do projeto que é criado e da forma de estruturação das empresas de desenvolvimento. Conforme os módulos vão sendo desenvolvidos, em seu término, vão sendo testados para garantir que tudo esteja funcionando de acordo com o que foi proposto. SOMMERVILLE (2011) apresenta como esta etapa funciona: “Durante esse estágio, o projeto do software é desenvolvido como um conjunto de programas ou unidades de programa. O teste unitário envolve a verificação de que cada unidade atenda a sua especificação.” (SOMMERVILLE, 2011, p. 20).

Esta etapa garante o pleno funcionamento do sistema antes de chegar ao ponto da integração de todos os módulos ou, até mesmo, do teste final, que serão apresentados na etapa seguinte.

---

<sup>8</sup> *Unified Modeling Language* ou Linguagem de Modelagem Unificada é utilizada para realizar notações orientadas a objeto.

## 2.2.4 INTEGRAÇÃO E TESTE DE SISTEMA

Antes de concluir o projeto de desenvolvimento do software é necessário que todos os módulos tenham passado com sucesso pelos testes individuais, para, somente assim, chegar ao teste final, que é realizado depois da unificação, ou seja, união de todos os módulos do sistema seja feita. O teste precisa além de garantir o pleno funcionamento de todo o sistema, garantir também que o sistema esteja completamente funcionando de acordo com o planejado. Segundo SOMMERVILLE (2011): “As unidades individuais do programa ou programas são integradas e testadas como um sistema completo para assegurar que os requisitos do software tenham sido atendidos. Após o teste, o sistema de software é entregue ao cliente” (SOMMERVILLE, 2011, p. 21).

Essa fase, basicamente conclui o processo do projeto de software, mas ainda restam outras duas etapas importantes para o desenvolvimento, a operação e a manutenção.

## 2.2.5 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Mesmo sendo uma etapa que, em algumas vezes, pode demorar longo tempo, é também de alta importância, pois é nela que será implantado o sistema na empresa do cliente e, também, que se observarão possíveis problemas, que não foram observados no desenvolvimento e testes. Nesta etapa, o cliente ainda pode incluir novos requisitos ao sistema, fazendo com que, o ciclo, possa ser refeito, para poder ocorrer à inclusão da nova funcionalidade ao sistema.

O sistema é instalado e colocado em uso. A manutenção envolve a correção de erros que não foram descobertos em estágios iniciais do ciclo de vida, com melhora de implementação das unidades do sistema e ampliação de seus serviços em resposta às descobertas de novos requisitos. (SOMMERVILLE, 2011, p. 21).

Com esta etapa finalizada, o sistema já estará pronto em sua totalidade, mas pode ter sido tarde, pois muitos fatores podem ter causados atrasos ou aumento nos custos do projeto, fazendo com que o cliente possa desistir do produto final, porém esse não é o único problema que pode ocorrer no processo.

## 2.2.6 PROBLEMAS DA METODOLOGIA CLÁSSICA

Vários fatores podem colaborar para a insatisfação do cliente com o produto final, sendo estes, em plena maioria, ocorrências no meio do processo de desenvolvimento. Esses problemas são tão graves, que estão fazendo com que, pessoas que utilizam em grande escala a metodologia clássica, passem a utilizar outras. Em seu livro, PRESSMAN (2011) cita três possíveis problemas que circulam o paradigma clássico. O primeiro está relacionado à difícil sequência da metodologia clássica em sua integridade. O segundo a dificuldade do cliente deixar claro todas as exigências que ele necessita. E, por fim, a dificuldade de lidar com o cliente quanto a sua paciência, já que problemas podem ocorrer no meio do processo, fazendo com que o mesmo atrase.

Porém, esses problemas, não são os únicos. SOMMERVILLE (2011) cita:

Por causa dos custos de produção e aprovação de documentos, as interações podem ser dispendiosas e envolver significativo retrabalho. Assim, após um pequeno número de iterações, é normal se congelarem partes do desenvolvimento [...] Esse congelamento prematuro dos requisitos pode significar que o sistema não fará o que o usuário quer. Também pode levar a sistemas mal estruturados [...]. (SOMMERVILLE, 2011, p. 21).

Todos esses problemas acabam sendo vistos no final da etapa de desenvolvimento ou, até, de implementação, sendo que neste último, as alterações, terão necessidade de repetição de todo um ciclo, pois terá que iniciar a organização dos requisitos coletados para, depois, desenvolver o que foi acrescentado ao projeto, tendo que se refazer todo o ciclo de vida. Por esses fatores, alguns autores pautam restrições para seu uso SOMMERVILLE (2011) alega que “Em princípio, o modelo em cascata deve ser usado apenas quando os requisitos são bem compreendidos e pouco provavelmente venham a ser radicalmente alterados durante o desenvolvimento do sistema” (SOMMERVILLE, 2011, p. 21). Já PAULA FILHO (2008) diz que: “O ciclo de vida em cascata é adequado a projetos de pequena duração [...] É conveniente também para miniprocessos, que são subprocessos bem-delimitados executados dentro de um processo maior [...]” (PAULA FILHO, 2008, p. 93).

Esses fatores fazem com que, a metodologia clássica, acabe perdendo seu espaço no processo de desenvolvimento de software. Mas todos esses problemas podem ser minimizados ou, até mesmo, amplamente reduzidos com o uso de uma ferramenta muito importante, que vem sendo utilizada por diversos ramos de atividades diferentes, para melhorar seus processos e seu gerenciamento de ativos, as melhores práticas da Gerência de Projetos. Já que, a metodologia clássica, aborda a forma do que precisa ser feito em um

projeto de software e, as melhores práticas da Gerência de Projetos, irão mostrar como é para ser feito o projeto, mostrando o que precisa ser seguido e como deve ser organizado o projeto.

Sem essa aplicação, os problemas continuariam existindo, pois a metodologia, em sua essência, não apresenta um guia de passos, demarcando as necessidades de como executar o projeto, assim, com a aplicação dessas melhores práticas, o projeto conseguirá seguir sem problemas em toda a sua fase de execução.

### 3 GERÊNCIA DE PROJETOS

Com o passar dos anos houve um grande aumento no número de projetos criados por empresas, não só de software, mas também de diversas outras áreas e, com essa alta demanda, problemas começaram a aparecer. Foi inicialmente, em meados da segunda guerra mundial<sup>9</sup>, com a alta produção de armamentos e o baixo prazo para execução, que surgiram os problemas. Muitos dos projetos criados naquele período começavam a ter custos muito elevados e seus prazos não eram cumpridos. Devido a todos esses fatores, ainda em meados da Segunda Guerra Mundial, alguns grupos começaram a buscar formas de desenvolver práticas que evitassem que os projetos tivessem esses problemas.

Um dos primeiros grupos a surgir foi o Project Management Institute, também conhecido como PMI, a ser usado como foco para este trabalho, mas, também, surgiram outros dois grupos o *International Project Management Association* e o Prince2.

O *International Project Management Association* e o Prince2, quando comparados ao PMI, apresentam um pouco menos de popularidade. Devido a esse fator, o PMI acaba possuindo um alto número de adeptos. Segundo o site do PMI, atualmente, o número de profissionais que possuem certificação ou que são voluntários do PMI, ultrapassa a marca de 750 mil membros em todo o mundo.

#### 3.1 PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE

O *Project Management Institute* é uma associação que elabora algumas das melhores práticas para o Gerenciamento de Projetos, tendo como função básica criar alguns padrões que, se seguidos, proporcionarão o sucesso de um projeto e, conseqüentemente, o da empresa e dos profissionais responsáveis pelo projeto.

Essas melhores práticas, não tem por função regular o que se deve ou não fazer em um projeto, mas sim, indicar alguns caminhos que tem possíveis soluções melhores que outros, além de mostrar como economizar tempo e recursos no projeto. Todas as melhores práticas do PMI estão inseridas em seu livro, chamado de PMBOK, *Project Management Body of Knowledge*, e não possuem vínculo com nenhuma área específica, deste modo, qualquer um pode fazer seu uso.

---

<sup>9</sup> DBSERVER: Desenvolvendo projetos de software de alto valor. Origem da gestão de projetos. DbServer, Disponível em: <[http://www.dbserver.com.br/DbOnline\\_Details.aspx/691/origem-da-gesto-dos-projetos](http://www.dbserver.com.br/DbOnline_Details.aspx/691/origem-da-gesto-dos-projetos)>. Acesso em: 11 out. 2014, às 16h41min.



## 3.2 PMBOK

O PMBOK, *Project Management Body of Knowledge*, abrange as melhores práticas para o gerenciamento de projetos, contendo alguns padrões que, se seguidos, resultarão no seu sucesso. Todas as suas práticas podem ser aplicadas a vários projetos, independentemente de sua área e, as mesmas, são resultados de análises feitas sobre projetos que, no passado, obtiveram sucesso. Mas seguir todas essas melhores práticas, não garantem o sucesso do projeto, elas apenas aumentam as chances dele terminar conforme era esperado, reduzindo os riscos no meio do processo. Mas para observar todos esses fatores é necessário, antes, descobrir o que é um projeto, que segundo o PMI (2013) é:

Projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. A sua natureza temporária indica que eles têm um início e um término definidos. O término é alcançado quando os objetivos do projeto são atingidos ou quando o projeto é encerrado porque os seus objetivos não serão ou não podem ser alcançados, ou quando a necessidade do projeto deixar de existir. (PMI, 2013, p. 3).

Já segundo VARGAS (2007) é:

Projeto é um empreendimento não repetitivo, caracterizado por uma sequência clara e lógica de eventos, com início, meio e fim, que se destina a atingir um objetivo claro e definido, sendo conduzido por pessoas dentro de parâmetros predefinidos de tempo, custo, recursos envolvidos e qualidade. (VARGAS, 2007, p. 5).

Devido aos problemas de insucessos dos projetos, como o aumento massivo nos custos e o atraso na entrega, tornou-se necessário desenvolver métodos que pudessem trazer, novamente, sua integridade e segurança. Esse grupo de métodos nomeia-se como gerenciamento de projetos. Segundo o PMI (2013) o gerenciamento de projetos é: “Gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto para atender aos seus requisitos.” (PMI, 2013, p. 5).

Mesmo com o gerenciamento de projetos, certos fatores fazem com que o mesmo mude, influenciando em outras etapas, pois uma é dependente, na maioria das vezes, da outra. O relacionamento entre as partes interessadas, ou *stackholders*, do projeto, precisa ser feito de uma forma cuidadosa, já que vêm, desse relacionamento, os principais problemas em um projeto, desde processos que devem ser considerados críticos, até requisitos que se alteram depois do início do projeto. Esta seleção deve ser muito bem tratada pela equipe, pois além de causar problemas internos, pode causar problemas com as partes interessadas externas ao

projeto. De acordo com o PMI (2013), as partes interessadas se dividem em algumas categorias, sendo elas as de cliente e/ou usuários, responsáveis pela aquisição e uso do resultado do projeto, além de também serem responsáveis pelos requisitos que deverá atender; patrocinadores, quem irá ser responsável pelos recursos financeiros; gerentes de portfólios e/ou comitê de análise de portfólios, responsáveis por elaborar as análises para cada projeto e a governança dos mesmos; gerentes de programas, colaboradores que auxiliam o gerente de projetos; escritório de projetos é um colaborador para o projeto; gerentes de projetos são os líderes do projeto, responsáveis pela garantia do sucesso; equipe do projeto, pessoas responsáveis pela execução o projeto; gerentes funcionais agem como consultores; gerentes de operações, responsáveis por lidar com as áreas de execução e manutenção do projeto; e fornecedores e/ou parceiros comerciais, que funcionam como provedores de serviços.

Segundo VARGAS (2007) o gerenciamento de projetos pode trazer uma série de benefícios, dentre eles destaca-se: “antecipa as situações desfavoráveis que poderão ser encontradas. Para que ações preventivas e corretivas possam ser tomadas antes que essas situações se consolidem como problemas;” (VARGAS, 2007, p. 7). Para isso o gerenciamento de projetos divide-se em alguns grupos de processos, além de se dividir também em áreas de conhecimento.

### **3.3 GRUPOS DE PROCESSOS**

Os grupos de processos sevem para dividir as etapas por qual o processo irá passar. Segundo DINSMORE (2009):

Os Grupos de Processos de Gerenciamento de Projetos são uma forma lógica de categorizar e implementar as áreas de conhecimento. O guia PMBOK® requer que cada grupo de processos seja implementado em cada projeto [...] O gerente de projetos utiliza os Grupos de Processos para tratar as interações entre os requisitos especificados do projeto, de maneira a alcançar os objetivos finais do produto do projeto. (DINSMORE, 2009, p. 27).

Esse grupo de processos se divide, desde as fases de início, até as fases de encerramento do projeto. De acordo com DINSMORE (2009) o gerenciamento de projetos se divide em cinco grupos de processos, os de Iniciação; Planejamento; Execução; Monitoramento e Controle; e Encerramento.

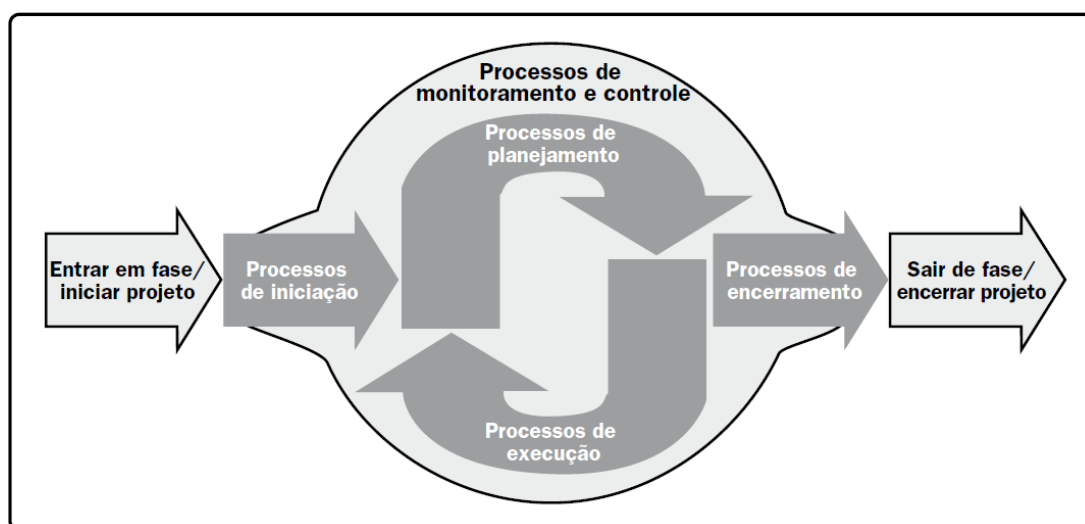
O processo de Iniciação, como o próprio nome já diz, inicia o projeto, determinando sua viabilidade. Caso seja detectada, o mesmo é autorizado para seu início com sua descrição inicial.

O processo de Planejamento abrange as atividades que definirão como o projeto será executado, definindo o cronograma a ser seguido, em paralelo ao desenvolvimento do Plano de Gerenciamento de Projetos.

O processo de Execução é o momento em que o projeto está em seu desenvolvimento, nesta etapa cumpre-se tudo o que foi pré-determinado pelo documento do Plano de Gerenciamento.

O processo de Monitoramento e Controle faz a fiscalização das atividades desenvolvidas, não só de execução, mas em todo o projeto. Todas as mudanças que ocorrem passam por essa etapa, que acaba por garantir que as mudanças ocorridas não gerem problemas.

O processo de Encerramento conclui o projeto, nesta etapa é entregue o resultado final para o cliente e é criado um documento entre as partes interessadas que confirma o encerramento.



**Figura 2 – Grupos de Processos do Gerenciamento de Projetos**  
Fonte: PMI (2013)

Dentro de cada um desses grupos de processos, estão presentes algumas áreas de conhecimento, responsáveis por cuidar de todos os fatores que envolvem o projeto, desde o gerenciamento dos custos até o gerenciamento de qualidade.

### 3.4 ÁREAS DE CONHECIMENTO

As áreas de conhecimento do gerenciamento de projetos descrevem as etapas, mensurando o tempo, o custo, os recursos a serem utilizados, as pessoas que participarão, fatores de qualidade a serem seguidos, entre outros. VARGAS (2007) define as áreas de conhecimento:

As áreas do gerenciamento de projetos descrevem o gerenciamento de projetos em termos de seus processos componentes. [...] Cada um desses processos tem um detalhamento específico e uma abrangência própria, porém está integrado, a todo momento, com os demais, formando um todo único e organizado. (VARGAS, 2007, p. 19).

Segundo a quinta versão do guia PMBOK, do PMI (2013), estão presentes dez áreas de conhecimento de gerenciamento de projetos, sendo elas os gerenciamentos de integração, escopo, tempo, custos, qualidade, recursos humanos, comunicações, riscos, aquisições e partes interessadas do projeto.



**Figura 3 – Áreas de Conhecimento do PMBOK**  
**Fonte: Autoria Própria**

Cada uma dessas áreas de conhecimento possui ligação direta com os grupos de processos do gerenciamento de projetos, tendo para cada área de conhecimento um processo diferente a ser executado.

### **3.4.1 GERENCIAMENTO DE INTEGRAÇÃO**

O gerenciamento de integração é responsável por integrar todas as outras áreas de conhecimento. É somente a partir de um processo desta etapa, que o projeto se inicia e tem seu término. Esta etapa também inclui a coordenação de vários processos e atividades presentes no projeto.

Segundo o PMI (2013):

O gerenciamento de integração do projeto inclui os processos e as atividades necessárias para identificar, definir, combinar, unificar e coordenar os vários processos e atividades dos grupos de processos de gerenciamento do projeto. No contexto de gerenciamento de projetos, integração inclui características de unificação, consolidação, articulação e ações integradoras que são essenciais para a execução controlada do projeto até a sua conclusão, a fim de gerenciar com sucesso as expectativas das partes interessadas e atender os requisitos. (PMI, 2013, p. 63).

Dentro desse gerenciamento, estão presentes seis etapas fundamentais e de vital importância. São elas: Desenvolver o termo de abertura do projeto; Desenvolver o plano de gerenciamento de projeto; Orientar e gerenciar o trabalho do projeto; Monitorar e controlar o trabalho do projeto; Realizar controle integrado de mudanças; e Encerrar o projeto ou fase. Cada uma dessas etapas se encontra presente em grupo de processos diferentes.

Todas as atividades apresentam grande importância, pois são elas que definem os caminhos para o projeto seguir. Através do termo de abertura do projeto inicia-se a coleta dos requisitos que serão utilizados pelo mesmo, sendo estes coletados através do gerenciamento de escopo.

### **3.4.2 GERENCIAMENTO DE ESCOPO**

O gerenciamento de escopo é quem trabalha com os requisitos do projeto. É através dele que a estrutura do projeto é elaborada, definindo as necessidades iniciais do projeto e as necessidades e caminhos a serem seguidos até a etapa final do projeto. O gerenciamento de escopo pode ser considerado como o de maior importância para todos os projetos, pois sem ele o trabalho não poderia ser desenvolvido.

De acordo com o PMI (2013), o gerenciamento de escopo pode ser definido da seguinte maneira:

O gerenciamento de escopo do projeto inclui os processos necessários para assegurar que o projeto inclui todo o trabalho necessário, e apenas o necessário, para terminar o projeto com sucesso. O gerenciamento do escopo está relacionado principalmente com a definição e controle do que está e do que não está incluso no projeto. (PMI, 2013, p. 105).

Devido a sua alta importância, o gerenciamento de escopo, além de estruturar o projeto, garante que tudo o que foi produzido, seguindo o que foi por ele estipulado, será validado no momento de cada entrega do projeto. Deste modo, o PMI (2013) destaca seis processos do gerenciamento do escopo, são eles: Planejar o gerenciamento de escopo; Coletar os requisitos; Definir o escopo; Criar a EAP; Validar o escopo; e Controlar o escopo.

### **3.4.3 GERENCIAMENTO DO TEMPO**

O gerenciamento de tempo impõe os limites ou fronteiras temporais do projeto, sendo que o mesmo, para conseguir seu sucesso, precisa seguir o cronograma estipulado. O não seguimento do cronograma pode trazer enormes danos para o projeto, principalmente em seu custo, já que quanto mais atrasado o projeto for entregue, maior será seu custo e menor será a confiança do cliente sobre o mesmo. Esse fator faz com que, seja necessário, tomar um cuidado dobrado sobre este gerenciamento, segundo o PMI (2013): “O Gerenciamento do tempo do projeto inclui os processos necessários para gerenciar o término pontual do projeto.” (PMI, 2013, p. 141).

Os processos se dividem através das estimativas iniciais quanto à duração das atividades, até o tempo que o projeto levou em sua totalidade. Esse grupo de processos se caracteriza, segundo o PMI (2013), por: Planejar o gerenciamento do cronograma; Definir as atividades; Sequenciar as atividades; Estimar os recursos das atividades; Estimar as durações das atividades; Desenvolver o cronograma; e Controlar o cronograma.

### **3.4.4 GERENCIAMENTO DOS CUSTOS**

O gerenciamento dos custos do projeto, assim como o gerenciamento do tempo, trabalha demarcando e delimitando as fronteiras quanto aos valores que poderão ser gastos em toda sua abrangência. O orçamento definido no começo do projeto deve ser seguido, já que, quando se ultrapassa o que foi estipulado no início, a chance de fracasso do mesmo aumenta por este motivo este gerenciamento exige um maior controle e uma maior fiscalização. De acordo com o PMI (2013): “O Gerenciamento dos custos do projeto inclui os processos

envolvidos em planejamento, estimativas, orçamentos, financiamentos, gerenciamento e controle dos custos, de modo que o projeto possa ser terminado dentro do orçamento aprovado.” (PMI, 2013, p. 190).

Assim como o gerenciamento de tempo, o de custos trabalha com estimativas bases de orçamento, baseados, principalmente em seu portfólio de projetos e nas experiências obtidas durante as elaborações dos projetos. A margem de diferença entre o orçado e o gasto deve ser muito pequena ou, até mesmo, deve inexistir. Para isso o PMI (2013) sugere quatro processos a serem realizados: Planejar o gerenciamento de custos; Estimar os custos; Determinar o orçamento; e Controlar os custos.

### **3.4.5 GERENCIAMENTO DE QUALIDADE**

O gerenciamento de qualidade estipula, segundo regras e normas, o que deve ser seguido para que o projeto se conclua com qualidade, aplicando-se não só ao projeto, mas também em toda a equipe do mesmo. Esse gerenciamento é quem garante os procedimentos a serem realizados no projeto, para tentar garantir seu sucesso. Segundo o PMI (2013):

O gerenciamento de qualidade do projeto inclui os processos e as atividades da organização executora que determinam as políticas de qualidade, os objetivos e as responsabilidades, de modo que o projeto satisfaça às necessidades para os quais foi empreendido. O gerenciamento da qualidade do projeto usa as políticas e procedimentos para a implementação, no contexto do projeto, do sistema de gerenciamento da qualidade da organização [...]. (PMI, 2013, p. 227).

Para tentar essa garantia são necessários que se sigam três processos básicos determinados pelo PMI (2013): Planejar o gerenciamento da qualidade; Realizar a garantia da qualidade; e Realizar o controle da qualidade.

### **3.4.6 GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HUMANOS**

O gerenciamento dos recursos humanos do projeto, também pode ser considerado como um dos mais importantes, pois é através dele que se distribuirão as funções e papéis para cada membro da equipe ou time. O time do projeto, se colaborar com as tomadas de decisões, pode trazer muitos benefícios para o mesmo. Ele, ao longo dele, sofre alterações, já que os membros não são requisitados a todo instante, isso faz com que todas as colaborações dadas pelos membros enriqueçam e fortaleçam o projeto.

Para o PMI (2013):

O gerenciamento dos recursos humanos do projeto inclui os processos que organizam, gerenciam e guiam a equipe do projeto. A equipe do projeto consiste das pessoas com papéis e responsabilidades designadas para completar o projeto. [...] A participação dos membros da equipe durante o planejamento agrega seus conhecimentos ao processo e fortalece o compromisso com o projeto. (PMI, 2013, p. 255).

Esses fatores fazem com que haja uma maior exigência neste gerenciamento. Para isso o PMI (2013) apresenta alguns processos que acabam por colaborar com o bom gerenciamento de recursos humanos: Desenvolver o plano de recursos humanos; Mobilizar a equipe do projeto; Desenvolver a equipe do projeto; e Gerenciar a equipe do projeto.

### **3.4.7 GERENCIAMENTO DAS COMUNICAÇÕES**

Assim como os outros, o gerenciamento de comunicações também apresenta uma alta importância perante o projeto, pois a comunicação precisa ser clara e objetiva, caso ela não seja, a chance do fracasso do projeto é muito alta. Este gerenciamento, possui processos que garantem a efetividade e objetividade da comunicação entre as partes, principalmente entre clientes e equipe do projeto. Quando este gerenciamento é feito de forma eficaz, as chances de sucesso acabam sendo altas, principalmente devido ao fato de, este gerenciamento, afetar de forma direta os outros, inclusive o próprio projeto. Para o PMI (2013):

O gerenciamento das comunicações do projeto inclui os processos necessários para assegurar que as informações do projeto sejam planejadas, coletadas, criadas, distribuídas, armazenadas, recuperadas, gerenciadas, controladas, monitoradas e finalmente dispostas de maneira oportuna e apropriada. [...] A comunicação eficaz cria uma ponte entre as diversas partes interessadas do projeto, que podem ter diferenças culturais e organizacionais, diferentes níveis de conhecimento, e diversas perspectivas e interesses que podem impactar ou influenciar a execução ou resultado do projeto. (PMI, 2013, p. 287).

Segundo o PMI (2013), os processos deste gerenciamento são: Identificar as partes interessadas; Planejar o gerenciamento das comunicações; Gerenciar as comunicações; Controlar as comunicações.



### 3.4.8 GERENCIAMENTO DOS RISCOS

O gerenciamento de riscos é, sem dúvida, o gerenciamento que busca encaminhar o projeto até seu final, buscando tratar os eventuais problemas para que eles não atrapalhem o projeto. Esse gerenciamento envolve, além da análise de localização do erro, o planejamento de soluções para os problemas detectados. De acordo com o PMI (2013):

O gerenciamento dos riscos do projeto inclui os processos de planejamento, identificação, análise, planejamento de respostas e controle de riscos de um projeto. Os objetivos do gerenciamento dos riscos são aumentar a probabilidade e o impacto dos eventos positivos e reduzir a probabilidade e o impacto dos eventos negativos no projeto. (PMI, 2013, 309).

Para conseguir atingir os objetivos deste gerenciamento é necessário que, além de ter atenção redobrada sobre os riscos que podem ocorrer se sigam, segundo o PMI (2013) alguns processos deste gerenciamento, sendo eles: Planejar o gerenciamento dos riscos; Identificar os riscos; Realizar a análise qualitativa dos riscos; Realizar a análise quantitativa dos riscos; Planejar as respostas aos riscos; e Controlar os riscos.

### 3.4.9 GERENCIAMENTO DAS AQUISIÇÕES

O gerenciamento das aquisições é responsável por trazer para o projeto, os ativos necessários para sua elaboração. Ele possui relações diretas com outros gerenciamentos, de forma mais direta, com o gerenciamento de custos, já que um sofre ou influência o outro. Para o PMI (2013) o gerenciamento das aquisições é:

O gerenciamento das aquisições do projeto inclui os processos necessários para comprar ou adquirir produtos, serviços ou resultados externos à equipe do projeto. A organização pode ser tanto o comprador quanto o vendedor dos produtos, serviços ou resultados de um projeto. (PMI, 2013, p. 355).

Para isso, segundo o PMI (2013), é preciso que se sigam os seguintes processos: Planejar as aquisições; Conduzir as aquisições; Administrar as aquisições; e Encerrar as aquisições.

### **3.4.10 GERENCIAMENTO DAS PARTES INTERESSADAS**

Devido a grande importância das partes interessadas para os projetos, de qualquer natureza, o PMI decidiu implementar esse gerenciamento em sua quinta edição. O gerenciamento das partes interessadas do projeto visa localizar qualquer pessoa, não necessariamente, já que outros também podem ser partes interessadas, como empresas, patrocinadores, financiadores, entre outros, que possuam interesse direto no desenvolvimento do projeto ou no produto do projeto. Esse gerenciamento também tem por função melhorar a comunicação entre as partes interessadas. Segundo o PMI (2013):

O gerenciamento de partes interessadas do projeto inclui os processos exigidos para identificar todas as pessoas, grupos ou organizações que podem impactar ou serem impactados pelo projeto, e desenvolver estratégias de gerenciamento apropriadas para o gerenciamento eficaz das partes interessadas nas decisões e execução do projeto. O gerenciamento das partes interessadas também se concentra na comunicação contínua com as partes interessadas para atender suas necessidades e expectativas [...]. (PMI, 2013, p. 391).

Dentro desse gerenciamento o PMI (2013), defini cinco diferentes processos, sendo eles: Identificar as partes interessadas; Planejar o gerenciamento das partes interessadas; Gerenciar o engajamento das partes interessadas; e Controlar o engajamento das partes interessadas.

### 3.5 GRUPOS DE PROCESSOS X ÁREAS DE CONHECIMENTO

Áreas de conhecimento	Grupos de de processos de gerenciamento de projetos				
	Grupo de processos de iniciação	Grupo de processos de planejamento	Grupo de processos de execução	Grupo de processos de monitoramento e controle	Grupo de processos de encerramento
4. Gerenciamento da integração do projeto	4.1 Desenvolver o termo de abertura do projeto	4.2 Desenvolver o plano de gerenciamento do projeto	4.3 Orientar e gerenciar o trabalho do projeto	4.4 Monitorar e controlar o trabalho do projeto 4.5 Realizar o controle integrado de mudanças	4.6 Encerrar o projeto ou fase
5. Gerenciamento do escopo do projeto		5.1 Planejar o gerenciamento do escopo 5.2 Coletar os requisitos 5.3 Definir o escopo 5.4 Criar a estrutura analítica do projeto (EAP)		5.5 Validar o escopo 5.6 Controlar o escopo	
6. Gerenciamento do tempo do projeto		6.1 Planejar o gerenciamento do cronograma 6.2 Definir as atividades 6.3 Sequenciar as atividades 6.4 Estimar os recursos das atividades 6.5 Estimar as durações das atividades 6.6 Desenvolver o cronograma		6.7 Controlar o cronograma	
7. Gerenciamento dos custos do projeto		7.1 Planejar o gerenciamento dos custos 7.2 Estimar os custos 7.3 Determinar o orçamento		7.4 Controlar os custos	
8. Gerenciamento da qualidade do projeto		8.1 Planejar o gerenciamento da qualidade	8.2 Realizar a garantia da qualidade	8.3 Controlar a qualidade	
9. Gerenciamento dos recursos humanos do projeto		9.1 Planejar o gerenciamento dos recursos humanos	9.2 Mobilizar a equipe do projeto 9.3 Desenvolver a equipe do projeto 9.4 Gerenciar a equipe do projeto		
10. Gerenciamento dos recursos de comunicações do projeto		10.1 Planejar o gerenciamento das comunicações	10.2 Gerenciar as comunicações	10.3 Controlar as comunicações	
11. Gerenciamento dos riscos do projeto		11.1 Planejar o gerenciamento dos riscos 11.2 Identificar os riscos 11.3 Realizar a análise qualitativa dos riscos 11.4 Realizar a análise quantitativa dos riscos 11.5 Planejar as respostas aos riscos		11.6 Controlar os riscos	
12. Gerenciamento das aquisições do projeto		12.1 Planejar o gerenciamento das aquisições	12.2 Conduzir as aquisições	12.3 Controlar as aquisições	12.4 Encerrar as aquisições
13. Gerenciamento das partes interessadas no projeto	13.1 Identificar as partes interessadas	13.2 Planejar o gerenciamento das partes interessadas	13.3 Gerenciar o engajamento das partes interessadas	13.4 Controlar o engajamento das partes interessadas	

Figura 4 – Grupos de Processos x Áreas de Conhecimento  
Fonte: PMI (2013)

Cada uma das áreas de conhecimento possui uma série de processos, responsáveis por diferentes funções dentro dele. Cada um desses processos esta dentro de uma das fases dos grupos de processos da Gerência de Projetos.

Como pode ser observado na figura 3, os processos das áreas de conhecimento se encaixam nos grupos de processos.

O gerenciamento de integração, por ser responsável por interligar todas as áreas, tem processos em todos os grupos, desde a iniciação até o encerramento. O gerenciamento de escopo foca seus processos em dois grupos, o de planejamento, devido aos requisitos serem utilizados para a montagem da estrutura base do projeto, e no monitoramento e controle, onde será observado se esta seguindo o planejamento e o que não está em conformidade com o planejado. Seguindo esse mesmo padrão, estão os gerenciamentos de tempo e de custo, que possuem processos no grupo do planejamento e depois aparecem no monitoramento e controle. Já o gerenciamento de qualidade aparece nesses mesmos grupos, mas tem um braço no processo de execução, devido ser a fase em que o projeto é desenvolvido. O gerenciamento de recursos humanos tem seus principais processos na etapa de execução, mas seu plano aparece no grupo de processos de planejamento. O gerenciamento de comunicações, devido a sua alta importância, aparece em três grupos de processos diferentes, sendo estes, desde o de planejamento até o monitoramento e controle. O gerenciamento de riscos, assim como os outros, aparece no grupo de planejamento, onde alguns riscos são previstos e no monitoramento e controle, onde os riscos são mantidos controlados. O gerenciamento de aquisições inicia-se no planejamento e vai até o encerramento do projeto. A nova área de conhecimento, o gerenciamento de partes interessadas age sobre as fases iniciais do projeto, partindo da iniciação indo até a de monitoramento e controle.

Deste modo é possível observar como o gerenciamento de projetos funciona e como ele pode colaborar com o aumento das chances de sucesso do projeto de software, mais especificamente o modelo de desenvolvimento clássico ou em cascata.

## **4 GERÊNCIA DE PROJETOS APLICADA A METODOLOGIA CLÁSSICA**

A metodologia clássica, como se viu anteriormente, sofre com diversos problemas durante toda a sua fase de desenvolvimento e, esses problemas afetam diretamente o projeto no qual ela está envolvida. Desde modo, torna-se necessário buscar uma base na gerência de projetos para minimizar esses problemas e, também, aumentar as chances de sucesso.

Esses problemas ocorrem principalmente nas fases de coleta de requisitos, na má precisão na previsão dos custos e do tempo, além de uma comunicação ineficaz e com muito ruído entre as partes interessadas. Problemas estes que fazem o desenvolvimento de software se tornar instável.

Mesmo tendo visto, no segundo capítulo, que o modelo de desenvolvimento em cascata ou clássico segue os padrões a ele predefinidos (fase de definição de requisitos, projeto de sistema e software, implementação e teste unitário, integração e teste de sistema, e operação e manutenção), as melhores práticas da gerência de projetos seriam muito úteis para quando aplicados ao desenvolvimento.

Para isso, é necessário que se crie um novo padrão baseado nessas duas áreas, implementando dentro das cinco etapas do desenvolvimento de software do modelo clássico, as melhores práticas dos três principais gerenciamentos, que possuem relação direta com os principais problemas do desenvolvimento de software em cascata, o gerenciamento de escopo, gerenciamento do tempo e gerenciamento dos custos.

### **4.1 DEFINIÇÃO DOS REQUISITOS E GERÊNCIA DE PROJETOS**

A etapa da definição dos requisitos é responsável por realizar a coleta dos requisitos e a partir disso fazer a análise para iniciar o desenvolvimento. Nesta etapa, o principal problema existente é a interpretação e compreensão das informações passadas pelos clientes, causando até mesmo a reelaboração de todo o processo de desenvolvimento, depois de entregue.

Nessa etapa, deve-se implementar os princípios do gerenciamento de escopo. Inicia-se no planejamento do gerenciamento de escopo, que segundo o PMI (2013) “O processo de criar um plano de gerenciamento do escopo do projeto que documenta como tal escopo será definido, validado e controlado.” (PMI, 2013, p. 105). Esse processo é responsável pela construção de um documento, em que constará o que será feito nesta etapa do processo.

Concluindo a etapa do planejamento, segue-se para a coleta de requisitos do gerenciamento de escopo, que consiste segundo o PMI (2013) em:

[...] determinar, documentar e gerenciar as necessidades e requisitos das partes interessadas a fim de atender aos objetivos do projeto. O principal objetivo deste processo é o fortalecimento da base para definição e gerenciamento do escopo do projeto, incluindo o escopo do produto. (PMI, 2013, p. 110).

Este processo tem por função minimizar a chance de interpretações errôneas na etapa inicial do projeto, minimizando os riscos iniciais do projeto. Passa-se então a uma nova fase a definição do escopo, que o PMI (2013), explica como “[...] é processo de desenvolvimento de uma descrição detalhada do projeto e do produto.” (PMI, 2013, p. 120). Essa etapa garante uma maior precisão antes do início do desenvolvimento do projeto. A etapa seguinte é completamente ligada a esta última, que é a criação da estrutura analítica do projeto, que segundo o PMI (2013) “[...] é o processo de subdivisão das entregas e do trabalho do projeto em componentes menores e de gerenciamento mais facilmente gerenciáveis.” (PMI, 2013, p. 125). O gerenciamento de escopo ainda possui mais dois processos ligados aos requisitos, à validação do escopo, que segundo o PMI (2013) é “[...] o processo de formalização da aceitação das entregas concluídas do projeto.” (PMI, 2013, p. 133), sendo esta, responsável por garantir se o que foi entendido condiz com o que foi pedido, já a segunda é o controle do escopo, que, de acordo com o PMI (2013) “[...] é o processo de monitoramento do progresso do escopo do projeto e do escopo do produto e gerenciamento das mudanças feitas na linha de base do escopo.” (PMI, 2013, p. 136). Estes dois processos, garantem a certeza sobre os requisitos e, caso haja mudança, objetivam garantir que a substituição ou acréscimo, ocorra de forma a não prejudicar o projeto de software, fazendo com que a passagem da etapa de requisitos para a etapa do projeto de sistema, seja rápida e imperceptível.

A partir desse ponto, com a criação da estrutura analítica do projeto, passa-se a um novo gerenciamento, o de tempo, que utilizará como base o que foi elaborado durante a fase estruturação da estrutura analítica do projeto.

## **4.2 PROJETO DE SISTEMA E SOFTWARE E GERÊNCIA DE PROJETOS**

O gerenciamento de tempo é responsável por estimar a duração de cada fase do projeto, e inicia-se com o planejamento do cronograma, que é a documentação sobre toda a fase do gerenciamento de tempo, segundo o PMI (2013) “O processo de estabelecer as políticas, os procedimentos e a documentação para o planejamento, desenvolvimento,

gerenciamento, execução e controle do cronograma do projeto.” (PMI, 2013, p. 141), passando-se para a definição das atividades, fase segundo o PMI (2013), “O processo de identificação e documentação das ações específicas a serem realizadas para produzir as entregas do projeto” (PMI, 2013, p. 141). A etapa de sequenciar as atividades, parte do princípio da definição e identificação da relação entre as tarefas, segundo o PMI (2013) é “O processo de identificação e documentação dos relacionamentos entre as atividades do projeto.” (PMI, 2013, p. 129). A etapa de estimar os recursos das atividades é a definição do que será usado no projeto, segundo o PMI (2013), “O processo de estimativa dos tipos e quantidades de material, recursos humanos, equipamentos ou suprimentos que serão necessários para realizar cada atividade” (PMI, 2013, p. 141). Já a estimativa da duração das atividades consiste segundo o PMI (2013) em “O processo de estimativa do número de períodos de trabalho que serão necessários para terminar atividades específicas com os recursos estimados.” (PMI, 2013, p. 141). A etapa de desenvolver o cronograma leva em consideração todas as etapas anteriores do gerenciamento do tempo e também leva conta às restrições presentes na etapa de desenvolvimento, de acordo com o PMI (2013) “O processo de análise das sequências das atividades, suas durações, recursos necessários e restrições do cronograma visando criar o modelo do cronograma do projeto” (PMI, 2013, p. 141). Para efetuar o controle sobre os prazos, existe a etapa de controle, responsável por garantir que tudo seja seguido de acordo com o planejado, fazendo com que as mudanças não sejam seguidas, segundo o PMI (2013) esta etapa é “O processo de monitoramento do andamento das atividades do projeto para atualização no seu progresso e gerenciamento das mudanças feitas na linha de base do cronograma para realizar o planejado” (PMI, 2013, p. 141).

O gerenciamento dos custos do projeto parte inicialmente do planejamento desses custos, etapa responsável por documentar todo o processo, segundo o PMI (2013) “é o processo de estabelecer as políticas, os procedimentos e a documentação para o planejamento, gestão, despesas e controle dos custos do projeto.” (PMI, 2013, p. 193), seguindo da etapa da estimativa, segundo o PMI (2013) “é o processo de desenvolvimento de uma estimativa de custos dos recursos monetários necessários para terminar as atividades do projeto” (PMI, 2013, p. 193). Calcula-se, inicialmente, tudo o que será necessário para cada atividade e em seguida os valores que elas terão etapa essa que consiste em determinar orçamento, que segundo o PMI (2013) é “[...] o processo de agregação dos custos estimados de atividades individuais ou pacotes de trabalho para estabelecer uma linha de base dos custos autorizada.” (PMI, 2013, p. 193). A etapa de controle dos custos garante que todas as previsões de gastos sejam seguidas e que as mudanças não afetem o projeto, já que grandes diferenças nos custos

causam problemas ao final do projeto, de acordo com o PMI (2013) “é o processo de monitoramento do andamento do projeto para atualização no seu orçamento e gerenciamento das mudanças feitas a linha de base de custos.” (PMI, 2013, p. 193).

### **4.3 ETAPAS COMPLEMENTARES**

Algumas das etapas da gerência de projetos não se encaixam diretamente em uma das fases da metodologia clássica, principalmente pelo fato de algumas delas atuarem, não somente em uma, mas também em todas as etapas, essas atividades são pertencentes ao grupo de processos de monitoramento e controle e precisam atuar acompanhando todas as etapas.

Cada um dos gerenciamentos contém uma etapa que precisa ser monitorada durante todas as etapas do projeto de desenvolvimento de software. As etapas de controle fazem com que, tudo o que se está fazendo, siga o que foi planejado e caso ocorram mudanças, são elas as responsáveis por recalcular as necessidades do projeto. O conjunto de todas essas etapas dos gerenciamentos adotados traz vários benefícios e faz com que o projeto tenha maiores chances de sucesso.

### **4.4 BENEFÍCIOS DA ADOÇÃO DO MODELO**

A adoção dessas etapas faz com que os riscos no projeto sejam minimizados. Esse modelo se concentra, principalmente, sobre a fase dos requisitos do projeto, maiores causadoras de problemas. Ao utilizar o gerenciamento de escopo, aplicado a coleta de requisitos, consegue-se garantir uma menor taxa de erros nessa etapa. Além disso, consegue-se definir, mais amplamente e claramente, o que deve ser feito, não deixando margens de dúvidas sobre as etapas que precisam ser feitas no meio do projeto.

O gerenciamento do tempo faz com que, a chance de ocorrer atrasos nos projetos sejam reduzidas, além de colocar prazos em todas as entregas, fazendo com que a equipe tenha a obrigação de segui-los. Com isso, é possível que se planeje melhor cada tarefa, fazendo com que, sejam melhor divididos, os recursos de tempo durante a execução.

O gerenciamento de custo faz com que tornem mais precisos os cálculos sobre o que será gasto, evitando amplo dispêndio de custos em tarefas desnecessárias. Isso também garante um maior controle sobre os gastos, evitando que se gaste o que não se tem, e faça com que o dinheiro seja melhor aplicado.



Essa aplicação demanda que se dedique mais tempo a fase da análise, o que para alguns pode ser considerado como ruim, mas permite que durante o projeto, as previsões sejam mais seguras e fundadas, além de garantir que consiga seguir de uma melhor forma o escopo do projeto. Além disso, a aplicação do gerenciamento de projetos pode fornecer estatísticas aos gerentes do projeto, que trarão benefícios para eles, mas principalmente para o projeto, segundo DINSMORE (2009):

O uso de teorias estatísticas pode: (1) fornecer estimativas prévias no ciclo de vida do projeto em relação às linhas de código tradicionais e técnicas de pontos por função, (2) superar a incerteza experimentada nos projetos de software em geral, e (3) encaminhar aspectos do gerenciamento de projeto relacionados à não codificação. A ciência da probabilidade permite aos gerentes substituir suas intuições ou conjecturas por números. (DINSMORE, 2009, p. 461).

Para mostrar como isso aconteceria na prática, basta observar os projetos de software criados diariamente. Eles que já não são mais criados por equipes que dedicam tempo integral e, eles sofrem com diversos problemas, caso este, o foco do estudo de caso.

## 5 ESTUDO DE CASO

Até o momento observou-se que a metodologia clássica apresenta alguns problemas em seu processo de desenvolvimento, motivo este que pode ser um dos colaboradores para a redução do seu uso, mas ainda assim deixando-a entre as mais utilizadas nos dias atuais. Seus problemas encontram-se principalmente na fase da coleta de requisitos e vão se estendendo por todo o projeto.

Para tentar minimizar os problemas por ela apresentados, é necessário recorrer à outra área que apresenta uma metodologia de gerência amplamente usada por diversas áreas de atuação, a Gerência de Projetos. Essa área busca realizar, através de melhores práticas, padrões que se seguidos aumentarão as chances de sucesso de um projeto.

Com isso, foi criado um método de implementação da Gerência de Projetos dentro da metodologia clássica da Engenharia de Software, visando fazer com que, além de reduzir os problemas no processo, se consiga, também, melhorar a qualidade do mesmo, fazendo com que as partes interessadas tenham confiança sobre o mesmo.

Deste modo buscou-se um problema em que essa situação, no desenvolvimento, fosse vista e aplicou-se o estudo realizado.

A empresa escolhida foi a Instituição Pública de Ensino Superior Faculdade de Tecnologia de Americana, fundada no ano de 1986. A Instituição, em seu ambiente interno conta com muitos de seus procedimentos realizados com o uso de papel e atualmente seu objetivo é informatizar os mesmos, visando reduzir tempo de trabalho e futuramente de retrabalho.

O primeiro dos setores da Instituição a iniciar uma informatização foi o de Auxiliar Técnico-Administrativo, responsável por coordenar as atividades administrativas e auxiliar as atividades referentes a direção da Instituição. Este setor também é responsável por cuidar da divulgação das vagas efetivas, de estágio e de trainee na Instituição enviadas a ele por empresas da região.

Para realizar a divulgação é necessário que um funcionário primeiro avalie a vaga e observe se está apta para a divulgação, caso esteja ela é impressa e divulgada em murais da Instituição. Como o trabalho da divulgação dessas vagas demanda muito tempo e recursos internos, tornou-se necessário automatizá-lo.

A automatização ficou sob responsabilidade do Centro de Processamento de Dados da Instituição, que realizou uma reunião com o setor que desejava o sistema e levantou os

requisitos. O sistema basicamente se dividia entre funções de três personagens que iriam utilizá-lo. O primeiro era a Empresa que cadastraria sua vaga, o segundo era o Candidato que receberia as vagas e o Mediador, que daria o aval para a divulgação das vagas. Esses atores não possuiriam relação direta entre si. Todo esse processo passaria as funções que antes eram de funcionários da Instituição para o sistema.

A data de início do projeto foi em 22 de Setembro e tinha como previsão de término 04 de Novembro de 2014. Demandando do trabalho de um funcionário direto da Instituição e de um estagiário. O setor adotou a produção do projeto via modelo clássico ou cascata, mas não seguiu nenhum cronograma. Entra neste ponto um detalhe, o funcionário e o estagiário dividiam seu tempo entre o projeto e outras atividades, fator que não pode ser destacado como culpado pelo resultado obtido. Até a presente data o projeto só havia chegado ao término da sua fase de análise e ainda não havia sido iniciado o desenvolvimento, que seria feito utilizando a linguagem de programação PHP e a de banco de dados MySQL.

Durante a fase da análise a equipe sofreu com muitos problemas, partindo do inicial e talvez principal, a coleta de requisitos. Em sua primeira reunião com o setor solicitante os requisitos coletados, em sua maioria foram feitos corretamente, mas os principais erroneamente e não representavam o que eles queriam. O segundo foi à comunicação internamente na equipe. Em todas as reuniões internas ocorriam desentendimentos entre os conteúdos que eram considerados necessários pelo seus membros. O terceiro problema, também um dos principais, foi à falta de análise sobre os recursos disponibilizados pela Instituição para manter o sistema operacional. Os recursos disponibilizados não eram suficientes, principalmente um dos principais do sistema, o envio de e-mails, caso algum recurso fosse empregado de forma incorreta, poderia afetar os áreas da Instituição e seus serviços correspondentes. Com os problemas, não foi possível seguir os prazos previamente determinados, o que fez com que o sistema não fosse entregue e consequentemente a necessidade de automatização não foi sanada.

Todos esses problemas poderiam ser facilmente evitados caso fossem seguidos os processos das melhores práticas da Gerência de Projetos, pois evitaria o descontrole sobre o processo de desenvolvimento do projeto. Ao utiliza-las se evitaria alguns fatores, que fariam grande diferença caso seguidas.

## 5.1 ETAPA DA COLETA DE REQUISITOS

A etapa da coleta de requisitos é, como citado anteriormente, a parte principal do projeto, pois ele só passa a existir depois que o cliente passar seus desejos a equipe de análise, que terá a função de passar para a de desenvolvimento. A falta de sintonia entre as partes interessadas nesse processo pode fazer com que o sistema não expresse o que era para ser feito de forma correta.

Deste modo, a má gestão nessa etapa tem grandes chances de gerar atrasos, aumento dos custos mas principalmente fracasso do projeto. No projeto da Instituição, observaram-se claramente problemas nessa etapa, o que fez com que o projeto ao seu final não atingisse suas metas, muito menos seus prazos.

Nesse caso a utilização da parceria entre o desenvolvimento clássico com a Gerência de Projetos, mais especificamente o gerenciamento de escopo poderia evitar facilmente esse problema.

Como citado no capítulo quatro, é preciso que nesta etapa se crie uma sequência de atividades que farão com que a chance de insucesso diminua. Inicialmente deve-se optar por reuniões diretas com o cliente do projeto para que os requisitos sejam coletados mais claramente, tendo nessa fase os princípios da coleta de requisitos da Gerência de Projetos no qual se documenta todas as coletas de uma forma que a parte interessada, neste caso o cliente, possa confirmar se coincide com o que foi por ele pedido. Tendo realizado isso no projeto da Instituição, se evitaria o retrabalho de passar por reuniões em que o setor solicitante teria a função de corrigir o que havia sido coletado de forma errônea.

Com essa coleta feita de forma clara e concisa, é preciso que passe a definir o escopo, em que se detalha tudo o que foi coletado na etapa anterior, esclarecendo, para a metodologia clássica de forma mas clara o tipo de requisitos. Se esta etapa estivesse presente no projeto, muitos benefícios seriam vistos, principalmente em relação à reunião interna da equipe em que cada um expõe o que entendeu e compreendeu sobre as necessidades. Esses benefícios seriam em relação à certeza do que será feito a partir daquele ponto do projeto. Além de evitar problemas em relação à comunicação, evitaria retrabalho na elaboração dos diagramas da linguagem UML, elaborados a partir da criação do escopo, ou até mesmo paralelamente a ele.

Mesmo iniciando a diagramação UML na etapa anterior, ela deverá ser tratada de uma melhor forma em relação à fase da elaboração da estrutura analítica do projeto, que definirá o escopo final antes do projeto ser iniciado. A elaboração dessa estrutura faria com que o projeto só tivesse início a partir da certeza de que os desejos do cliente foram entendidos pela

equipe. Mas esta etapa apresenta-se com outro objetivo principal, a divisão das entregas a serem feitas aos clientes, o que faria com que houvesse uma obrigatoriedade no cumprimento do cronograma por parte da equipe. No projeto da Instituição isso faria com que a setor cliente sempre ficasse ligado ao projeto, além de demonstrar mais claramente o que deverá ser entregue. A partir desse ponto o projeto já tem definições e precisa passar a uma nova etapa, que consiste em estipular o prazo do projeto, fator este que causou atrasos.

## 5.2 CÁLCULO DOS PRAZOS DO PROJETO

Os prazos do projeto também possuem grande importância. Caso o projeto Institucional tivesse chegado a esse ponto, com uma definição clara de seu escopo se passaria a estipulação dos prazos, que para organizações com uma vasta gama de projetos, seria baseado no seu portfólio de projetos. Mas para organizações que ainda não possuam uma base sólida de projetos é necessário se estipular os prazos.

Esta fase está presente no projeto de sistema e software pois ela só poderá vir a ocorrer depois da fase de coleta de requisitos e definição do escopo, já que a sua etapa inicial consiste na definição das atividades e será realizada em cima da estrutura analítica do projeto.

Essa etapa consiste, segundo o capítulo 4, em definir o que será feito dentro de cada entrega do projeto. É muito importante que se avalie o projeto como um todo e quais são as necessidades a ser supridas e o prazo para isso. No projeto Institucional isso faria com que etapas grandes como a análise inicial antes do desenvolvimento fosse dividida em sub etapas fazendo com que se definisse o que deveria ser feito de acordo com o seu porte. Tudo o que possuísse um porte acima do que foi pré-determinado seria subdividido em etapa.

A etapa seguinte, possui relação direta com a definição das atividades, pois a partir desse ponto todas as atividades ganham seus prazos estipulados e é definida a sequência de relacionamento das atividades. No projeto Institucional isso também se demonstrou claro porque etapas que deveriam ser sequenciais foram feitas paralelamente, como o diagrama de classe e a etapa de construção do modelo de tabelas do banco de dados.

A etapa de definição da duração das atividades leva em consideração tudo o que foi estipulado até este ponto no projeto, definindo quanto tempo cada atividade durará. Esse ponto o uso do portfólio de projetos poderia ajudar, mas no caso do projeto da Instituição precisaria ser estipulada avaliando-se as outras atividades que o setor também precisa fazer. Se isso tivesse sido feito evitaria atrasos ou evitaria que o prazo fosse estipulado de forma errônea no projeto.

O desenvolvimento do cronograma levará em consideração tudo o que foi coletado até esse ponto, documentando o processo e deixando claro para a equipe o quanto poderia ser gasto de tempo em cada atividade.

A definição do tempo garante o controle sobre o projeto. Paralelamente a esta etapa é realizado o gerenciamento de custos grande responsável por problemas do projeto.

### **5.3 DEFINIÇÃO DOS CUSTOS DO PROJETO**

Os custos denotam a maior desconfiança entre equipe do projeto e cliente, principalmente pelo fator de que muitos projetos possuem um custo estipulado exacerbadamente ou possuem custos maleáveis que aumentam no projeto. No projeto Institucional não ocorreram problemas quanto a custos, pois a Instituição é pública fazendo com que a busca por recursos torne-se lenta. Outro fator que fez com que não houvesse custos são as instruções da Instituição quando a gasto, que não devem ser feitos sem necessidade, ou seja, só se devem utilizar os recursos já disponibilizados por ela.

Caso houvesse a necessidade de se utilizar o gerenciamento de custos, ele partiria de sua estimativa, em que cada atividade teria seu custo estipulado, fazendo com que não houvesse excesso ou cálculos errôneos nessa etapa e se passaria a determinar o orçamento, etapa esse que define o custo estimado inicial do projeto.

Com todas essas etapas sendo seguidas de forma exata ocorreria um maior controle sobre o projeto da Instituição, pois se definiria todos os gastos, tempo e o escopo inicial do projeto. Todos esse fatores fariam com que o projeto pudesse terminar em seu prazo estipulado e de acordo com as necessidades inicialmente pedidas pelo setor solicitante.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do passar do tempo muitas evoluções ocorreram em meios diferentes da sociedade. Desde os primórdios, essas evoluções acompanharam o próprio desenvolvimento da sociedade e futuramente poderão ultrapassar a própria formação da mesma, fator este que vem sendo desenvolvido através da inteligência artificial, em que tentam simular o comportamento da máquina baseado no comportamento humano.

Essas evoluções estão atreladas ao desenvolvimento da Tecnologia da Informação responsáveis pelas principais evoluções da sociedade. Com os problemas que vem aparecendo diariamente é necessário que ela venha acompanhando-os para poder saná-los. Desde os problemas relacionados a pessoas com problemas visuais, que precisam de ajudas sonoras para se conectar a grande rede mundial de comunicação, até pessoas com tetraplegia que precisam de meios mecânicos para poder se movimentar.

No ramo do desenvolvimento de software isto não é diferente. A cada dia que passa é necessário que aprimoramentos ocorram para que os problemas que existiam em seu primórdios não existam mais. Porém este não é o único fator, é preciso também que se evolua o processo de desenvolvimento para que ele fique mais adaptável e simples, fator este principal responsável pelo surgimento das metodologias ágeis, já que seus objetivos são apresentar maior agilidade, maior certeza e menos recursos gastos sobre o processo de desenvolvimento. Dentre elas as que mais ganham destaque são as metodologias XP e SCRUM. Porém no ramo do desenvolvimento de software não existe somente as metodologias ágeis, existem também as metodologias tradicionais que possuem grande parte dos objetivos das ágeis, porém seus princípios de desenvolvimento apresentam uma diferente forma de ação. Essas metodologias apresentam uma forma mais rústica de desenvolvimento e formação. Além da metodologia clássica, aqui já citada, existem também algumas outras, das quais se pode destacar o modelo em Espiral, em que o processo de desenvolvimento é feito, como o próprio nome já diz, em espiral ou em ciclo. Porém, mesmo com todas as evoluções dessas metodologias as mesmas apresentam problemas, que precisam ser sanados de alguma forma.

A metodologia clássica foi umas das primeiras a ser criadas e atualmente serve de base para a maioria das outras metodologias, sendo que seu modelo consiste em uma estrutura linear, em que uma etapa depende da outra.

A metodologia clássica, como dito no capítulo introdutório, era muito utilizada no passado, porém também era responsável por ser um foco de maus planejamentos. No ano de 2003, o número de projetos que conseguia atingir sua fase final com sucesso era muito baixa, número esse que não passava dos 30%, o que resultava em um dispêndio muito grande de dinheiro, mais de 55 bilhões de dólares. Porém esses valores não diminuíram com o tempo, pelo contrário, só aumentaram, fator este devido ao aumento do número de projetos. Mas esse problemas não se resumem somente a metodologia clássica, chamada de cascata, estende-se também a outras metodologias. No ano de 2013 foram gastos mais de 120 bilhões com projetos de software.

A metodologia clássica no decorrer de seu desenvolvimento passa por algumas etapas que a demarcam como base para outras metodologias, sua estrutura, como citado no segundo capítulo, consiste, segundo o modelo apresentado por SOMMERVILLE (2011), em uma divisão de cinco diferentes etapas, sendo elas a definição dos requisitos, projeto de sistema e software, implementação e teste unitário, integração e teste de sistema e a operação e manutenção. Todas estas etapas possuem alta importância no processo de desenvolvimento do projeto segundo o modelo. O modelo se caracteriza pela sequência das atividades, a não sequência delas, ou adaptações nos seus processo podem descaracterizar o modelo.

A etapa da definição dos requisitos nesse e em outros processos de desenvolvimento de projetos em geral, mas especificamente em software deve ser considerada principal e de alta importância, pois os projetos só podem ser iniciados a partir da completa compreensão do que é pedido pelos clientes. No desenvolvimento de software isso ainda se destaca pela alta importância, pois são apresentados pelos clientes dois diferentes requisitos os funcionais e os não funcionais, que devem ser separados na etapa de desenvolvimento, já que os não funcionais não fazem referência direta as funcionalidades do sistema.

A etapa de projeto de sistema e software é a etapa em que o escopo do projeto é montado, utilizando-se os requisitos previamente obtidos anteriormente, definindo-se também os recursos computacionais necessários para a elaboração do sistema.

A etapa de implementação e teste unitário, em que é feito o desenvolvimento propriamente dito do projeto. Também utilizando tudo o que foi estipulado nas etapas anteriores. Além disso, nesta fase também se iniciam os testes, em que é verificado se as funcionalidades desenvolvidas estão de acordo com as solicitadas.

A etapa de integração e teste de sistema consiste na junção de todas as etapas previamente desenvolvidas, somente após terem passados pelos testes unitários. Depois dessa



unificação o sistema é testado como um todo para poder garantir seu pleno funcionamento antes da entrega final ao cliente.

A etapa que encerra a metodologia clássica é a de operação e manutenção, fase esta responsável por cuidar da fase de implantação e de pós-implantação. Nela são feitas correções sobre problemas detectados, além de manutenções que tem por função gerar melhoras sobre o sistema previamente implantado.

Durante todo esse processo muitos problemas aparecem porém ficam mais visíveis somente nas duas etapas iniciais do processo, já que são responsáveis pela fase da coleta dos requisitos, que muitas vezes são feitos de forma errada, fazendo com que o restante do processo siga falsas premissas e pelas estipulações de custo e de tempo, que também possuem relação direta com os requisitos do projeto.

Esses problemas causam sérios atrasos ao projeto, desde custos muito altos, a desconfiança de clientes futuros sobre a imagem da empresa devido a atrasos gigantescos perante o prazo estipulado de entrega, já que todos os projetos feitos ficam, a empresa querendo ou não, guardados no seu portfólio de projetos.

Deste modo é preciso buscar recursos que façam com que esses problemas sejam minimizados e para que a chance do projeto atingir o insucesso se torne muito pequena. Para isso é necessário, que se recorra à outra área, a Gerência de Projetos, a qual muitas áreas já estão se reportando.

A Gerência de Projetos é uma área que determina um grupo de melhores práticas que, se seguidas, garantirão o sucesso de projetos de diversas e diferentes áreas. Essas práticas são estipuladas, como citado no terceiro capítulo, por diferentes grupos, mas o com maior destaque é o PMI, que possui mais de 750 mil membros ao redor do mundo.

O PMI é uma associação que estipula algumas práticas para o gerenciamento de projetos que, se seguidas, reduzirão as chances de riscos afetarem o projeto e aumentarão as chances de sucesso.

Cada gerenciamento, como os próprios nomes já dizem, tem diferentes funções dentro do processos de gerenciamento de projetos. E todos eles quando integrados provem às melhoras previamente citadas.

Para buscar sanar os problemas da metodologia clássica citados, três gerenciamentos são necessários, o de escopo, o de tempo e o dos custos.

Quando aplicados, os processos desses gerenciamentos, na estrutura da metodologia clássica, muitos problemas podem ser evitados e muitos outros podem ser solucionados com essa implementação.

Com a implementação dos processos de gerenciamento de escopo pode ocorrer melhoras na coleta de requisitos, na definição do escopo e na divisão das atividades do projeto, fazendo com que se torne mais consistente e preciso, evitando problemas relativos aos requisitos, o que se observa muito frequentemente nos projetos de desenvolvimento de software.

A implementação dos processos de gerenciamento de tempo é baseada no que foi elaborado no gerenciamento de escopo da coleta de requisitos e é através dele e do portfolio de projetos da organização que é medida a quantidade de tempo a ser gasta tanto durante as atividades, quanto durante todo o projeto, fazendo com que tenha fronteiras delimitadas de uma forma mais precisa.

Quanto à implementação do gerenciamento de custos, ele auxilia no processo de cálculo dos valores a serem despendidos ao longo do processo, evitando gastos exorbitantes que, ao chegar ao final, farão uma grande diferença na hora de entregar o produto ao cliente. O gerenciamento de custos também provê uma melhor forma de controle sobre os valores que poderão ser gastos durante as atividades, fazendo com que os recursos sejam utilizados de uma forma mais consciente.

Com todas essas aplicações que a Gerência de Projetos pode ter sobre a metodologia clássica da engenharia de software, e com as possíveis melhorias apontadas sobre o sistema Institucional da Faculdade de Tecnologia de Americana, que apresentou os mesmo problemas comumente vistos nesse tipo de desenvolvimento, já que os mesmos se focaram sobre a coleta errônea de requisitos, não ter um cronograma de atividades, somente uma data final e ter problemas quanto à execução das etapas do desenvolvimento, se o mesmo fosse desenvolvido utilizando esses princípios, nota-se que quando aplicadas de forma uniforme, a engenharia de Software em sua metodologia clássica e a Gerência de Projetos em suas melhores práticas, possuem um bom relacionamento, assim como a Gerência possui sobre outras áreas.

A implementação das melhores práticas em qualquer ramo de ação demanda um investimento de tempo, recursos e em alguns casos custos, porém é necessário observar que os investimentos feitos poderão trazer resultados. Dentro do ramo de tecnologia da informação, os profissionais dificilmente pensam em investimentos, mas sim em custos o que faz com que essa adoção seja complicada. Outro fator que surge como ponto crítico seria a descaracterização da forma da metodologia clássica, porém não haveria grandes mudanças em seu formato, mas sim no modo com que se trabalha em cada um deles.

Observando tudo o que foi visto até agora sobre as evoluções que a sociedade vem passando, sobre o uso da metodologia clássica da Engenharia de Software, sobre as melhores

práticas do gerenciamento de projetos, sobre os problemas presentes no sistema Institucional da Faculdade de Tecnologia de Americana é possível dizer que é possível melhorar a metodologia clássica da Engenharia de Software, utilizando as melhores práticas da Gerência de Projetos, porém é necessário que se façam certos investimentos para a implantação do mesmo para, deste modo, obter-se os benefícios.

Com essas informações levantadas é necessário incumbir a trabalhos futuros alguns aprofundamentos referentes ao uso das melhores práticas da Gerência de Projetos aplicadas na metodologia clássica da Gerência de Projetos.

Esses aprofundamentos tem que, principalmente, buscar fundamentos para a aplicação em projetos de pequeno porte, em que se enfrentam dificuldades quanto à apresentação dos custos as gerenciais, já que, grande parte dessas empresas, vê a aplicação desses valores como um gasto não justificado, já que, em sua maioria, precisam, primeiramente, serem aplicados a projetos para observar as mudanças que esse método vai buscar.

Outro fator que futuramente precisa ser abordado junto a essa aplicação é o uso das melhores práticas da área da Engenharia de Software, o SWEBOK, *Software Engineering Body of Knowledge*, que, assim como as melhores práticas do PMBOK, sugerem melhores práticas para as aplicações de Engenharia de Software.

Junto a esta aplicação, também torna-se futuramente necessário, realizar a abordar os problemas dessa implantação, já que, como dito, é um processo que exige muita atenção e, também, é um processo que tem de ser justificado as gerenciais organizacionais, para fundamentar os gastos a serem feitos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, Fernando. Por que os projetos de Software falham?. **linhadecódigo**. Disponível em: <<http://www.linhadecodigo.com.br/artigo/2054/por-que-projetos-de-software-falham.aspx>>. Acesso em: 01 jun. de 2014, às 20h25min.

DBSERVER: Desenvolvendo projetos de software de alto valor. Origem da gestão de projetos. **DbServer**. Disponível em: <[http://www.dbserver.com.br/DbOnline\\_Details.aspx/691/origem-da-gesto-dos-projetos](http://www.dbserver.com.br/DbOnline_Details.aspx/691/origem-da-gesto-dos-projetos)>. Acesso em: 11 out. 2014, às 16h41min.

DINSMORE, Paul C., CABANIS-BREWEN, Jeannette. **AMA: Manual de Gerenciamento de Projetos**. Trad. Adriane Cavalieri. 1. ed. São Paulo: Brasport, 2009. 498p.

DUBRAY, Jean-Jaques. Quatro décadas de Engenharia de Software, e as mudanças estão chegando?. Trad. Marcelo Costa. 22 nov. 2010. **InfoQueue**. Disponível em: <<http://www.infoq.com/br/news/2010/11/4-decades-software-engineering>>. Acesso em 21 set. 2014, às 21h44min.

GREGÓRIO, Sérgio B.. **Galilei, Galileu**. Disponível em: <<http://www.sergiobiagiogregorio.com.br/filosofia/galilei-galileu.htm>>. Acesso em 21 set. 2014, às 21h47min.

MSDN. Pontas de Iceberg do Caos no Desenvolvimento de Software. Disponível em: <<http://www.microsoft.com/brasil/msdn/Tecnologias/Carreira/DesenvolvimentoSoftware.aspx>>. Acesso 01 jun. 2014, às 20h20min.

PAULA FILHO, Wilson de Pádua. **Engenharia de Software: fundamentos, métodos e padrões**. 3. ed. Rio de Janeiro: Ltc, 2008. 1000 p.

PMI. Project Management Institute: O que é o PMI?. Disponível em: <<https://brasil.pmi.org/brazil/AboutUS/WhatIsPMI.aspx>> Acesso em: 11 out. 2014, às 16h38min.

PRESSMAN, Roger S.. **Engenharia de software: uma abordagem profissional**. Trad. Ariovaldo Griesi. 7ª. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011. 923 p.

PROJECT MANAGMENT INSTITUTE. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (guia PMBOK®)**. 5. ed. Newtown Square: PMI, 2013. 568 p.

SILVA, Elcio. Engenharia de Software. **iMasters**, 17 nov. 2005. Disponível em: <<http://imasters.com.br/artigo/3691/software/engenharia-de-software/>>. Acesso em: 21 set. 2014, às 21h35min.

SOFTWARE. In: DICIONÁRIO de Português Online. Michaelis, 2009. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=software>>. Acesso em 21 set. de 2014, às 21h24min.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. Trad. Kalinka Oliveira. 9. Ed. São Paulo. Pearson Prentice Hall, 2011. 529p.

THE Standish Group. News: Value as the Criteria for Success. Disponível em: <<http://blog.standishgroup.com/news>>. Acesso em: 01 jun. de 2014, às 20h40min.

VARGAS, Ricardo V.. **Plano de Projeto**: Manual prático do. 3. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2007. 232p.