Universidade Federal de Pernambuco

Graduação em Ciência da Computação

Centro de Informática

2008.2





Henrique Seabra Diniz

**Estudo da influência dos Responsáveis pelos Riscos no valor**

**dos Pontos de Riscos Não Ajustados**

Trabalho de Graduação

**Orientador:** Prof. Hermano Perrelli de Moura, <hermano@cin.ufpe.br>

**Co-Orientadora:** Cristine Martins Gomes de Gusmão, <cristine@dsc.upe.br>

Recife, PE

2008

Universidade Federal de Pernambuco

Graduação em Ciência da Computação

Centro de Informática

2008.2

**Estudo da influência dos Responsáveis pelos Riscos no valor**

**dos Pontos de Riscos Não Ajustados**

Trabalho de Graduação

Trabalho de Graduação apresentado no Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco por Henrique Seabra Diniz orientado pelo Professor Hermano Perrelli de Moura. Requerido para obter o grau de Bacharel em Ciência da Computação.

**Orientador:** Prof. Hermano Perrelli de Moura, <hermano@cin.ufpe.br>

**Co-Orientadora:** Cristine Martins Gomes de Gusmão, <cristine@dsc.upe.br>

Recife, PE

2008

Ficha de Aprovação

Henrique Seabra Diniz

**Estudo da influência dos Responsáveis pelos Riscos no valor**

**dos Pontos de Riscos Não Ajustados**

Trabalho aprovado em 3 de Dezembro de 2008.

Banca examinadora

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Prof. Hermano Perrelli de Moura

(Orientador)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Prof. Alexandre Marcos Lins de Vasconcelos

(Avaliador)

Agradecimentos

Gostaria de agradecer a algumas pessoas muito importantes para mim e que foram, cada uma do seu jeito, fundamentais para que eu conseguisse chegar até aqui.

Primeiramente meus familiares. Minha mãe Iaponira por todo o esforço e carinho para me tornar o homem que sou, devo tudo da minha vida a essa incrível mulher. Meu irmão Helly que sempre está comigo quando preciso, nos bons e maus momentos de nossa vida. Minha namorada Juliana que foi fundamental para meu ingresso na universidade.

A todos os meus amigos de curso que dia após dia (e noites também, claro) estavam comigo durante toda a graduação.

Aos professores do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco, que contribuíram para a minha formação acadêmica, em especial ao professor Hermano Perrelli por me conceder a oportunidade de escrever esse trabalho.

Um agradecimento especial a minha Co-Orientadora Cristine Gusmão que sempre com muita simpatia e disposição me recebia para esclarecer as duvidas que surgiram no decorrer da execução desse trabalho.

E a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para minha formação pessoal, acadêmica ou profissional, obrigado a todos.

*Abstract*

*Risk Management is a Project Management that has as principal aim identify, review and determine actions to prevent negative factor in projects. If these factors, called risks, occurs, it is role of Risk Manager execute an action to minimize that project event impact.*

*Companies which develop software always increment the Risk Management use to try minimizing these negative events occurrence in projects. However, there is still great part of existing companies that do not practice it because of many reasons. Many ones are reasons to this, the subjectivity in risk concept is one of them.*

*Due to these subjectivity in the management process, it was decided to study the influence of risk responsible in "Not Adjusted Risk Point" value in the Risk Point metric [OLIVEIRA, 2005] and provide a way to identify the possible environment risk factors.*

Resumo

A Gerência de Riscos é um módulo da Gerência de Projetos que tem como principal objetivo identificar, analisar, e determinar ações para prevenir fatores negativos nos projetos. Caso esses fatores, denominados riscos, venham a ocorrer, cabe ao Gerente de Riscos executar uma ação para minimizar o impacto daquele evento no projeto.

As organizações que desenvolvem software, cada vez mais se utilizam da Gerência de Riscos para tentar minimizar a ocorrência desses eventos negativos em seus projetos. Porém ainda existe uma grande parte do mercado que, por diversos motivos, ainda não a utilizam. Vários são os motivos para isso, a subjetividade no conceito de risco é um deles.

Devido essa subjetividade no processo de gerência resolveu-se estudar a influência dos responsáveis pelo risco no valor dos Pontos de Risco Não Ajustados na métrica de Pontos de Risco [OLIVEIRA, 2005] e prover uma forma de identificar os possíveis fatores de risco ambientais.

Índice

[Capítulo 1 Introdução 8](#_Toc215649400)

[1.1 Motivação 9](#_Toc215649401)

[1.2 Objetivos 10](#_Toc215649402)

[1.3 Metodologia Utilizada 11](#_Toc215649403)

[1.4 Estrutura do Documento 11](#_Toc215649404)

[Capítulo 2 Gerência de Riscos e Métricas 13](#_Toc215649405)

[2.1 Por Que Utilizar a Gerência de Riscos? 13](#_Toc215649406)

[2.1.1 Atividades 15](#_Toc215649407)

[2.2 Métricas 17](#_Toc215649408)

[2.2.1 Classificação 17](#_Toc215649409)

[*2.2.1.1* *Métricas Orientadas ao tamanho* 17](#_Toc215649410)

[2.2.1.2 Métricas Orientadas a Função 18](#_Toc215649411)

[2.2.1.3 Métricas de Qualidade de Software 19](#_Toc215649412)

[2.3 Resumo do Capítulo 20](#_Toc215649413)

[Capítulo 3 Influência dos Responsáveis no Valor dos Pontos de Riscos Não Ajustados 21](#_Toc215649414)

[3.1 Calculo da Influência dos Responsáveis nos Pontos de Risco 21](#_Toc215649415)

[3.2 Resultados Obtidos. 27](#_Toc215649416)

[3.3 Resumo do Capítulo 28](#_Toc215649417)

[Capítulo 4 Considerações Finais e Trabalhos Futuros 29](#_Toc215649418)

[4.1 Dificuldades Encontradas 29](#_Toc215649419)

[4.2 Trabalhos Relacionados 29](#_Toc215649420)

[4.3 Trabalhos Futuros 29](#_Toc215649421)

[Referências 31](#_Toc215649422)

# Introdução

Desde sempre existe competição. Uma das teorias mais conhecidas - **A Teoria de Charles Darwin** - foi baseada na disputa entre seres por recursos da natureza, onde os mais aptos sobrevivem e os demais são extintos. Esses indivíduos sobreviventes têm poder adaptativo superior, ou seja, conseguem mudar sua maneira de agir para superar obstáculos.

Essa introdução serve como analogia para ilustrar o mercado das organizações que têm como principal forma de captação de recursos a venda de softwares desenvolvidos por elas mesmas. A concorrência é muito grande e apenas os mais bem preparados, que ofereçam sistemas mais completos, com preços mais atrativos, no tempo acertado e com maior qualidade, obterão êxito nesse nicho.

Uma entidade conhecida como *The Standish Group* [STANDISH 2005] , desenvolve desde 1994 estudos em projetos de software em empresas norte-americanas. Desses estudos é gerado um relatório (*Chaos Report*). Em 2005, cerca de 1/3 dos projetos foram entregues com sucesso, o que significa sem atrasos, dentro do orçamento estimado e atendendo as especificações dos requisitos. Em qualquer mercado onde ocorra uma estatística igual à exibida pelo *The Standish Group* [STANDISH 2005], é melhor estar pronto para prestar um bom serviço ou fornecer um produto de excelência e se juntar aos 35% que conseguem satisfazer seus clientes do que se unir e enfrentar uma batalha com a maioria apenas para não ser extinto [STANDISH 2005].

Em qualquer ramo de atuação são criadas técnicas ao longo do tempo visando agilizar ou melhorar o processo de venda, construção, prestação de serviço, desenvolvimento ou o que seja. Todas as engenharias seguem regras para atingir seus objetivos. Essas regras foram criadas com base na experiência obtida a cada projeto.

Dito isso, na Engenharia de Software não é diferente, mas enquanto a maioria das engenharias já está com séculos de experiência acumulada, a área destinada ao desenvolvimento de sistemas de informação esta apenas começando, é tão recente que apenas há 21 anos (em 1987) é lançado pelo PMI (*Project Management Institute*) o Guia PMBOK [PMBOK 2004], um guia que traz as boas práticas e modelos os quais dão suporte ao gerenciamento de projetos de software. O Guia PMBOK (2004) abrange características gerais de um projeto como, por exemplo custo, prazo, qualidade e escopo.

A aplicação de boas práticas no desenvolvimento de projetos não garante o sucesso do mesmo. Todo projeto está suscetível a acontecimentos inesperados ou incomuns, esses eventos podem acarretar acontecimentos positivos ou negativos, esses últimos podem apenas aumentar um pouco a dificuldade como decretar o fracasso total do projeto.

Esses eventos são denominados Riscos e devido a sua importância, um módulo da Gerência de Projetos é destinada a eles, essa parte conhecida como Gerência de Riscos não tem como objetivo acabar com os riscos de um projeto, mais sim prever, detectar a ocorrência, rastrear e aplicar alguma ação que minimize os danos que um risco pode causar. Mas será que as organizações acham válido destinar recursos para alguma coisa que pode nem acontecer?

Com a possibilidade dos riscos negativos tornarem-se eventos é necessário um plano para evitá-los. A melhor forma de evitar algo é ter um conhecimento prévio de como isto pode vir a ocorrer. Nesse cenário aparecem as métricas. É preciso medir os projetos, analisar esses dados coletados e obter informações que ajudarão no desenvolvimento futuro de projetos semelhantes. Ao se medir algo é possível controlá-lo. Assim, as métricas são importantes também na Engenharia de Software tanto para medir o orçamento necessário para um projeto como para gerir seus riscos.

## Motivação

A KPMG [KPMG 2008] empresa prestadora de serviços nas áreas de [Auditoria](http://pt.wikipedia.org/wiki/Auditoria), [Impostos](http://pt.wikipedia.org/wiki/Imposto), [Finanças](http://pt.wikipedia.org/wiki/Finan%C3%A7as) e [Contabilidade](http://pt.wikipedia.org/wiki/Contabilidade) e [Assessoria Empresarial](http://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Assessoria_Empresarial&action=edit&redlink=1), através de uma pesquisa realizada pelo Audit Committee Institute (ACI) [ACI 2008], mostra que 74% das empresas possuem um departamento específico responsável pela Gerência de Riscos ou pretendem criar um. Esse dado seria muito bom se a abordagem aplicada aos riscos fosse melhor efetuada.

A mesma pesquisa mostra que apenas 9% utilizam a gerência de riscos com ferramenta de otimização de investimentos, medindo de fato o ganho da organização. Mais da metade, 56%, conhecem os principais riscos, mas nunca houve um mapeamento detalhado dos mesmos, apenas fazem a identificação, mas não medem os riscos ou, na pior situação, desconhecem totalmente os riscos.

A importância da pesquisa é mostrar que as empresas já identificam os fatores que podem interferir, negativamente, no andamento de um projeto, mas existe a necessidade de mapear, armazenar e com base em informações previamente coletadas, um gerente traçar estratégias de controle. Como o recurso destinado a contornar um problema previsto no planejamento é menor que o destinado a sanar um problema não esperado, utilizando-se a Gerência de Riscos o orçamento de um projeto poderá ser reduzido.

Muitas instituições não destinavam recursos para gerir os riscos de seus projetos porque não enxergavam os ganhos futuros. Além disso, é necessária uma mudança na cultura interna de como gerenciar os projetos, o que é mais custoso e trabalhoso. Porém, a postura das empresas em adotar uma Gerência de Riscos atuante dentro de suas organizações está mudando, como nos mostra a pesquisa da KPMG [KPMG 2008]. A idéia de aplicar uma boa política na previsão de riscos e dessa forma aprimorar a execução dos projetos, respeitando prazo, escopo, custo e principalmente oferecendo mais qualidade aos seus clientes, é o caminho mais curto para que uma organização consiga maior visibilidade no seu nicho de atuação.

Dado o que foi exposto anteriormente pode-se fazer um questionamento: **por que é tão complicado implantar a Gerência de Riscos?** Alguns dos motivos já foram citados como: cultura interna das organizações e dificuldade de mensurar o ganho futuro. Mas existe um fator bastante crítico, risco é um conceito abstrato. Para ilustrar tomemos um exemplo de duas pessoas querendo atravessar um rio. As duas possuem um barco, mas apenas um sabe nadar. O risco de o barco afundar talvez nem seja relevante para o nadador enquanto é bastante crítico para a outra pessoa. Esse caso nos mostra que os riscos de um projeto podem não ser o de outro, depende da visão e principalmente da experiência das pessoas envolvidas na gerência e execução dos projetos. Por causa da abstração do conceito de riscos é complexo definir uma métrica que consiga mensurar os riscos de um projeto.

Com o intuito de desenvolver a gerência de riscos, estudos foram feitos e métricas propostas. Oliveira [Oliveira, 2005] no seu Trabalho de Graduação sugeriu uma métrica baseada em Pontos de Risco, porém a influência dos responsáveis pelos riscos não foi considerada. Este trabalho pretende complementar a métrica de Oliveira [Oliveira, 2005] considerando a influência dos responsáveis pelos riscos.

## Objetivos

O principal objetivo deste trabalho é propor uma evolução da métrica proposta por Oliveira [Oliveira, 2005], baseada na Influência dos Pontos de Riscos Não Ajustáveis (Fatores Ambientais). Para tanto é necessário observar de forma específica:

1. **Estudo de Métricas** – estudar e identificar métricas utilizadas na Gerência de Projetos;
2. **Gerência de Riscos** – estudar e compilar materiais da área foco deste trabalho;
3. **Pontos de Risco** [Oliveira, 2005] – Compreender a métrica proposta para ajuste baseado em fatores de riscos considerados ambientais;
4. **Propor os Fatores** **Ambientais** – Definir quais os fatores de risco não ajustáveis podem ajustar a métrica proposta por Oliveira [Oliveira, 2005];

## Metodologia Utilizada

Esse trabalho tem como objetivo aprimorar a métrica desenvolvida por Oliveira [Oliveira, 2005], métrica essa que auxilia os gerentes de projeto a identificar os possíveis riscos que possam ocorrer em seus projetos.

Para atingir tal objetivo deverá ser feito um estudo de Gerência de Riscos, métricas em geral e o trabalho de graduação de Oliveira [Oliveira, 2005]. Definição dos fatores ambientais que possam influir na ocorrência de riscos e finalmente simular a métrica obtida para validar a mesma.

Desta forma, a metodologia utilizada segmentou o trabalho em três etapas:

* Identificação das métricas através de estudos na literatura existente.
* Estudo da área de gerenciamento de projetos, em especial riscos de projetos, para poder identificar as falhas existentes no processo de gerência de riscos.
* Proposta de fatores que podem ser considerados do ambiente e que podem influenciar a realização de um projeto.

## Estrutura do Documento

Após este capítulo introdutório e para um melhor entendimento das ações realizadas para alcance dos objetivos propostos, este documento é divido da seguinte forma:

Capítulo 2 – Gerência de Riscos e Métricas – tem a finalidade de apresentar a área de Gerência de Riscos de Projetos, mostrando sua importância em projetos de software. Além de um estudo sobre as métricas utilizadas no gerenciamento de projetos

Capítulo 3 – Proposta da Métrica – este capítulo tem o objetivo de expor a métrica proposta por Oliveira [OLIVEIRA, 2005] e descrever como este trabalho pretende ajustar essa métrica.

Capítulo 4 – Resultados Obtidos – este capítulo apresenta a nova equação da métrica proposta e, mostra em detalhes, como a métrica de Oliveira [OLIVEIRA, 2005] foi ajustada com base nos fatores de risco não ajustáveis.

Capítulo 5 – Considerações Finais e Trabalhos Futuros – este capítulo tem como objetivo apresentar resultados e considerações finais sobre o modelo proposto, além de apresentar sugestões de trabalhos futuros na área.

Ao final são disponibilizadas as Referências Bibliográficas consultadas no decorrer do desenvolvimento deste trabalho.

# Gerência de Riscos e Métricas

Neste capítulo iremos abordar a Gerência de Riscos para expor a importância dessa área no gerenciamento de projetos. Desta forma, a Seção 2.1 trata sobre as características da gerência de riscos, e a Seção 2.2 aborda algumas métricas utilizadas no gerenciamento de projetos.

## Por Que Utilizar a Gerência de Riscos?

Através de perspectivas globais de negócios muitas organizações estão tornando-se cada vez mais dependentes do sucesso ou do fracasso dos softwares que desenvolvem. Neste contexto, a gerência de riscos não é apenas baseada em boas práticas para o desenvolvimento de software, mas sim, boas práticas para gerir negócios [GUSMÃO].

Como a competitividade no mercado de tecnologia da informação enfraqueceu as fronteiras geográficas, a disputa por esse mercado está mais acirrada. A empresa que fornecer um produto de qualidade, respeitando os pontos acordados com seu cliente, está no caminho do sucesso. Já as organizações que continuarem extrapolando orçamentos, prazos, reduzindo funcionalidades de seus produtos e entregando um produto com qualidade duvidosa, são fortes candidatas a encerrar suas operações. Uma das formas de se incluir no primeiro grupo é gerir os riscos, os quais os projetos são suscetíveis.

Boehm [BOEHM, 1991] e Charette [CHARETTE, 1990] conseguiram mostrar á comunidade de Engenharia de Software a importância de gerir riscos. Porém, na prática, a indústria de software ainda não aplica os métodos da gerência de riscos de forma sistemática e em todas as fases do projeto.

Como toda área de gerência de projetos a Gerência de Riscos põe em prática processos com métodos e sistemas de controle dos riscos de um projeto. Seu principal objetivo é aumentar a qualidade do produto e do processo de desenvolvimento de software, minimizando os erros nas estimativas de cronograma, custo e funcionalidades.

Algumas abordagens de Gerência de Riscos encontradas na literatura que podemos citar são as abordagens de Boehm [BOEHM, 1991] e Charette [CHARETTE, 1990], a o programa de Gerência de Risco do SEI (Software Engineering Institute) [SEI, 2008] entre outras. Analisando cada abordagem notaram-se alguns princípios básicos da Gerência de Riscos [SEI, 2008] ou princípios que se complementam os quais estão na Tabela 2.1.

|  |  |
| --- | --- |
| Princípios | Características |
| Visão compartilhada do produto | Compartilhamento da visão do produto com base em propósito comum,  responsabilidade e comprometimento coletivo com o projeto;  Foco em resultados. |
| Trabalho em equipe | Trabalho cooperativo para atingir metas comuns;  Concentração e disponibilização de talentos, habilidades e conhecimento. |
| Perpectiva global | Visualização do desenvolvimento de software (definição, projeto e  desenvolvimento);  Reconhecimento do valor potencial das oportunidades e do impacto dos possíveis  fatores adversos. |
| Visão antecipadora | Pensamento voltado para o futuro, identificação de incertezas, antecipação de  possíveis desfechos, gerenciamento dos recursos e atividades do projeto. |
| Comunicação aberta | Facilitação da comunicação formal, informal e espontânea;  Utilização de processos decisórios baseados em consenso que permitam valorizar  opiniões individuais. |
| Gerenciamento integrado | A gerência de risco é parte integral e vital para a gerência de projetos;  Adaptação dos métodos e ferramentas de gerência para a infra-estrutura do projeto, respeitando-se a cultura. |
| Continuidade do processo | Identificação e gerência dos riscos executada rotineiramente em todas as fases do  ciclo de vida do projeto. |
| Acesso ao conhecimento | Amplo acesso ao conhecimento sobre gerência de riscos, domínio do problema e  sobre o processo de desenvolvimento de software. |

Tabela 2.1 Princípios do gerenciamento de risco.

### Atividades

Dados os princípios básicos nota-se um consenso sobre quais atividades compõe o processo de Gerência de Riscos [SEI, 2008]. São elas:

**Planejar a gerência de risco.** tem a finalidade de definir a estratégia do gerenciamento de risco, dos recursos necessários para a realização do processo e por fim, da efetivação das ações consideradas necessárias no plano de gerência de risco.

**Identificar riscos.** Fase inicial de um projeto de software. Tem por objetivo listar, preliminarmente, as possibilidades de riscos existentes no projeto. É de suma importância compor uma documentação formalizando os dados coletados.

**Analisar riscos.** Os riscos são divididos em categorias e recebem uma prioridade baseado na sua criticidade, que por sua vez é definida por algum critério pré-determinado. Dessa forma a gerência pode concentrar os esforços em riscos com maior chance de ocorrer e/ou que acarretem maior gravidade.

**Planejar respostas aos riscos.** Elaborar as ações que serão tomadas no momento no qual um risco torne-se um evento. Essas ações podem ser de mitigação para riscos sob controle ou de contingência para os se encontram além das capacidades de mitigação.

**Monitorar riscos.** Nessa atividade será observada a efetivação dos planos criados na execução do desenvolvimento do projeto de software. O objetivo é prover informações de forma contínua para que a gerência de risco possa a atuar de forma preventiva e não reativa aos eventos adversos. Desta forma, a equipe de desenvolvimento tem uma melhor compreensão do andamento do projeto. Cada risco monitorado, possui um ciclo de atualização próprio o qual depende dos recursos disponíveis e da rapidez com que o produto se desenvolve.

**Controlar riscos.** Com base na monitoração dos riscos observam-se eventuais desvios do planejado. O controle dos riscos envolve, quando necessário, alteração das estratégias; utilização de ações de contingência; encerramento de trabalhos relacionados a um determinado risco, quando este deixar de existir, entre outras. A utilização de cronogramas é essencial para a atividade de controle em gerência de riscos, pois o agendamento explícito de tarefas de mitigação de riscos facilita o acompanhamento do progresso e da eficácia destes planos.

**Comunicar os riscos.** Vale salientar que o sucesso da Gerência de Riscos está no uso contínuo e de forma cíclica da comunicação. Riscos, problemas e crises podem aparecer, quando a estrutura de comunicação é debilitada em uma organização [HUMPHREY, 1990].

## Métricas

Quando não se pode medir ou expressar alguma coisa em números o conhecimento que se tem é de um tipo inadequado e insatisfatório [Lorde Kelvin]. O ato de medir é fundamental em qualquer disciplina de engenharia, e a engenharia de software não é exceção [PRESSMAN, 1995].

Muitos são os pontos de medição no processo de desenvolvimento de software. A qualidade final que o produto tem, quão produtiva a equipe ou organização está sendo, os benefícios que o produto trará para o cliente, a satisfação que o usuário terá em utilizar o sistema, esses são apenas alguns tópicos que as métricas podem abranger. A gerência pode, ainda, com base nos dados coletados, melhorar de forma contínua o processo de desenvolvimento da organização. A importância das métricas para o desenvolvimento de softwares é inegável, mas qual o motivo das organizações não utilizarem um sistema de medição mais atuante?

A implantação e utilização se um sistema de métricas não é simples e imediata, além de destinar uma parcela de seus recursos para treinamento e adequação da empresa, é necessária uma mudança cultural para efetuar a coleta dos dados de forma eficiente. Além do prazo de retorno dos benefícios que as métricas trazem, esse pode ser muito longo para o imediatismo de muitas organizações.

### Classificação

Uma das formas de classificar as métricas é se ela é *direta ou objetiva* e *indireta ou subjetiva*. Nas diretas a experiência do observador, pessoa que está medindo, não influenciará o resultado final. Como exemplos, citamos: (i) o número de linhas de código, (ii) tempo de desenvolvimento, (iii) esforço exigido, (iv) número de erros encontrados entre outros.

Entre as métricas indiretas temos qualidade, manutenabilidade, eficiência, confiabilidade entre outras. Nas métricas subjetivas a experiência do observador pode interferir no resultado final da aferição.

### *Métricas Orientadas ao tamanho*

Talvez a métrica mais comum e simples de se aplicar da engenharia de software seja essa. Direta e aplicável tanto ao produto quanto ao processo é utilizada na contagem de linhas de código (LOC), quantidade de pessoas envolvidas, quantidade de erros, custo, páginas de documentação desenvolvidas entre outros. A partir desses dados é possível derivar métricas de produtividade e qualidade. Como exemplo temos:

* Produtividade: LOC/pessoa
* Qualidade: erros/LOC

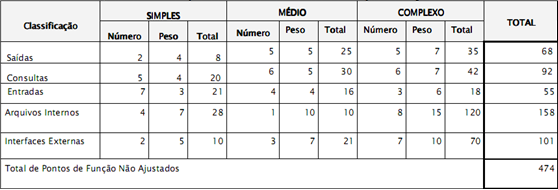
Porém as métricas orientadas ao tamanho provocam controvérsias. Se por um lado tem a facilidade na medição e um histórico de utilização, por outro a quantidade de linhas de código por exemplo variam de acordo com a linguagem de programação utilizada. Os opositores desse tipo de métrica dizem que projetos que utilizam o reuso ou linguagens de programação que permitem códigos mais sucintos e elegantes são penalizados pois terão menos linhas de código.

### Métricas Orientadas a Função

Em oposição à métrica de contagem de linhas de código, Albrecht sugeriu, em 1979, o método do ponto-por-função. Essa métrica concentra-se nas funcionalidades de um sistema, além de considerar a complexidade de cada uma.

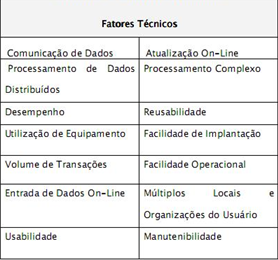
Para a contabilização dos pontos-por-função o sistema é dividido em “número de entradas do usuário”, “número de saídas do usuário”, “número de consultas do usuário”, “número de arquivos”, “número de interfaces externas”. Cada divisão dessas é subdividida em “simples”, “médio” e “complexo” e por fim recebem os pesos 3, 4 e 6 respectivamente. O somatório do total nos dá os Pontos de Função Não Ajustados, como no exemplo abaixo..

Tabela 2.2 Cálculo dos Pontos de Função Não Ajustados [OLIVEIRA, 2005]



A seguir um questionário deve ser respondido para determinar a influência dos “fatores técnicos” do projeto. Todas as respostas são numéricas e variam de zero (sem influência) a cinco (essencial).

Tabela .3 Fatores Técnicos [OLIVEIRA, 2005]



Finalmente utilizamos a seguinte fórmula para calcular os Pontos-por-Função.



Equação 2.1 Cálculo do Ponto por Função

Onde, PF é quantidade de Pontos por Função do sistema, PFNA é o resultado dos Pontos de Função Não Ajustados e FT é o Fator Técnico.

Os proponentes desse tipo de medição afirmam que ela independe da linguagem de programação e se baseia em dados com maior probabilidade de conhecimento no início do processo de desenvolvimento. Já os opositores apontam a ausência de um sistema automatizado por conta de um alto grau de subjetividade nas respostas.

De forma análoga a LOC podemos utilizar os Pontos-por-Função e derivar métricas de produtividade e qualidade entre outras.

* Produtividade: PF/pessoa
* Qualidade: erros/PF

### Métricas de Qualidade de Software

Pode-se medir a qualidade de um sistema durante todo o processo de desenvolvimento como também após a entrega ao cliente e utilização dos usuários. Durante o desenvolvimento é possível quantificar a complexidade, tamanho e modularização de um software, ou seja, é possível efetuar uma coleta quantitativa para auxiliar a tomada de decisões. Após a entrega do sistema é possível medir os defeitos encontrados e a capacidade de manutenção do sistema. Essa segunda categoria permite verificar a efetividade do processo de engenharia de software] [PRESSMAN, 1995]

## Resumo do Capítulo

Neste capítulo apresentamos a motivação para aplicar um processo de Gerência de Riscos assim como os princípios e as atividades que compõem esse processo. O conceito e a importância da utilização de métricas para controlar processos de gerência assim como alguns exemplos de métricas aplicadas especificamente na Gerência de Projetos também foi apresentado neste capítulo.

# Influência dos Responsáveis no Valor dos Pontos de Riscos Não Ajustados

Este capítulo aborda o principal objetivo desse trabalho. Complementar a métrica proposta por Oliveira [OLIVEIRA, 2005] aprimorando assim o processo das medições dos riscos que envolvem um projeto.

Observou-se que a métrica dos Pontos de Risco não determina a influência dos responsáveis na probabilidade da ocorrência dos riscos. Portanto é necessário indicar essa influência para fornecer aos gestores uma métrica mais completa e efetiva.

## Calculo da Influência dos Responsáveis nos Pontos de Risco

Decidiu-se fazer uma analogia com a fórmula de exposição ao risco [BOEHM, 1991]:



Equação 3.1 Exposição do Risco

Onde ER é a exposição ao risco, PROB é a probabilidade do risco ocorrer e IMP é o valor do impacto associado ao risco. Porém, na fórmula de exposição ao risco, de acordo com o Guia PMOBK, podemos ter tabelas de graduação para os valores da probabilidade e do impacto com três níveis (baixo, médio e alto).

Através de estudos da literatura [TENSTEP, 2008], percebeu-se que para o cálculo da influência dos responsáveis seria melhor definir cinco critérios para o impacto e três para probabilidade, como pode ser visto através das Tabelas 3.1 e 3.2.

Primeiramente os riscos são classificados e graduados de acordo com seu **impacto** em: Não aplicável, Muito Baixo, Baixo, Médio, Alto, Muito Alto e atribuindo pesos 0, 1, 2, 3, 4 e 5, respectivamente, conforme a Tabela 3.1.

Tabela 3.1 Classificação e Graduação de Riscos segundo a Exposição

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Classificação | Descrição | Peso |
| Não se Aplica | Não há exposição | 0 |
| Muito Baixo | Exposição maior que 0.0 e  menor que 0.2 | 1 |
| Baixo | Exposição maior que 0.2 e  menor que 0.4 | 2 |
| Médio | Exposição maior que 0.4 e  menor que 0.6 | 3 |
| Alto | Exposição maior que 0.6 e  menor que 0.8 | 4 |
| Muito Alto | Exposição maior que 0.8 e  menor que 1.0 | 5 |

Essa tabela contém as possíveis respostas baseadas na exposição dos fatores ambientais presentes na Lista 3.1. Cada fator poderá não se aplicar ao projeto (não há exposição) e terá peso zero, até ter uma possibilidade de exposição maior que 80%, ou seja, muito alta, desta feita receberá peso cinco.

Em seguida deve-se classificar e graduar os fatores de riscos de acordo com o a probabilidade de sua ocorrência no ambiente da organização, em: Não se Aplica, Baixo, Médio e Alto e atribuindo pesos 0, 1, 2 e 3, respectivamente, conforme a Tabela 3.2.

Tabela 3.2 Classificação e Graduação dos Fatores de Riscos segundo o Impacto

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Classificação | Descrição | Peso |
| Não se Aplica | Fator não ocorre na organização | 0 |
| Baixo | Impacto até 0.25 | 1 |
| Médio | Impacto maior que 0.25 e  menor que 0.75 | 2 |
| Alto | Impacto maior que 0.75 e  menor que 1.0 | 3 |

A Tabela 3.2 contém as possíveis respostas baseadas no impacto dos fatores ambientais presentes na Lista 3.1. Cada fator poderá não se aplicar ao projeto (não ocorre) e terá peso zero, até ter uma possibilidade de exposição maior que 75%, ou seja, muito alta, desta feita receberá peso três.

A lista 3.1, possui os 28 possíveis fatores de risco de um projeto. Cada fator será classificado e graduado conforme sua exposição e impacto, respeitando os valores presentes nas tabelas 3.1 e 3.2. Essa lista foi adaptada de uma disponibilizada pela TenStep [TENSTEP, 2008] que possuia 77 possíveis fatores de risco. O motivo da redução dos fatores de 77 para 28 é a relutância que as pessoas têm em responder longos questionários. E como o questionário é de suma importância para o sucesso da métrica observou-se essa necessidade para tornar o processo menos cansativo.

Alguns critérios foram analisados para essa redução. Alguns itens já estavam no questionário da métrica proposta por Oliveira [OLIVEIRA, 2004], outros foram aglutinados em apenas um fator e alguns não tinham tanto peso para os projetos.

Tabela 3.3 Fatores de Risco do Projeto

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Classificação | Classificação do Risco | Resposta |
| 1 | Impacto na missão ou objetivos da organização | **Baixo** = De acordo com a missão e os objetivos da organização. |  |
| **Médio** = Um ou mais objetivos do cliente sofreram impacto. |
| **Alto** = Não da suporte ou se relaciona com a missão e objetivos do cliente. |
| 2 | Metas | **Baixo** = As metas dos projetos são relacionadas ou se complementam. |  |
| **Médio** = Metas dos projetos não conflitam, mas provêm pouco suporte. |
| **Alto** = Metas em conflito, direta ou indiretamente. |
| 3 | Recurso | **Baixo** = Recursos são compartilhados sem conflito entre os projetos. |  |
| **Médio** = Projetos reservam recursos cuidadosamente para não haver conflito. |
| **Alto** = Constantemente projetos precisam de um mesmo recurso ao mesmo tempo. |
| 4 | Cliente | **Baixo** = As necessidades dos clientes são as mesmas. |  |
| **Médio** = As necessidades dos clientes são distintas mas não conflitam. |
| **Alto** = As necessidades dos clientes são conflitantes. |
| 5 | Data de entrega conveniente | **Baixo** = Data definida seguindo as normas de um processo. |  |
| **Médio** = Data parcialmente definida por causa de demonstrações, feiras ou outras causas não relacionadas à estimativa técnica. |
| **Alto** = Data totalmente definida por causa de demonstrações, feiras ou outras causas não relacionadas à estimativa técnica. |
| 6 | Tecnologia | **Baixo** = Tecnologia utilizada há algum tempo. |  |
| **Médio** = Projeto feito de forma otimizada para aquisição de uma nova tecnologia de desenvolvimento. |
| **Alto** = Projeto feito para demonstrar uma nova tecnologia ou como desculpa para trazer uma nova tecnologia para a organização. |
| 7 | Papeis e responsabilidades na organização | **Baixo** = Os indivíduos da organização sabem os papeis e responsabilidade de todos na organização e os seus próprios. |  |
| **Médio** = Os integrantes da organização entendem seus papéis e responsabilidades mas não tem certeza quem é o responsável fora do seu grupo. |
| **Alto** = Muitos na organização não tem certeza dos seus papéis e responsabilidades nem quem são os responsáveis por outras atividades da organização. |
| 8 | Suporte gerencial | **Baixo** = Fortemente empenhada no sucesso do projeto. |  |
| **Médio** = Parcialmente empenhada no sucesso do projeto. |
| **Alto** = Pouco, ou não está, empenhada no sucesso do projeto. |
| 9 | Envolvimento do usuário | **Baixo** = Usuário fortemente envolvido com o time do projeto. |  |
| **Médio** = Usuário desempenhando um papel menor resulta um impacto moderado no sistema. |
| **Alto** = Mínimo ou nenhum envolvimento dos usuários. |
| 10 | Aceitabilidade do usuário | **Baixo** = Usuários aceitam os conceitos e detalhes do sistema; Processo feito no local para aprovação do usuário. |  |
| **Médio** = Usuários aceitam a maioria dos conceitos e detalhes do sistema; Processo feito no local para aprovação do usuário. |
| **Alto** = Usuários não aceitam qualquer conceito ou detalhe do sistema. |
| 11 | Reuso de componentes | **Baixo** = Componentes disponíveis e compatíveis. |  |
| **Médio** = Componentes disponíveis mas precisam de revisão. |
| **Alto** = Componentes definidos mas precisam de sérias modificações para serem usados. |
| 12 | Tamanho do orçamento | **Baixo** = Orçamento suficiente alocado. |  |
| **Médio** = Orçamento alocado questionável. |
| **Alto** = Dúvidas se o orçamento é suficiente. |
| 13 | Restrições do orçamento | **Baixo** = Fundos alocados sem restrições. |  |
| **Médio** = Algumas questões sobre a disponibilidade dos fundos. |
| **Alto** = Dúvidas na alocação ou sujeita a mudanças sem aviso prévio. |
| 14 | Cronograma | **Baixo** = Time concorda que o com o cronograma e confirma que ele pode ser cumprido. |  |
| **Médio** = Time acha que uma fase do plano de cronograma é muito agressiva. |
| **Alto** = Time concorda que duas ou mais fases do cronograma são difíceis de cumprir. |
| 15 | Estabilidade, completude e corretude dos requisitos | **Baixo** = Poucas ou nenhuma mudança para ser aprovado (baseline); Especificação completa e clara. |  |
| **Médio** = Algumas mudanças para ser aprovado (baseline); Especificação completa e clara. |
| **Alto** = Mudanças rápidas ou não será aprovado (baseline); Especificação completa e clara. |
| 16 | Testabilidade | **Baixo** = Requisitos dos produtos fáceis de testar; Plano de teste. |  |
| **Médio** = Algumas partes do produto são difíceis de testar; Plano de teste mínimo feito. |
| **Alto** = Maior parte do produto difícil de testar; Plano de teste não feito. |
| 17 | Dependências do sistema | **Baixo** = Dependências e outras partes do próprio sistema são claras e bem definidas. |  |
| **Médio** = Parte dos elementos do sistema são bem definidos e outras nem tanto. |
| **Alto** = Plano ou cronograma de integração do sistema não definido ou claro. |
| 18 | Impacto no serviço do cliente | **Baixo** = Requer pouca mudança. |  |
| **Médio** = Requer algumas mudanças. |
| **Alto** = Requer muitas mudanças. |
| 19 | Migração de dados | **Baixo** = Poucos dados para migrar. |  |
| **Médio** = Muitos dados para migrar, mas está disponível uma boa descrição da estrutura usada. |
| **Alto** = Muitos dados para migrar; Grande diversidade de dados ou não há uma boa descrição do quê está onde. |
| 20 | Compromisso com um processo de desenvolvimento bem definido | **Baixo** = Processo bem definido; Mudanças são revistas; Time segue o processo. |  |
| **Médio** = Processo definido; Mudanças são comunicadas; Mas o time não obedece ao processo ou é ineficaz. |
| **Alto** = Processo não utilizado ou as mudanças são feitas sem aviso ou envolvimento do time. |
| 21 | Documentação de desenvolvimento | **Baixo** = Correta e disponível. |  |
| **Médio** = Alguns problemas mas disponível. |
| **Alto** = Inexistente. |
| 22 | Detecção e rastreamento de erros | **Baixo** = Pontos de revisão definidos; rastreamento consistente e efetivo. |  |
| **Médio** = Pontos de revisão esporádicos; rastreamento inconsistente. |
| **Alto** = Erros serão encontrados no processo de teste; Não há rastreamento dos erros. |
| 23 | Infra-estrutura | **Baixo** = Poucas ou nenhuma modificação necessária. |  |
| **Médio** = Algumas modificações necessárias. |
| **Alto** = Muitas modificações necessárias. |
| 24 | Disponibilidade de ferramentas | **Baixo** = No local, documentada e validada. |  |
| **Médio** = Disponível, validada. Algum desenvolvimento necessário ou documentação mínima. |
| **Alto** = Não validada, proprietária ou necessitando de muito desenvolvimento; documentação inexistente. |
| 25 | Disponibilidade | **Baixo** = No local; Poucas mudanças esperadas; Poucas interrupções por discução. |  |
| **Médio** = Disponível, mudanças esperadas, algumas discussões. |
| **Alto** = Não disponível; Muitas mudanças; Muito tempo discutindo. |
| 26 | Combinação de habilidades | **Baixo** = Boa combinação. |  |
| **Médio** = Algumas habilidades não presentes. |
| **Alto** = Muitas habilidades não presentes. |
| 27 | Atitude de time | **Baixo** = Fortemente comprometido com o sucesso do projeto; Cooperação. |  |
| **Médio** = Time disposto a fazer o que é preciso pelo sucesso do projeto. |
| **Alto** = Pouco ou nenhum comprometimento; Não há coesão do grupo. |
| 28 | Produtividade | **Baixo** = Todos os marcos cumpridos. |  |
| **Médio** = Marcos cumpridos; Algum atraso nas entregas. |
| **Alto** = Marcos não cumpridos; Atraso nas entregas. |

Como foi citado anteriormente, a fórmula será similar a de exposição ao risco. Cada fator deverá ter um peso para a probabilidade e outro para o impacto definidos pelo responsável (gerente ou a pessoa mais experiente em cada fator). Definidos os pesos faz-se o produto deles e soma-se todas as respostas. Decidiu-se colocar o valor zero nos dois critérios porque o risco de um projeto pode não ser o de outro, assim podemos anular um critério e dessa forma o questionário fica mais genérico. A fórmula então ficará assim:



Equação 3.2 Cálculo dos Pontos por Risco Não ajustados

Onde, PRNA são os Pontos de Risco Não Ajustados, PE é o Peso da Probabilidade e PI é o Peso de Impacto de cada fator, ou seja, cada fator terá somado o produto dos seus pesos.

## Resultados Obtidos

No trabalho de Oliveira [OLIVEIRA, 2005] ele sugeriu uma fórmula para ser utilizada na Gerência de Riscos. A fórmula proposta por ele foi:



Equação 3.3 Cálculo do Ponto por Risco

Onde PR são os Pontos de Risco, PRNA são os Pontos de Risco Não Ajustados e FCP são os Fatores Caracterizadores do Projeto. Para se calcular os FCP utiliza-se a fórmula:



Equação 3.4 Cálculo dos Fatores Caracterizadores do Projeto

Onde SFP é o somatório retornado a partir da resposta do questionário [Oliveira 2005].

Na fórmula de Pontos por Risco, entretanto, não se determinou a influência dos responsáveis pelos riscos nos valores dos Pontos de Risco Não Ajustados, sendo esse o objeto desse trabalho. Então, os Pontos de Risco Não Ajustados são calculados de acordo com a seguinte fórmula.



Equação 3.5 Cálculo dos Pontos por Risco Não ajustados

Desta forma, para calcular os Pontos por Risco de um projeto devemos seguir a seguinte fórmula:



Equação 3.6 Cálculo dos Pontos por Risco de um projeto

## Resumo do Capítulo

Este capítulo abordou a principal motivação deste trabalho. A complementação da métrica de Pontos por Risco proposta por Oliveira [OLIVEIRA, 2005] que não considera a Influência dos Responsáveis no Valor dos Pontos de Risco Não Ajustados. Duas tabelas de pesos, uma para a exposição e outra para o impacto, foram propostas, assim como uma lista de fatores de risco para o projeto. Uma métrica similar à métrica de Exposição do Risco foi proposta para representar essa influência. A forma de calcular a influência foi exposta e em seguida completamos a métrica de Oliveira com os Pontos de Risco Não Ajustados.

# Considerações Finais e Trabalhos Futuros

Esse trabalho conseguiu propor um complemento ao trabalho de Oliveira [OLIVEIRA, 2005] agregando à sua fórmula a influência dos responsáveis pelos riscos nos Pontos de Risco Não Ajustados de um projeto. Para atingir esse objetivo uma lista com 28 fatores ambientais de risco foi sugerida assim como os pesos para a probabilidade e impacto de cada um, além da fórmula para calcular os Pontos de Risco Não Ajustados.

## Dificuldades Encontradas

Por conta da subjetividade do conceito de risco, a adaptação dos fatores de risco presentes na tabela 3.3 foi uma grande preocupação no desenvolvimento deste trabalho. Pela pouca informação de dados na literatura e tempo hábil para efetuar uma pesquisa com gerentes e pessoas ligadas à área de gestão esta lista pode não estar com os fatores ideais.

Como o principal objetivo deste trabalho foi encontrar uma fórmula para complementar a métrica de Oliveira [OLIVEIRA, 2005], a definição desta fórmula sofreu alguns ajustes até que se decidiu que a similaridade com a equação de Exposição do Risco seria adequada.

## Trabalhos Relacionados

O principal trabalho que tem relação com este é o Trabalho de Graduação de Oliveira [OLIVEIRA, 2005], uma vez que tivemos como objetivo principal deste trabalho complementar a métrica proposta por ele.

## Trabalhos Futuros

Como contribuições futuras podemos citar:

* Simulação utilizando uma quantidade de dados elevada para definir qual a tendência da fórmula proposta nesse trabalho.
* Pesquisas para validar os fatores de risco e seus pesos (acrescentar, remover ou fixar alguns fatores).
* Implementar um protótipo para facilitar a utilização da métrica de Pontos por Risco.

# Referências

[STANDISH, 2005] The CHAOS Report Standish Group, Estados Unidos, 1994, consultada em 27/10/2008, disponível em <http://www.standishgroup.com>.

[PMBOK, 2004] Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK®) Terceira edição 2004 Project Management Institute.

[KPMG, 2008] <http://www.kpmg.com.br/> acessado em 27/10/2008

[ACI, 2008] Audit Committee Institute (ACI), consultada em 27/10/2008, disponível em [www.kpmg.com.br/aci/publicacoes/2008/7\_Mesa\_Debates\_Resultados.pdf/](http://www.kpmg.com.br/)

[Oliveira, 2005] OLIVEIRA, S.L.S., Análise e Definição de Métricas para o Processo de Gerência de Riscos para Projetos de Software. Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco. Recife. Brasil, 2005.

[Gusmão] GUSMÃO, C.M.G. e MOURA, H. P. Gerência de Risco em Processos de Qualidade de Software: uma Análise Comparativa. Centro de Informática – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) CP 7851, Cidade Universitária, Recife, PE, Brasil.

[BOEHM, 1991] BOEHM, B. W. Software Risk Management: principles and practices, IEEE Software, Volume 8. No1. pp 32-40. 1991.

[CHARETTE, 1990] CHARETTE, R. Application Strategies for Risk Analysis. New York: MultiScience Press. pp 17-21. 1990.

[SEI, 2008] consultada em 27/10/2008, disponível em < <http://www.sei.cmu.edu/>>.

[HUMPHREY, 1990] HUMPHREY, W.S. 1990. Managing the Software Process. Addison – Wesley. p 9-17.

[PRESSMAN, 1995] PRESSMAN, R. S. Engenharia de Software. São Paulo: Ed. Makron Books, 1995.