



**CRISTIANO PENNA RODRIGUES**

**GERENCIAMENTO DO RISCO EM PROJETOS NA ATUALIDADE:  
APONTAMENTOS A PARTIR DE UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Trabalho apresentado ao curso MBA em Gerenciamento de Projetos, Pós-Graduação *lato sensu*, da Fundação Getúlio Vargas como requisito parcial para a obtenção do Grau de Especialista em Gerenciamento de Projetos.

**ORIENTADOR: Prof. André Valle**

**Campinas**

**Novembro / 2008**

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS  
PROGRAMA FGV MANAGEMENT  
MBA EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS

O Trabalho de Conclusão de Curso

**O Gerenciamento de Risco em Projetos na atualidade: Apontamentos a partir de uma  
revisão bibliográfica**

Elaborado por Cristiano Penna Rodrigues

e aprovado pela Coordenação Acadêmica do curso de MBA em Gerenciamento de Projetos,  
foi aceito como requisito parcial para a obtenção do certificado do curso de pós-graduação,  
nível de especialização do Programa FGV Management.

Campinas, 24 de novembro de 2008.

---

André Bittencourt do Valle  
Coordenador Acadêmico Executivo

---

André Bittencourt do Valle  
Orientador

## **Termo de Compromisso**

O aluno Cristiano Penna Rodrigues, abaixo assinado, do curso de MBA em Gerenciamento de Projetos, Turma PROJ15 do Programa FGV Management, realizado nas dependências do Business Institute de Campinas, no período de 28/02/2007 a 24/11/2008, declara que o conteúdo do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “Gerenciamento de Risco em Projetos na Atualidade: Apontamentos a partir de uma revisão bibliográfica”, é autêntico, original e de sua autoria exclusiva.

Campinas, 24 de novembro de 2008.

---

Cristiano Penna Rodrigues

À Ana, minha companheira, no sentido mais pleno e verdadeiro que esta palavra  
possa possuir, pela sempre presença e inabaláveis amor e paciência,  
dedico

## RESUMO

**Palavras Chave:** *Risco, Gerenciamento de Riscos, Gerenciamento de Projetos, PMBOK*

O presente trabalho realiza uma concisa pesquisa bibliográfica a fim de estudar a discussão do gerenciamento de risco aplicado a projetos na atualidade. Para tanto, é efetuada primeiramente uma leitura referente ao entendimento e percepção do risco ao longo da história da humanidade. Em seguida, pauta-se o Gerenciamento de Risco em projetos segundo o Guia do conjunto de conhecimentos em Gerenciamento de Projetos (PMBOK<sup>®</sup>) do *Project Management Institute* (PMI). Uma seleção de artigos do *Project Management Journal*, publicados nos anos de 2005 e 2006, referentes ao Gerenciamento de Riscos em projetos é então analisada e, em seguida, contraposta ao conjunto de melhores práticas sugerido pela referência básica, o PMBOK<sup>®</sup>. Analisam-se semelhanças e variações, de forma a verificar que há uma grande atualidade do tema e os artigos aqui estudados apresentam pontos divergentes e complementares ao conjunto de melhores práticas sugerido, e apontam no sentido de ser este um tema com vasta gama de possibilidades de futuros estudos e análises para o contínuo melhoramento do campo de Gestão de Projetos.

## ABSTRACT

**Key Words:** *Risk, Risk Management, Project Management, PMBOK*

This work deals with a concise bibliographical research to study the discussion on risk management applied on project management nowadays. To do so, at first a reading on risk understanding and perception all along the mankind history takes place. Then, Risk Management on Project Management is guided according to the PMI – Project Management Institute’s Guide to the Project Management Book of Knowledge (PMBOK®). A selection of papers from the Project Management Journal, published in 2005 and 2006, regarding Risk Management on projects is then analyzed and compared with the group of better practices proposed by the basic reference, the PMBOK®. Similarities and differences are then analyzed, to verify that the theme is a very current subject, and the papers studied here show some diverging and complementary points to the group of better practices, and point to the sense that this subject to be a theme with an wide range of possibilities for future studies and analysis to the continuum improvement in the field of Project Management.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos professores da FGV, pelo processo de desenvolvimento deste estudo, do qual fizeram parte ao ministrarem cada uma das disciplinas do Curso de MBA em Gerenciamento de Projetos, e em especial ao Prof. André Valle, coordenador do curso e orientador deste trabalho.

Aos colegas da turma PROJ15, pelas valiosas conversas e trocas ao longo de todo o curso.

Aos gerentes de projeto e colegas de trabalho Eugenio Tonin e Zara Martinez, pelas referências e incentivo.

Aos colegas de trabalho da Freescale Brasil, que contribuem a cada dia com o meu aprendizado profissional e pessoal, desde 2001.

À Ana, pelo sempre apoio e em especial pela inestimável ajuda neste trabalho.

## LISTA DE FIGURAS

<i>Figura</i>	<i>Descrição</i>	<i>Pág.</i>
Figura 1	Planejamento do Gerenciamento de Riscos	27
Figura 2	Processo de Identificação de Riscos	31
Figura 3	Processo de Análise Qualitativa de Riscos	34
Figura 4	Matriz de Probabilidade e Impacto	35
Figura 5	Processo de Análise Quantitativa de Riscos	38
Figura 6	Processo de Planejamento de Respostas a Riscos	40
Figura 7	Processo de Monitoramento e Controle de Riscos	42

## SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	12
2. METODOLOGIA.....	14
3. APONTAMENTOS SOBRE A HISTÓRIA DO RISCO.....	15
3.1. Nos primórdios, os dados.....	15
3.2 Medir, prever... e como controlar?.....	21
3.3 Por que correr ou não correr riscos?.....	23
4. GERENCIAMENTO DE RISCOS SEGUNDO AS BASES DO PMBOK® .....	25
4.1 O Planejamento do Gerenciamento de Riscos.....	27
4.1.1 As entradas do processo de planejamento do gerenciamento de riscos.....	28
4.1.2 Ferramentas e técnicas do processo de planejamento do gerenciamento de riscos.....	28
4.1.3 Saídas do processo de planejamento do gerenciamento de riscos.....	29
4.2 Identificação de Riscos.....	30
4.2.1 As entradas do processo de identificação de riscos.....	31
4.2.2 Ferramentas e técnicas do processo de identificação de riscos.....	31

4.2.3 Saídas do processo de identificação de riscos.....	33
4.3 Análise qualitativa de riscos.....	33
4.3.1 As entradas do processo de análise qualitativa de riscos.....	34
4.3.2 Ferramentas e técnicas do processo de análise qualitativa de riscos.....	35
4.3.3 Saídas do processo de análise qualitativa de riscos.....	37
4.4 Análise quantitativa de riscos.....	37
4.4.1 As entradas do processo de análise quantitativa de riscos.....	38
4.4.2 Ferramentas e técnicas do processo de análise quantitativa de riscos.....	38
4.4.3 Saídas do processo de análise quantitativa de riscos.....	39
4.5 Planejamento de respostas a riscos.....	39
4.5.1 As entradas do processo de planejamento de respostas a riscos.....	40
4.5.2 Ferramentas e técnicas do processo de planejamento de respostas a riscos.....	40
4.5.3 Saídas do processo de planejamento de respostas a riscos.....	41
4.6 Monitoramento e controle de riscos.....	41
4.6.1 Entradas do processo de monitoramento e controle de riscos.....	42
4.6.2 Ferramentas e técnicas do processo de monitoramento e controle de riscos.....	42
4.6.3 Saídas do processo de monitoramento e controle de riscos.....	43
5. DISCUTINDO O GERENCIAMENTO DE RISCOS NA ATUALIDADE.....	45
5.1 Previsão utilizando uma classe de referência.....	45
5.2 Riscos sendo tratados como “buracos” de conhecimento.....	49

5.3 Planejando entre incertezas analisando possíveis cenários.....	52
5.4 Gerenciando riscos: teoria e prática.....	54
5.5 Relacionando literatura, pesquisa e prática.....	57
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	59
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60

## 1. APRESENTAÇÃO

Ao longo do curso de MBA em Gestão de Projetos da FGV, a disciplina de gerenciamento de risco foi a que mais me chamou a atenção, pela interdisciplinaridade intrínseca em suas bases, abordando assuntos diversos, alguns inclusive que ultrapassam os limites da área temática de gestão de projetos e projetam-se sobre a experiência humana frente às incertezas, ao desconhecido. A temática do risco tem sido, inclusive, objeto de estudo e preocupações de outras áreas atualmente. A complexidade do tema e a idéia de trazer o aprofundamento sobre o conhecimento de ferramentas para o controle e gerenciamento em relação a esse assunto, despertou-me grande interesse, de forma que o escolhi como tema para o presente trabalho de conclusão de curso.

O Gerenciamento de Riscos é uma das nove áreas em que se divide a disciplina de Gerenciamento de Projetos, conforme descrito pelo PMI (*Project Management Institute*) no *PMBOK<sup>®</sup> Guide<sup>1</sup>* (*Project Management Book of Knowledge*), o qual procura reunir as definições das melhores práticas conhecidas relativas ao Gerenciamento de Projetos.

Dentre as áreas de conhecimento do PMBOK<sup>®</sup>, a de Gerenciamento de Riscos mostra-se especialmente relevante por se relacionar de maneira muito crítica com as demais, além de lidar especialmente com características subjetivas da natureza humana, como o seu comportamento diante das incertezas, e, a partir daí, as diferentes maneiras de que ela pode ser medida e percebida, além das múltiplas abordagens que podem existir para sua análise e entendimento.

Nesse contexto, o presente trabalho debruça-se sobre a indagação de como, atualmente, tem-se abordado a temática do Gerenciamento de Riscos e como as ferramentas utilizadas em diferentes práticas profissionais aproximam-se ou distanciam-se dos pressupostos apresentados pelo PMBOK<sup>®</sup>. Para tanto, escolheu-se a realização de uma concisa revisão bibliográfica de um periódico reconhecido da área para se aproximar desse debate.

Para realização desse percurso, inicia-se com esta apresentação geral seguida dos

---

<sup>1</sup> Neste trabalho, referimo-nos a ele simplesmente como PMBOK<sup>®</sup>. PMBOK<sup>®</sup> é uma marca registrada do PMI.

procedimentos metodológicos aplicados para a análise da revisão bibliográfica realizada. Na seqüência, procurou-se fazer um levantamento da evolução e percepção do risco na história da humanidade, descrevendo alguns fatos e personagens que contribuíram ao longo dela para a evolução e desenvolvimento de inúmeros campos do conhecimento que são, em menor ou maior grau, aplicados ao Gerenciamento de Risco, como entendemos atualmente na contemporaneidade. Tais apontamentos são apresentados no capítulo 3.

No capítulo 4 apresenta-se uma descrição a respeito de como o Gerenciamento de Riscos é detalhado no PMBOK<sup>®</sup>, tendo-o em vista como o referencial majoritário da área e que fornece as bases para a compreensão e direcionamento do campo.

Seleciona-se, a seguir, no capítulo 5, um recorte da bibliografia disponível publicamente e reconhecida na área com abordagem recente a respeito do gerenciamento de riscos em projetos.

As considerações finais procuram descrever a impressão geral do autor de como se discute o gerenciamento de risco atualmente.

Por fim, considera-se o tema como de relevância e atualidade e que requer investigações e aprofundamentos que possam vir a contribuir com o estado da arte do conhecimento sobre o Gerenciamento de Riscos aplicado à Gestão de Projetos.

## 2. METODOLOGIA

Os procedimentos adotados para a realização do presente trabalho circunscreveram-se em torno da escolha de referenciais bibliográficos que pudessem contribuir para a realização da análise proposta, ou seja, o debate sobre o gerenciamento de riscos aplicado à área de projetos, na atualidade. Para tanto, partiu-se de publicações representativas e reconhecidas no campo de Gerenciamento de Projetos.

Assim, para que se pudesse construir um apanhado geral sobre a história do risco, início das reflexões, escolheu-se como livro-base a obra de Bernstein (1997), por ser comumente reconhecida como notável referência para a história do risco, sendo utilizada em diferentes campos do conhecimento, como na Administração e na Economia. Observa-se, no interior desse capítulo, que as reflexões desse autor orientou-me para o embasamento sobre a história do risco e sua influência atual, enquanto campo específico de trabalho na gestão de projetos.

Após uma exploração dos conceitos e práticas do Gerenciamento de Risco propostas no PMBOK® (PMI, 2004), realizou-se uma busca pelas publicações recentes que pudessem mapear o estado atual do tema nas práticas profissionais, ofertando o material para análise. Optou-se pela utilização de artigos publicados no *Project Management Journal* do PMI nos últimos anos, especificamente em 2005 e 2006. O periódico foi selecionado por ser considerado uma referência para os profissionais da área, além de ser editado pelo próprio instituto que coordena as práticas e estudos desse campo do conhecimento. Realizou-se uma busca nessa base bibliográfica, a partir da palavra-chave “gerenciamento de risco”, para seleção dos artigos aqui utilizados. Após uma leitura prévia dos resumos dos artigos encontrados, selecionou-se quatro trabalhos que demonstravam algumas posições distintas de abordagem do tema, o que permitiu uma análise comparativa sobre suas metodologias aplicadas.

Com esse percurso, visou-se a realização de uma busca bibliográfica que resultasse no material para as análises seqüencialmente apresentadas.

### 3. APONTAMENTOS SOBRE A HISTÓRIA DO RISCO

*“Só sei que nada sei”  
Sócrates*

A frase acima, dita há mais de 20 séculos por um dos maiores pensadores que deram origem ao que se costuma chamar de Filosofia Ocidental, pode ser considerada uma síntese da compreensão da ignorância do ser humano, ou da consciência do desconhecido, do incerto, do novo. Há muitos anos que na História da Humanidade se pensa e se discute a respeito da incerteza, da (in)capacidade de eventos serem previstos. Questiona-se sobre quais as regras que regem o Universo, como definir as coisas cujo comportamento extrapola o nosso conhecimento, a nossa ciência. Ciência essa cuja evolução também se confunde com a história do entendimento do risco pela humanidade. À medida que o conhecimento humano foi amadurecendo, evoluindo, o entendimento do risco também evoluía, acompanhando o desenvolvimento da matemática, da teoria das probabilidades, da estatística. Desde o início da civilização, a incerteza e o risco fascinaram o Homem.

Uma idéia que define a diferença entre os primórdios da nossa civilização e os chamados tempos modernos é justamente a noção de domínio do risco: a idéia de que podemos – e devemos – inferir coisas sobre o futuro baseado em fatos e métodos, diferentemente da noção de estarmos à mercê do destino, que seria conhecido apenas por bases míticas, como pelos deuses, oráculos ou bruxos. No mundo moderno, pode-se dizer que a compreensão do risco, a capacidade de controlá-lo, medi-lo e tomar decisões baseando-se em suas eventuais conseqüências acaba sendo uma alavanca que impulsiona ainda mais o desenvolvimento de nossa sociedade, sem a qual a procura por mudança e evolução, em todos os campos do conhecimento, seria sem dúvida mais lenta.

#### 3.1 Nos primórdios, os dados

Por que razão o conceito de risco é tão moderno? Os homens, desde sempre, foram atraídos pelos jogos de azar. Pinturas egípcias de 3500 A.C. mostram pessoas jogando astrágalos, que eram uma espécie de dados feitos com ossos. Ainda nos dias de hoje, segundo um artigo do *The New York Times* de 1995, a indústria do jogo era a que mais

crescia nos Estados Unidos (JOHNSON e DIRK, 1995, *apud* BERNSTEIN, 1997). Os jogos de azar devem ser sempre distinguidos de outros onde a habilidade faz a diferença. Em um jogo de cartas como o pôquer, por exemplo, a sorte e a habilidade devem ser somadas para se obter um bom resultado. Para se apostar em corrida de cavalos, um bom conhecedor dos animais leva uma boa vantagem. Porém, na roleta ou no jogo de dados a pura sorte (ou azar) determina o resultado, sem nenhuma outra variável possível. No passado, as incertezas aproximariam o risco ao segundo tipo de jogo. Posteriormente, com mecanismos de controle e estudo, pode-se considerar que um tanto de ‘habilidade’ foi somada ao ‘jogo’ de se conviver com o risco, com as incertezas, com o futuro.

Na antiguidade, os gregos inventaram a filosofia, dominaram a matemática, tinham, portanto, uma grande chance de desenvolverem a teoria das probabilidades, que só veio a se concretizar séculos mais tarde. Embora tivessem noções sobre o que era a incerteza, faltava-lhes a percepção de futuro, de conseqüência, para que pudessem quantificar o risco. Embora fossem uma civilização que se diferenciava das demais por não ser dominada por uma casta sacerdotal, o que permitia o desenvolvimento do pensamento filosófico, eles escolhiam consultas aos oráculos a tentar soluções na filosofia para se discutir o futuro, e por conseqüência, começar a desenvolver noções de probabilidade e risco.

Ao longo da Idade Média, pouco se evoluiu no Ocidente no que diz respeito à percepção de futuro ou de se preocupar com ele. A estrutura social rígida tendia a deixar as preocupações somente com o presente, sem a necessidade de se pensar em probabilidades ou riscos.

Somente no Renascimento, com a mudança de alguns dogmas até então colocados pela Igreja, começou a se disseminar a idéia de que os homens, além de Deus, poderiam interferir no seu futuro. Vieram as grandes expedições – estavam assumindo riscos rumo ao desconhecido –, vieram a Reforma da Igreja Católica, a valorização do Homem segundo os preceitos das civilizações clássicas, enfim, uma época de desenvolvimento profícuo em contraponto à época Medieval.

O desenvolvimento da probabilidade, um conceito que, atualmente, pode nos parecer trivial, só foi possibilitado quando se adotou o sistema numérico indo-arábico, em substituição às letras e aos algarismos romanos. O conceito de ‘zero’ também só foi conhecido no ocidente quando houve a adoção desse sistema. Ora, seria impossível o desenvolvimento de probabilidade se não se conhecesse o zero. Por outro lado, o conceito

de um número que não servia para representar algo concreto (dias, animais, quantidades palpáveis às pessoas daquela época) não era algo óbvio como pode nos parecer nos dias de hoje. Por ser uma mudança radical de conceito, e inclusive vinda de uma outra civilização – os árabes, considerados ‘infiéis’ pelos ocidentais cristãos –, a adoção deste sistema acabou encontrando grande resistência e levou algum tempo para ser amplamente utilizada (BERNSTEIN, 1997, p. 35).

Curiosamente, foi justamente em busca de uma resposta para a resolução de um jogo que houve a motivação inicial para o desenvolvimento da teoria das probabilidades. Um monge franciscano de nome Luca Paccioli, contemporâneo e conhecido de Leonardo da Vinci, propôs em um livro vários conceitos de álgebra e contabilidade. Consta que o próprio da Vinci impressionara-se com os conceitos matemáticos desenvolvidos no livro (BERNSTEIN, 1997). Além de trazer conceitos de tabelas de multiplicação e partida dobrada, ele propôs um problema que veio a ser o ponto inicial para se discutir e problematizar a questão de uma teoria das probabilidades. O problema proposto por Paccioli resumia-se no seguinte: “A e B estão empenhados em um honesto jogo de *balla*<sup>2</sup>. Eles concordam em continuar até que algum deles vença 6 rodadas. O jogo realmente termina quando A venceu 5 e B venceu 3 rodadas. Como devem ser divididas as apostas?” (BERNSTEIN, 1997, p. 43).

A questão aqui proposta, de como se deve dividir as apostas de um jogo interrompido, é retomada por vários matemáticos ao longo dos séculos seguintes. Embora aparentemente simples, esta questão levou os matemáticos a buscarem uma análise sistemática das probabilidades, entrando em contato pela primeira vez com a busca pela quantificação do risco, ou seja, qual a probabilidade, quais as chances que cada competidor teria numa hipotética continuação da partida. Isso é análise de probabilidades, isso é quantificação do risco de se perder ou ganhar a partida. Desde a Antiguidade os gregos já tinham conhecimento abstrato desse conceito. Aristóteles em *De Caelo*, afirma: “Ter sucesso em várias coisas, ou várias vezes, é difícil; por exemplo, repetir o mesmo lance de dados 10 mil vezes seria impossível, enquanto obtê-lo uma ou duas vezes é relativamente fácil” (SAMBURSKY, *apud* BERNSTEIN, 1997, p. 43).

A probabilidade sempre teve duplo significado, um voltado para o futuro, o outro

---

<sup>2</sup> *balla* era um jogo de bola medieval, muito apreciado como modalidade de jogo de azar (STATHERN 2003, p.17)



Supondo, como colocado anteriormente, que o jogador A precise de uma vitória em três, e que o jogador B precise de três vitórias em três, olhamos para a linha onde  $n=3$ , pois precisamos de 3 eventos para determinar o final da partida:

1 3 3 1

Das 8 possibilidades existentes em três rodadas, para vitórias de A ou B, temos:

AAA AAB ABA ABB BAA BAB BBA BBB

O triângulo nos dá essa informação dizendo 1-3-3-1: 1 chances de 3 vitórias de A, 3 chances de 2 vitórias de A e 1 de B, 3 chances de 2 vitórias de B e 1 de A, e 1 chance de 3 vitórias de B. Ora, nesse caso, todas as chances com exceção da última daria a vitória ao jogador A. Portanto, teríamos  $1/8$  (ou 12,5%) de chances de o jogador B conseguir a vitória. Com o jogo interrompido, o prêmio deveria ser distribuído de forma ao jogador B receber 12,5% do total (correspondente às chances que lhe restavam) e o restante, 87,5% caberiam ao jogador A.

A regra determina que o que cabe ao jogador é proporcional ao que lhe resta esperar da sorte, que é a divisão justa das apostas. Essa descrição mostra uma clara aproximação com a administração do risco, embora os matemáticos de então – Fermat e Pascal – não estivessem pensando nestes termos. Com esta realização, eles conseguiram levar a teoria das probabilidades para além da experimentação, e colocar de uma maneira objetiva a forma de quantificar as possibilidades de eventos futuros. Um outro conceito ainda foi abordado por Pascal, que após um determinado momento de sua vida abandonou os estudos e dedicou-se a uma vida reclusa em um mosteiro. Tratava-se da idéia de que a consequência de uma tomada de decisão pode influenciar na sua escolha, de forma a somar-se com as chances dadas pela probabilidade. A maneira como ela foi colocada é no mínimo curiosa: suponha uma aposta de 50% de chances, você deve viver a sua vida seguindo os preceitos da religião, supondo que Deus exista (50%) ou não (50%)? Caso Deus não exista, é indiferente

(do ponto de vista da conseqüência) se você levar uma vida devota ou pecaminosa. Mas, se Deus existir, a diferença será passar a eternidade no paraíso ou no inferno. Ora, como a conseqüência é muito mais grave no caso de Deus existir, devemos claramente – segundo Pascal – inclinar-nos a acreditar na sua existência e levarmos uma vida devota. Uma opção na qual o valor do resultado e a sua probabilidade da sua ocorrência diferem por conta de suas *conseqüências* serem distintas. Embora tenha sido abordado de forma peculiar – e talvez justamente por isso – esse conceito só veio a ser desenvolvido mais seriamente por Daniel Bernoulli, no século XVIII. Segundo Hacking, (1975, *apud* BERNSTEIN, 1997, p. 70), Pascal e Fermat, desta maneira, pela primeira vez na História descrevem uma teoria em que se *mede* a probabilidade.

Notadamente, decisões sempre devem ser tomadas baseadas em poucos dados – ou ainda, em dados em quantidade *insuficiente* para que se consiga ter uma certeza de 100% de acerto. Quanto maior a sua amostragem, a quantidade de dados que você possui, maior a probabilidade de se tomar uma decisão acertada, com base nos mesmos. Alguns conceitos importantes como esse foram de valor inestimável para o desenvolvimento dos serviços de seguros e empréstimos ao longo do século XVIII, em aplicações que transcendiam o universo dos jogos de azar, de onde – como visto anteriormente – surgiu a problemática que levou ao desenvolvimento da teoria das probabilidades. Para tal, era necessário ainda o desenvolvimento de um mecanismo através do qual pudesse ser medido algo além da probabilidade, mas o valor subjetivo atrelado a cada evento associado a ela. Daniel Bernoulli deu grandes contribuições nesse sentido, afirmando que as pessoas atribuem valores diferentes ao mesmo risco quando diz que “a utilidade resultante de qualquer pequeno aumento da riqueza será inversamente proporcional à quantidade de bens anteriormente possuídos” (BERNOULLI, *apud* BERNSTEIN, 1997, p. 105). Aqui são colocadas considerações subjetivas, incomensuráveis, ou seja, aplicando-se uma medição (ou aproximando-a) de algo que não pode ser medido. Enquanto a teoria das probabilidades estabelece as opções, Bernoulli define as *motivações* das pessoas que optam por elas. A noção do valor, da quantificação do risco e de quanto as pessoas estariam dispostas a pagar por não corrê-lo ou minimizá-lo era algo extremamente valioso para o então incipiente mercado de seguros.

Outra grande contribuição da matemática no século XIX foi o estudo de Gauss a respeito da curva em sino, ou curva normal, ou ainda curva *gaussiana*. Essa curva representava a distribuição dita *normal* – ou esperada – para uma determinada característica

medida várias vezes independentemente. Quanto maior o número de amostragens, mais a curva se aproxima de um sino, com o valor médio ao seu centro e decaimento simétrico na medida em que os valores aumentam ou diminuem. Desta forma, obtém-se a probabilidade de qualquer ocorrência válida para determinada medida. De maneira empírica, foi verificado que essa afirmação seria válida para diversos conjuntos de medidas independentes, desde que observado um número grande de medições e que elas sejam independentes. Essa forma de distribuição das medidas foi chamada de *distribuição normal*. A partir dela, chegou-se ao conceito de média, desvio padrão e regressão à média, que foram posteriormente utilizadas para previsões a respeito das flutuações dos valores no mercado acionário, e sobre os quais poderíamos dispensar muito tempo falando, fosse esse o objetivo do presente trabalho. Pois bem, naquele momento a ciência caminhava a passos largos no caminho do controle sobre a incerteza, fornecendo cada vez mais mecanismos de previsibilidade através de métodos objetivos, distanciando-se cada vez mais dos oráculos e adivinhos do passado.

### 3.2 Medir, prever... e como controlar?

Agora que já era possível ter como prever o futuro com uma relativa precisão, saímos um pouco do racionalismo matemático e estatístico e nos voltaremos a questões mais subjetivas: que tipos de riscos estaríamos dispostos a correr, quais devemos evitar, quais informações a respeito são relevantes ou não? Em resumo, como introduzimos a *gestão*, o controle, ao lidar com o risco?

Um filósofo inglês do século XVIII, Jeremy Bentham, revisitou e detalhou o conceito de *utilidade* trabalhado por Bernoulli e citado anteriormente: “aquela propriedade em que qualquer objeto, pela qual ele tende a produzir benefício, vantagem, prazer, bem ou felicidade... quando a tendência que tem de aumentar a felicidade da comunidade supera qualquer tendência que tenha de diminuí-la” (BENTHAM, *apud* BERNSTEIN, 1997, p.189).

Esse conceito filosófico é extremamente importante – e o foi especialmente para os economistas teóricos do século XIX – para que se consiga ter um dimensionamento de algo intangível, que é o quanto algo *valeria* subjetivamente para um determinado indivíduo ou conjunto de indivíduos, tentando basear-se no que Bernoulli chamava de *a natureza do homem*. Os iluministas como Bentham tinham uma visão extremamente otimista a respeito

da humanidade, das pessoas e do futuro por consequência. Porém, fatos como uma grande crise econômica no final do século XIX, a Primeira Guerra Mundial e a Grande Depressão que se seguiu ao *crack* da bolsa de Nova York em 1929 acabaram por forçar uma reinterpretação um pouco “menos iluminista” para as teorias econômicas.

Esse cenário trouxe a discussão sobre os riscos presentes na ordem social e a organização para o seu enfrentamento. Alguns autores do campo das humanidades arrolam estudos específicos sobre essa temática confrontando a constituição da contemporaneidade (ou de uma pós-modernidade) e os riscos presentes no contexto social. Para Beck (2006) trata-se da vivência de uma “sociedade do risco”, na qual a busca desenfreada por riquezas, constituídas por diferentes capitais, criam as bases de um risco social permanente com reflexos em diferentes setores: economia, tecido social, meio ambiente, entre outros. Para esse autor o risco passa a ser o elemento central que pauta as relações sociais constitutivas. Nessa mesma linha, Guiddens (1991) defende a influência dos temas “*segurança versus perigo e confiança versus risco*” (p.16) como componentes caracterizadores da modernidade, avançando para as relações pessoais dos indivíduos, além, evidentemente, das constituições coletivas sociais. Esboçam, assim, a categoria risco como central na contemporaneidade e necessária de ser compreendida para que se tracem análises sobre a atualidade.

Ora, enquanto não conseguirmos distinguir um acontecimento realmente aleatório de outro resultante de uma relação de causa e efeito, jamais saberemos se o que vemos é o que obteremos, e nem como obtivemos aquilo que obtivemos (BERNSTEIN, 1997, p. 197). Desta forma, podemos afirmar que a própria essência da administração do risco está em – dado um determinado cenário e contexto – maximizar os pontos sobre os quais temos controle sobre os resultados, e minimizar os pontos sobre os quais não temos muitas informações e sobre cujos efeitos não temos muita influência ou controle. Em outras palavras, precisamos admitir e trabalhar com a nossa ignorância, com o que não sabemos e não teremos como saber.

A informação de que você dispõe não é a informação que você deseja.

A informação que você deseja não é a informação de que você necessita.

A informação de que você necessita não é a informação que você consegue obter.

A informação que você consegue obter custa mais do que você deseja pagar  
(BERNSTEIN, 1997, p. 202)

Temos a predisposição a superestimar a quantidade de informações de que dispomos, de forma a tomarmos decisões sem levar em conta informações de que não dispomos. Não seria possível tê-las, mas o risco seria melhor avaliado se levássemos em conta a consciência de não possuí-las.

### **3.3 Por que correr ou não correr riscos?**

Kenneth Arrow, um economista contemporâneo ganhador do prêmio Nobel de Economia<sup>3</sup>, em um ensaio sobre o risco perguntou-se por que razão as pessoas apostam dinheiro em jogos de azar, e por que razão pagamos prêmios a uma empresa seguradora, tendo em vista que a probabilidade indica que estaremos perdendo dinheiro em ambos os casos. Aposta-se porque se está disposto a aceitar uma alta probabilidade de uma pequena perda na esperança de uma baixa probabilidade de um retorno alto; paga-se a seguradora para evitar uma baixa probabilidade de uma catástrofe nos atingir, e causar um grande prejuízo (BERNSTEIN, 1997, p. 203).

O conjunto de todas as teorias descritas sucintamente até agora tenta explicar como prever os acontecimentos futuros, como quantificar e controlar efeitos de decisões tomadas baseadas nessas previsões e como quantificar expectativas de forma a prever comportamentos que, em última instância, são decididos por pessoas, que podem estar sujeitas a incontáveis influências subjetivas, conjunto este sobre cuja totalidade jamais alguém pode ter controle total. Tentativas de se modelar computacionalmente o comportamento do mercado de ações – que é fortemente influenciado pelas atitudes das pessoas – mostraram-se ao longo dos anos inférteis, pois levavam a resultados que nunca seguiam um determinado padrão. Desta forma, conhecendo os riscos, as probabilidades e nossas próprias limitações em relação a eles, tem-se a base para que se desenvolva um conjunto de boas práticas para se lidar com o risco, probabilidades e incertezas, com a única

---

<sup>3</sup> Na verdade, o Prêmio Nobel de Economia não existe, ao que o senso comum – e no caso, o autor consultado – se refere – é um prêmio instituído em 1969 pelo Banco da Suécia, prêmio este que não possui nenhuma ligação com a Fundação mantida em memória de Alfred Nobel (HENDERSON, 2005).

certeza de que, se não podemos controlá-los por inteiro, podemos observá-los de perto, e municiarmos, da melhor maneira possível, para evitar fracassos ou prejuízos, e maximizar as chances de sucesso.

Como apresentado, o risco é um tema que atravessa os tempos ao longo da História, sempre instigando e atraindo discussões e preocupações das mais variadas. No próximo capítulo, abordaremos a forma como o risco é tratado segundo as técnicas contemporâneas de Gerenciamento de Projetos, utilizando para isso o PMBOK<sup>®</sup> do PMI - *Project Management Institute*, especificamente no seu capítulo que trata do Gerenciamento de Riscos em Projetos.

#### 4. GERENCIAMENTO DE RISCO SEGUNDO AS BASES DO PMBOK®

Os apontamentos apresentados abaixo são baseados integralmente nos princípios apresentados pelo PMBOK®, tendo como referência sua terceira edição de publicação (2004), visando conhecer seus princípios para a discussão em tela, ou seja, o gerenciamento de riscos. Analisando-o como um conjunto de melhores práticas, e não uma metodologia fechada, posteriormente buscaremos como o gerenciamento de risco é efetivamente realizado atualmente na prática, no nosso próximo capítulo.

O Gerenciamento de Risco, compreendido como uma disciplina, um campo de saber, segundo o PMBOK®, engloba todos os processos responsáveis por identificação, análise, respostas, monitoramento e controle dos riscos relacionados a um projeto. Em uma curta descrição, os objetivos do gerenciamento de riscos em projetos podem ser traduzidos como a busca para se minimizar a probabilidade e impacto de eventos que possam interferir negativamente no projeto – por exemplo: aumentar custos, prazos ou provocar mudanças de escopo ou outras que possam comprometer a qualidade ao longo da execução do projeto –, e maximizar a probabilidade e impacto de eventos que possam interferir positivamente no projeto – reduzindo custos ou prazos, por exemplo.

Os processos de gerenciamento de riscos do projeto são os seguintes:

**Planejamento do gerenciamento de riscos** – decisão de como abordar, planejar e executar as atividades de gerenciamento de riscos de um projeto.

**Identificação de riscos** – determinação dos riscos que podem afetar o projeto e documentação de suas características.

**Análise qualitativa de riscos** – priorização dos riscos para análise ou ação adicional subsequente através de avaliação e combinação de sua probabilidade de ocorrência e impacto.

**Análise quantitativa de riscos** – análise numérica do efeito dos riscos identificados nos objetivos gerais do projeto.

**Planejamento de respostas a riscos** – desenvolvimento de opções e ações para aumentar as oportunidades e reduzir as ameaças aos objetivos do projeto.

**Monitoramento e controle de riscos** – acompanhamento dos riscos identificados, monitoramento dos riscos residuais, identificação dos novos riscos, execução de planos de respostas a riscos e avaliação da sua eficácia durante todo o ciclo de vida do projeto.

Os processos do PMBOK® prevêem uma interação e eventualmente uma sobreposição entre si e entre outros processos de diferentes áreas, interações essas que são descritas em detalhe na introdução do próprio PMBOK®. Nesse princípio, o risco de um projeto, por definição, é um evento ou condição incerta que, se ocorrer, terá um efeito – podendo ser positivo ou negativo – sobre pelo menos um objetivo do projeto, como tempo, custo, escopo ou qualidade. O gerenciamento de riscos pode incluir aspectos do ambiente organizacional ou ainda dependência de fatores externos como projetos que compartilhem recursos ou mesmo agentes externos ao projeto ou à própria organização.

É reconhecido ainda que as incertezas estão e sempre estarão presentes em todos os projetos. Cabe ao responsável pela área de gerenciamento de risco propor maneiras de lidar com elas, propor métodos para maximizar a probabilidade de incertezas que possam ser vantajosas (*risco positivo*), minimizar a probabilidade de incertezas que possam ser prejudiciais (*risco negativo*), e ainda propor planos de ação para lidar com as conseqüências negativas que acabarem por ocorrer. Tenta-se evitar que os riscos negativos se sucedam, mas é necessário haver planos de contingência para lidar com eles, no caso de ocorrerem. Contudo, é preciso diferenciar *risco de fato*, pois um risco a respeito do qual se sabe que acontecerá ou não *a priori*, não é um risco, é um fato, por definição.

Vê-se, portanto, nesses primeiros conceitos extraídos do PMBOK® e rapidamente acima apresentados, a construção histórica de várias idéias relativas ao risco e a forma como foram sendo trabalhadas e descobertas, que se buscou esboçar ao longo do capítulo anterior, como é o caso da própria definição de risco, e a consciência sobre a ausência de seu controle, assim como a ausência de uma previsibilidade absoluta.

Ainda pela definição do PMBOK®, há a afirmação de que, como não é possível que se consigam prever todas as possibilidades, eventos e incertezas que possam vir a acontecer ao longo do projeto – e é inútil dispensar tempo e energia tentando fazê-lo –, é necessário também se alocar um plano genérico de contingência de riscos não previstos, ou ~~ainda~~ que sejam excessivamente dispendiosos em proporção à sua probabilidade de ocorrência. Trata-se de um plano que possa dispor de recursos (financeiros e de pessoal) para lidar com imprevistos (nesse caso, no sentido mais amplo da palavra). Ou seja:

*Os riscos desconhecidos não podem ser gerenciados de forma pró-ativa e uma resposta prudente da equipe do projeto seria alocar contingência geral contra esses riscos, e também contra todos os riscos conhecidos para os quais pode não ser econômico ou possível desenvolver uma resposta pró-ativa (PMI, 2004, p.240).*

Voltando aos riscos conhecidos, e tentando abranger a questão de que pessoas diferentes reagem de maneiras diferentes às mesmas situações de risco, o PMBOK® indica que é uma boa prática que as reações aos riscos devem ser explicitadas sempre que possível, de maneira a se conseguir um planejamento e controle que seja consistente com a organização – e isso inclui as pessoas engajadas no projeto – ao longo do desenvolvimento do projeto.

#### 4.1 O Planejamento do Gerenciamento de Riscos

O planejamento do gerenciamento de riscos do projeto é o processo no qual se define a maneira como vão ser abordadas e executadas as atividades de gerenciamento dos riscos. Portanto, sua execução adequada – ou seja, cuidadosa, criteriosa e explícita – aumenta as chances de sucesso dos demais processos de gerenciamento de riscos, e, por consequência, colabora para o sucesso do projeto. O nível, tipo e visibilidade do gerenciamento de riscos devem estar de acordo com a importância do projeto para a organização, de forma que possa ser clara a disponibilidade de tempo e recursos para as atividades de gerenciamento de riscos .



Figura 1: Planejamento do Gerenciamento de Riscos. Fonte: PMI, 2004, p.242.

#### **4.1.1 As entradas do processo de planejamento do gerenciamento de riscos**

##### *- Fatores ambientais da empresa*

As atitudes em relação ao risco e a tolerância a risco das organizações e pessoas envolvidas no projeto influenciarão o plano de gerenciamento do projeto. Podem ser expressas em declarações de políticas ou reveladas em ações.

##### *- Ativos de processos organizacionais*

As organizações podem possuir abordagens predefinidas em relação ao gerenciamento de riscos, como categorias de risco, definição comum de conceitos e termos, modelos padrão, funções e responsabilidades padrão, e níveis de autoridade para a tomada de decisões.

##### *- Declaração do escopo do projeto*

A declaração do escopo do projeto descreve, em detalhes, as entregas do projeto e o trabalho necessário para criar essas entregas. Ela fornece também um entendimento comum do escopo do projeto a todas as partes interessadas no projeto e descreve os principais objetivos do projeto. Além disso, permite que a equipe realize um planejamento mais detalhado, orienta seu trabalho durante a execução e fornece a linha de base para avaliar solicitações de mudanças ou trabalho adicional e, ainda, verificar se estão contidos dentro ou fora dos limites do projeto.

##### *- Plano de gerenciamento do projeto*

Define como o projeto será executado, monitorado, controlado e encerrado. Esse plano documenta o conjunto de saídas do grupo de processos de planejamento, onde está incluído o planejamento de gerenciamento de riscos.

#### **4.1.2 Ferramentas e técnicas do processo de planejamento do gerenciamento de riscos**

##### *- Análise e reuniões de planejamento*

São reuniões que devem envolver o gerente de projetos, membros-chave da equipe, além de membros da organização que tenham responsabilidades no gerenciamento de atividades de execução e planejamento de riscos, além de outras pessoas e partes interessadas, conforme a necessidade. Nessas reuniões serão definidos os planos básicos para a execução das atividades de gerenciamento de risco, designação das responsabilidades de riscos, desenvolvimento dos elementos de custo de riscos e atividades do cronograma de riscos a serem considerados no projeto. Modelos já existentes na organização para definição de tipos, níveis e probabilidades de risco e impactos serão adaptados segundo as especificidades de cada projeto. Todos os resultados (saídas) destas atividades estarão resumidos no plano de gerenciamento de riscos.

#### **4.1.3 Saídas do processo de planejamento do gerenciamento de riscos**

##### *- Plano de gerenciamento de riscos*

Este documento descreve completamente como o gerenciamento de riscos será estruturado e executado no projeto, e é englobado pelo plano de gerenciamento do projeto. Ele deve conter os seguintes itens, cujas definições abaixo são extraídas diretamente do PMBOK®:

- Metodologia: Define as abordagens, ferramentas e fontes de dados que podem ser usadas para executar o gerenciamento de riscos no projeto;
- Funções e responsabilidades: Define a liderança, suporte e participação da equipe de gerenciamento de riscos em cada tipo de atividade do plano de gerenciamento de riscos, designa pessoas para essas funções e esclarece suas responsabilidades;
- Orçamentação: Designa recursos e estima os custos necessários para o gerenciamento de riscos com o objetivo de incluí-los na linha de base dos custos do projeto;
- Tempos: Define quando e com que frequência o processo de gerenciamento de riscos será executado durante todo o ciclo de vida do projeto e estabelece as atividades de gerenciamento de riscos que serão incluídas no cronograma do projeto;
- Categorias de risco: Fornece uma estrutura que garante um processo abrangente para identificar sistematicamente os riscos até um nível consistente de detalhes e contribui para a

eficácia e qualidade da identificação de riscos. Uma organização pode usar uma categorização previamente preparada dos riscos típicos (...);

- Definições de probabilidade e impacto de riscos: A qualidade e credibilidade do processo Análise qualitativa de riscos exigem a definição de níveis diferentes de probabilidades e impactos de riscos. As definições gerais dos níveis de probabilidade e impacto são adequadas ao projeto individual durante o processo de planejamento do gerenciamento de riscos para serem usadas no processo de análise qualitativa de riscos (...);

- Matriz de probabilidade e impacto: Os riscos são priorizados de acordo com suas possíveis implicações para o atendimento dos objetivos do projeto. A abordagem típica de priorização de riscos é usar uma tabela de pesquisa ou uma matriz de probabilidade e impacto (...);

- Revisão das tolerâncias das partes interessadas: As tolerâncias das partes interessadas podem ser revisadas no processo Planejamento do gerenciamento de riscos, pois se aplicam ao projeto específico;

- Formatos de relatório: Descreve o conteúdo e formato do registro de riscos, além de outros relatórios de riscos necessários. Define como serão documentados, analisados e comunicados os resultados dos processos de gerenciamento de riscos;

- Acompanhamento: Documenta como todos os aspectos das atividades de risco serão registrados em benefício do projeto atual, das necessidades futuras e das lições aprendidas. Documenta se os processos de gerenciamento de riscos passarão por auditoria e como isso será feito (PMI, 2004, p.243-246).

## **4.2 Identificação de Riscos**

Este processo procura listar os riscos que possam ser identificados, em um processo que pode incluir, além do gerente de projetos e membros da equipe, especialistas no campo de conhecimento do projeto, outros gerentes de projeto, usuários e clientes, entre outros. Retomando mais uma vez a idéia de que é impossível que se preveja tudo, que se imagine todos os cenários possíveis, todas os riscos, esse processo é inerentemente iterativo, tendo que ser repetido inúmeras vezes ao longo do projeto, uma vez que novos riscos podem aparecer em função de outros eventos ao longo do ciclo de vida do projeto.

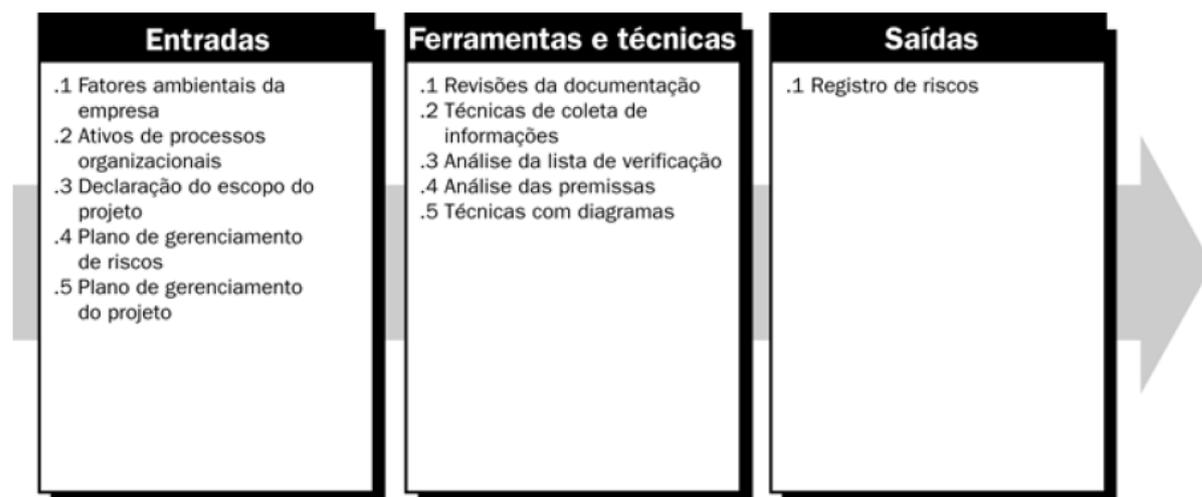


Fig 2: Processo de Identificação de Riscos. Fonte: PMI, 2004, p.246

#### 4.2.1 As entradas do processo de identificação de riscos

As entradas para este processo são as mesmas do processo de Planejamento de Gerenciamento de Riscos, com a introdução do Plano de Gerenciamento de Riscos, gerado justamente pelo processo de Planejamento.

#### 4.2.2 Ferramentas e técnicas do processo de identificação de riscos

##### - *Revisões da documentação*

A análise criteriosa da documentação do projeto, análise de sua estrutura e coerência entre documentos podem ser indicadores de risco do projeto.

##### - *Técnicas de coleta de informações*

Várias técnicas podem ser usadas conjunta ou separadamente para coletar informações a respeito de riscos: *brainstorming*, *delphi*, entrevistas, identificação de causa-raiz e análise *SWOT*. Estas duas últimas merecem uma nota em separado, por serem específicas para se trabalhar com risco<sup>4</sup>. A identificação da causa-raiz é a busca das causas

<sup>4</sup> Para uma descrição destas técnicas, ver SALLES Jr. et al (2007), p. 42-47.

essenciais (básicas) dos riscos de um projeto, refina as definições e permite um agrupamento claro por causas. A análise *SWOT* (*Strengths, Weaknesses, Oportunities and Threats* – Pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e fraquezas) consiste no exame de cada uma destas quatro perspectivas para que se aumente a amplitude dos riscos considerados.

#### *- Análise da lista de verificação*

As listas de verificação de identificação de riscos podem ser desenvolvidas com base nas informações históricas e no conhecimento que foram acumulados a partir de projetos anteriores semelhantes e de outras fontes de informação. O nível mais baixo da EAR<sup>5</sup> também pode ser usado como uma lista de verificação de riscos. Embora uma lista de verificação possa ser rápida e simples, é impossível construir uma lista completa. É necessário explorar itens que não aparecem na lista de verificação. A lista de verificação deve ser revisada durante o encerramento do projeto para que seu uso em futuros projetos possa ser aperfeiçoado.

#### *- Análise das premissas*

Todos os projetos são concebidos e desenvolvidos com base em um conjunto de hipóteses, cenários ou premissas. A análise das premissas é uma ferramenta que explora a validade das premissas conforme elas se aplicam ao projeto. Ela identifica os riscos do projeto causados pelo caráter inexato, inconsistente ou incompleto das premissas.

#### *- Técnicas com diagramas*

As técnicas com diagramas para estudo de riscos podem incluir:

Diagramas de causa e efeito, também conhecidos como diagramas de Ishikawa ou diagramas espinha de peixe, são especialmente úteis para identificar causas de riscos.

---

<sup>5</sup> Abreviação de Estrutura Analítica de Riscos, traduzido de RBS(*Risk Breakdown Structure*), ver SALLES Jr. et al. (2007), p. 39-40

Diagramas do sistema ou fluxogramas. Estes mostram como os diversos elementos de um sistema se inter-relacionam e o mecanismo das causas.

Diagramas de influência. Estes são representações gráficas de situações que mostram influências causais, ordenação dos eventos por tempo e outras relações entre variáveis e resultados.

#### **4.2.3 Saídas do processo de identificação de riscos**

- *Registro de riscos*

Este processo deve conter a lista de riscos identificados, a lista de respostas possíveis a esses riscos, as causas-raiz dos riscos e as categorias de risco atualizadas.

#### **4.3 Análise qualitativa de riscos**

Este processo inclui métodos de priorização dos riscos identificados para posterior análise *quantitativa* dos riscos e/ou *planejamento de respostas a riscos*. É uma abordagem eficiente escolher riscos com maior prioridade para que neles se concentrem os esforços de gerenciamento de riscos. A análise qualitativa de riscos avalia a prioridade dos riscos identificados, usando como dados para isso a probabilidade, o impacto correspondente, além de fatores como prazo e tolerância a risco das restrições de custo, cronograma, escopo e qualidade do projeto.

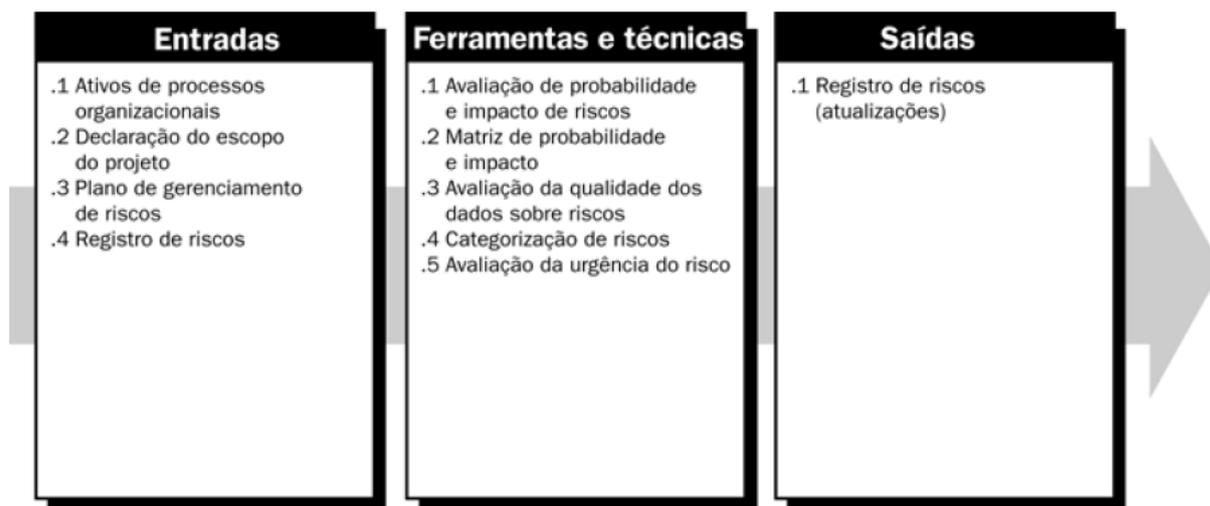


Fig. 3: Processo de Análise Qualitativa de Riscos. Fonte: PMI, 2004, p 249.

Segundo a definição no PMBOK<sup>®</sup>, a análise qualitativa é normalmente uma maneira rápida e econômica de se estabelecer prioridades para o planejamento de respostas a riscos, e estabelece a base para uma análise quantitativa, se esta for necessária. Como outros processos, este também precisa ser feito algumas vezes ao longo do ciclo de vida do projeto, devido a mudanças que podem ocorrer – e geralmente ocorrem – nos riscos do projeto ao longo de sua execução.

#### 4.3.1 As entradas do processo de análise qualitativa de riscos

As entradas são os já descritos: Ativos de processos organizacionais, a declaração de escopo do projeto e o plano de gerenciamento do projeto, além do registro de riscos, que é a saída do processo de identificação de riscos.

Do plano de gerenciamento de riscos, as principais informações relevantes para o processo de análise qualitativa são funções e responsabilidades para conduzir o gerenciamento de riscos, orçamentos e atividades do cronograma para gerenciamento de riscos, categorias de risco, definição de probabilidade e impacto, a matriz de probabilidade e impacto e revisão das tolerâncias a risco das partes interessadas. Quando algumas delas não estiverem disponíveis, podem ser desenvolvidas no processo de análise qualitativa de riscos.

### 4.3.2 Ferramentas e técnicas do processo de análise qualitativa de riscos

#### - Avaliação de probabilidade e impacto de riscos

Essa avaliação busca, através das informações disponíveis e de algumas adicionais buscadas em entrevistas e reuniões efetuadas com essa finalidade, avaliar e registrar devidamente a probabilidade – e os motivos que levaram a determinar essa probabilidade – e os impactos para cada risco identificado. As premissas que justificarem a classificação devem também ser devidamente registradas. Eventualmente, riscos com probabilidade e/ou impacto visivelmente baixos podem não ser classificados, mas incluídos em uma lista de observação para monitoramento, e posterior classificação, se mudanças ao longo do ciclo de vida do projeto a fizerem necessária.

#### - Matriz de probabilidade e impacto

A avaliação da importância de cada risco e, conseqüentemente, a prioridade de atenção a ser dada a ele é realizada geralmente usando uma tabela ou matriz de probabilidade e impacto de maneira a conseguir uma distribuição de classificação como de prioridade baixa, média ou alta. Essa classificação pode ser feita utilizando-se termos descritivos ou numéricos, de acordo com a preferência da organização.

Matriz de probabilidade e impacto										
Probabilidade	Ameaças					Oportunidades				
0,90	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09	0,05
0,70	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04
0,50	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03
0,30	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02
0,10	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01
	0,05	0,10	0,20	0,40	0,80	0,80	0,40	0,20	0,10	0,05

Impacto (razão) em um objetivo (por exemplo, custo, tempo, escopo ou qualidade)

Cada risco é classificado de acordo com sua probabilidade de ocorrência e com seu impacto em um objetivo, caso realmente ocorra. Os limites da organização para riscos baixos, moderados ou altos são mostrados na matriz e determinam a classificação do risco como baixo, moderado ou alto em relação a esse objetivo.

Fig. 4: Matriz de Probabilidade e Impacto. Fonte: PMI 2004, p 252.

A matriz acima mostra como poderia ser feita uma classificação dos riscos de impacto negativo (ameaças) e positivo (oportunidades). A matriz resulta em casos alto risco (cinza escuro), médio risco (cinza claro) ou baixo risco (cinza médio). Essa separação ajuda a orientar as respostas a riscos, priorizando as ações relativas aos riscos mais altos em detrimento das de risco mais baixo, que podem inclusive nem ser eleitas para alguma ação de gerenciamento pró-ativo, somente sua colocação em uma lista para monitoramento. Mais uma vez, voltamos ao conceito de que sempre teremos incertezas, nunca conseguiremos ter certeza de tudo, de forma que por menos impactante e provável que seja um risco (zona cinza médio), ele nunca será pura e simplesmente descartado.

#### *- Avaliação da qualidade dos dados sobre riscos*

Para que a análise seja confiável, é preciso que os dados nas quais elas se baseiam sejam o mais exatos e confiáveis quanto possível. Por definição, nunca se possuirá todos os dados possíveis e relevantes, mas cabe a essa avaliação medir a confiabilidade, exatidão e integridade das informações nas quais a análise esteja sendo baseada, garantindo assim a boa qualidade da análise. Caso não seja considerada confiável uma parte significativamente grande dos dados, eventualmente uma nova coleta pode fazer-se necessária. A coleta das informações sobre riscos é muitas vezes uma atividade difícil e consome mais tempo e recursos do que os originalmente planejados.

#### *- Categorização de riscos*

Os riscos do projeto podem ser categorizados por fontes de risco, pela área do projeto afetada ou ainda por outra categoria útil (por exemplo, fase do projeto) para determinar as áreas do projeto mais expostas aos efeitos da incerteza. O agrupamento dos riscos por causas-raiz comuns pode possibilitar o desenvolvimento de respostas a riscos eficazes.

#### *- Avaliação da urgência de risco*

A abordagem dos riscos que exigem respostas em curto prazo pode ser considerada mais urgente. Os indicadores de prioridade podem incluir o tempo para efetuar uma resposta a riscos, sintomas e sinais de alerta, e a classificação dos riscos.

### 4.3.3 Saídas do processo de análise qualitativa de riscos

#### - *Registro de riscos atualizado*

O registro de riscos, que foi iniciado no processo de identificação de riscos, neste processo é atualizado com informações da análise qualitativa e então incluído no plano de gerenciamento do projeto. As atualizações nesse processo podem incluir: a classificação relativa ou a lista de prioridade dos riscos do projeto, os riscos agrupados por categorias, a lista de riscos que exigem respostas em curto prazo, a lista de risco para análise e resposta adicionais, a lista de observação de riscos de baixa prioridade, e as tendências dos resultados da análise qualitativa de riscos.

### 4.4 Análise quantitativa de riscos

Após a priorização dos riscos, feita pela análise qualitativa, é necessário quantificar de alguma forma o efeito desses riscos. Isto é feito pela análise quantitativa, que atribui uma classificação numérica a esses riscos. Desta forma, é possível classificar por uma abordagem quantitativa de forma a direcionar tomada de decisões na presença da incerteza. Métodos como simulação de Monte Carlo e análise de árvore de decisão são utilizados para:

- Quantificar os possíveis resultados do projeto e suas probabilidades;
- Avaliar a probabilidade de atingir objetivos específicos do projeto;
- Identificar os riscos que exigem mais atenção quantificando sua contribuição relativa para o risco total do projeto;
- Identificar metas realistas e alcançáveis de custo, cronograma ou escopo, quando fornecidos os riscos do projeto;
- Determinar a melhor decisão de gerenciamento de projetos quando algumas condições ou resultados forem incertos.

Em geral, a análise quantitativa de riscos segue o processo de análise qualitativa de riscos. Vale remarcar que alguns gerentes de riscos experientes optam pela realização dessa análise diretamente após a identificação dos riscos. Em alguns casos, a análise quantitativa de riscos pode não ser necessária para desenvolver respostas a riscos eficazes. A análise quantitativa de riscos deve ser repetida após o planejamento de respostas a riscos, e também

como parte do monitoramento e controle de riscos, para determinar se o risco total do projeto diminuiu de forma satisfatória.

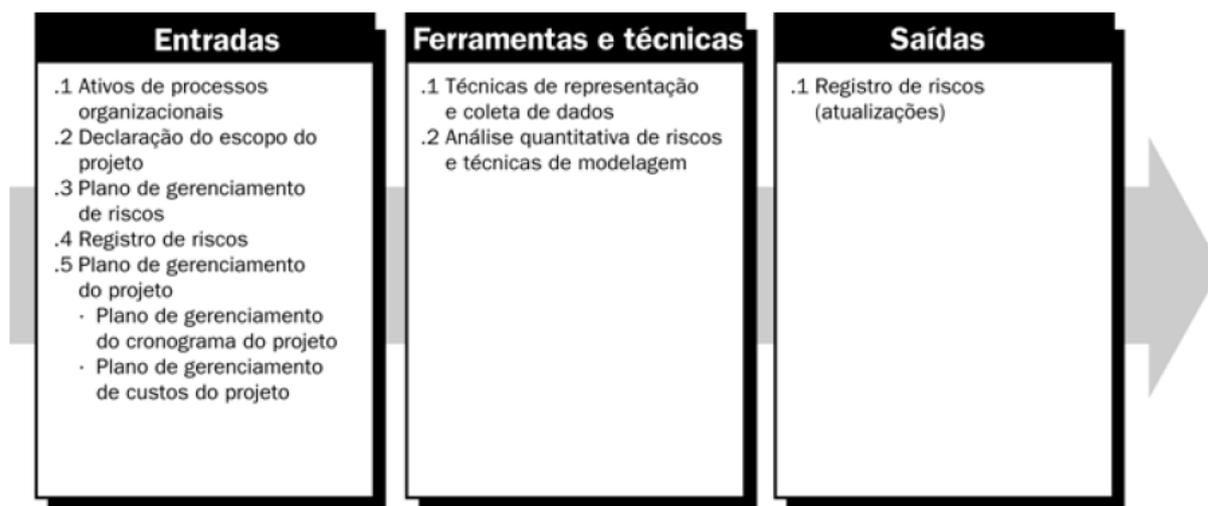


Fig 5: Processo de Análise Quantitativa de Riscos. Fonte: PMI, 2004, p 254.

#### 4.4.1 As entradas do processo de análise quantitativa de riscos

As entradas para esse processo são as mesmas do processo de análise qualitativa, com adição do plano de gerenciamento do projeto.

#### 4.4.2 Ferramentas e técnicas do processo de análise quantitativa de riscos

Classificam-se em técnicas para representação e coleta de dados; e técnicas para análise quantitativa de riscos e modelagem. Entre as técnicas para representação e coleta de dados, temos as entrevistas sobre riscos, a representação de distribuições e probabilidades, e opinião profissional, que podem vir de especialistas internos ou externos à organização, como engenheiros ou estatísticos que validam os dados e as técnicas.

Entre as técnicas para análise quantitativa, temos:

- a análise de sensibilidade, que analisa a potencialidade de impacto dos riscos, analisando o impacto de um risco se somente ele ocorrer e todos os outros elementos incertos são mantidos em seus valores de linha de base;
- a análise do valor monetário esperado, que quantifica o valor monetário esperado (negativo no caso de ameaça, positivo no caso de oportunidade) utilizando como proporção o valor da probabilidade de que ele ocorra;
- a análise da árvore de decisão, que descreve uma situação considerada e as implicações de cada uma das escolhas e cenários possíveis, incorporando o custo de cada escolha disponível, as probabilidades de cada cenário possível e o retorno de cada caminho lógico alternativo;
- os tipos de modelagem e simulação, que buscam traduzir as incertezas especificadas em um nível detalhado do projeto para seu impacto potencial nos objetivos do projeto. Normalmente se utiliza a técnica de Monte Carlo, que consiste em repetir cenários com suas entradas aleatórias seguindo uma determinada distribuição. Após muitas iterações, obtêm-se uma distribuição de probabilidades que corresponde ao comportamento esperado do projeto, com um grau de certeza que pode ser determinado. Vemos aqui a utilização do conceito de distribuição de probabilidades e desvio padrão, aqui citados e trabalhados por Gauss no século XIX.

#### **4.4.3 Saídas do processo de análise quantitativa de riscos**

Como saída deste processo, temos mais uma vez atualizações no registro de riscos, com a adição da análise probabilística do projeto, a probabilidade de realização dos objetivos de custo e tempo, a lista priorizada de riscos quantificados e a tendência dos resultados da análise quantitativa de riscos.

#### **4.5 Planejamento de respostas a riscos**

É o processo de desenvolver opções e ações visando o aumento das probabilidades das oportunidades e a diminuição das probabilidades das ameaças. Ele segue as análises qualitativas e/ou quantitativas e identifica pessoas na equipe que ficarão responsáveis por cada uma das respostas a riscos acordada e financiada. O planejamento de respostas a riscos

aborda os riscos de acordo com a sua prioridade, inserindo recursos e atividades no orçamento, cronograma e plano de gerenciamento do projeto, conforme necessário.

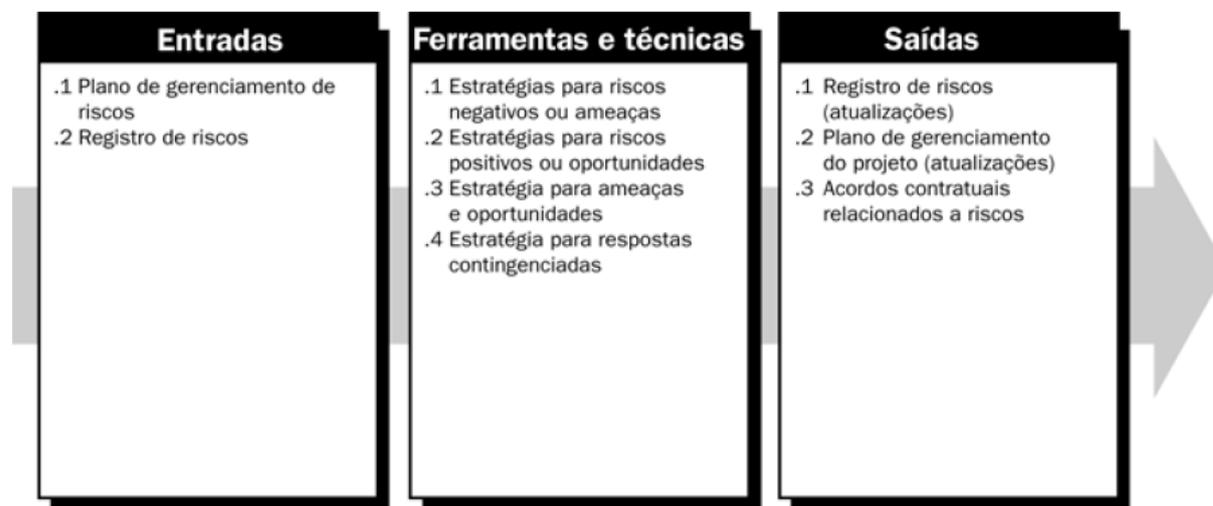


Fig. 6: Processo de Planejamento de Respostas a Riscos. Fonte: PMI, 2004, p. 260.

#### 4.5.1 As entradas do processo de planejamento de respostas a riscos

Como entradas deste processo temos:

- o plano de gerenciamento de riscos, que irá conter informações relevantes para o planejamento de respostas, como funções e responsabilidades das pessoas, definições da análise de risco, limites que definem riscos altos, baixos e médios, além do tempo e orçamento necessários para realizar o gerenciamento de riscos do projeto;
- registro de riscos, que contém todas as informações existentes coletadas a respeito dos riscos identificados;

#### 4.5.2 Ferramentas e técnicas do processo de planejamento de respostas a riscos

Temos estratégias para riscos negativos, como prevenir (tomar medidas que impeçam a ocorrência do evento), transferir (passagem do impacto negativo para terceiros, como a idéia de um seguro) e mitigar (redução da probabilidade e/ou impacto de um evento de risco adverso até um limite considerado aceitável).

Temos estratégias para riscos positivos, como explorar (eliminar a incerteza, garantir que o evento ocorra), compartilhar (atribuição a terceiros que possam capturar melhor a oportunidade em benefício do projeto) e melhorar (tentar aumentar a probabilidade e/ou impacto positivo no projeto).

Temos estratégias para ameaças e oportunidades, como aceitação (aceita-se o risco – positivo ou negativo – sem desenvolver nenhuma resposta adequada).

Temos estratégias para respostas contingenciadas, para respostas a determinados riscos que só serão executadas sob determinadas circunstâncias específicas, se for considerado que haverá alerta suficiente para executar o plano.

#### **4.5.3 Saídas do processo de planejamento de respostas a riscos**

Como saídas deste processo, temos:

- atualizações no registro de riscos, com adição das estratégias de respostas definidas, identificação dos “proprietários” dos riscos, métricas de identificação de sintomas e alertas dos riscos, dentre outros;
- atualização no plano de gerenciamento do projeto, que é atualizado conforme as atividades de resposta são adicionadas. As estratégias de respostas a riscos, depois de acordadas, devem ser fornecidas como feedback aos processos adequados de outras áreas de conhecimento, inclusive ao orçamento e cronograma do projeto.
- acordos contratuais relacionados a riscos, com as eventuais contratações de seguros, serviços e outros itens.

#### **4.6 Monitoramento e controle de riscos**

As respostas a riscos planejadas no processo anterior são executadas ao longo do ciclo de vida do projeto, mas deve ser executado continuamente um monitoramento de riscos, para identificação de novos riscos e mudanças nos riscos já identificados, eventuais acionamentos de ações de resposta ou contingência, além de verificar a validade das premissas do projeto, atualizar as tendências de riscos, verificar se os procedimentos de

gerenciamento de riscos estão sendo seguidos, e monitorar as reservas para contingências dos custos ou do cronograma de acordo com os riscos do projeto.



Fig 7: Processo de Monitoramento e Controle de Riscos. Fonte: PMI, 2004, p. 265.

#### 4.6.1 Entradas do processo de monitoramento e controle de riscos

Como entradas para este processo, temos o plano de gerenciamento de riscos, o registro dos riscos, as solicitações de mudanças aprovadas, informações sobre o desempenho do trabalho (com informações referentes a situação de entregas e relatórios de desempenho)

#### 4.6.2 Ferramentas e técnicas do processo de monitoramento e controle de riscos

- *Reavaliação de riscos*: realizada freqüentemente ao longo do ciclo de vida do projeto, para identificação e reavaliação de riscos. A quantidade e os detalhes da repetição adequados dependem de como o projeto se desenvolve em relação aos seus objetivos;

- *Auditoria de riscos*: Examinam e documentam a eficácia das respostas a riscos no tratamento de riscos e de suas causas-raiz, além da eficácia do processo de gerenciamento de riscos;

- *Análise das tendências e da variação*: Buscam prever possíveis desvios do projeto no término em relação ao custo-alvo e cronograma-alvo;

- *Medição do desempenho técnico*: Com o desempenho, consegue-se prever o grau de sucesso da realização do escopo do projeto;

- *Análise das reservas*: Compara a quantidade restante das reservas para contingências com a quantidade restante de risco em qualquer momento do projeto, para determinar se a reserva restante é adequada;

- *Reuniões de andamento*: Buscam discutir e acompanhar o gerenciamento de riscos durante as reuniões periódicas de andamento do projeto.

#### **4.6.3 Saídas do processo de monitoramento e controle de riscos**

- *Registro de risco atualizado*: Contém resultados das reavaliações e auditorias de riscos, e eventuais eliminações de riscos não mais aplicáveis;

- *Mudanças solicitadas*: Mudanças para responder aos riscos ou implementação de planos de contingência ou soluções alternativas;

- *Ações corretivas recomendadas*: Planos de contingência e planos de soluções alternativas – que não foram planejadas inicialmente, mas que se tornaram necessárias para tratamento de riscos emergentes;

- *Ações preventivas recomendadas*: São usadas para assegurar a conformidade do projeto com o plano de gerenciamento do projeto;

- *Ativos de processos organizacionais atualizado*: As ações preventivas recomendadas são usadas para assegurar a conformidade do projeto com o plano de gerenciamento do projeto;

- *Plano de gerenciamento do projeto atualizado*: Se as solicitações de mudança aprovadas afetarem os processos de gerenciamento de riscos, então os documentos dos componentes correspondentes do plano de gerenciamento do projeto são revisados e refeitos para refletir as mudanças aprovadas.

Após a apresentação do conceito e história do risco no capítulo anterior, e da apresentação de como o Gerenciamento de Risco é tratado no PMBOK<sup>®</sup>, referência máxima para o campo do Gerenciamento de Projetos, seguiremos agora no próximo capítulo para uma busca de como se discute e trabalha atualmente com o Gerenciamento de Risco, buscando referências de estudos teóricos e práticos publicados recentemente.

## 5. DISCUTINDO GERENCIAMENTO DE RISCO ATUALMENTE

Para exemplificar como o Gerenciamento de Risco é pensado e aplicado na atualidade, foram selecionados artigos relevantes publicados nos últimos anos pelo *Project Management Journal*, publicação de renome editada pelo PMI – *Program Management Institute*. Foram escolhidos artigos que tratam de alguma maneira do Gerenciamento de Risco, seja propondo diferentes técnicas a serem aplicadas, seja discutindo e questionando as práticas correntes.

### 5.1 Previsão utilizando uma classe de referência

O primeiro artigo é de Flyvbjerg (2006). O trabalho é extremamente interessante ao trazer e mostrar na prática do planejamento de riscos – mais especificamente na parte de ‘previsão’ dos riscos – inúmeros conceitos que verificamos nos capítulos anteriores, quando tratando do risco do ponto de vista histórico (capítulo 1) e o seu tratamento no PMBOK® (capítulo 2).

O problema com que o artigo busca trabalhar é a falta de precisão, no âmbito do gerenciamento de projetos, das previsões relativas a custos, demanda e outros impactos, o que acaba por aumentar as fontes de risco do projeto, e por consequência pode comprometer o sucesso do mesmo. Para tratar essa questão, o artigo propõe uma forma de mitigar esses riscos, baseando-se na teoria de tomadas de decisões diante de incertezas, premiada com o Nobel de Economia<sup>6</sup> de 2002.

Essa abordagem recebe o nome de “*Reference Class Forecasting*” (Previsão de Classes de Referência, em tradução livre), e é atualmente endossado pela *American Planning Association (APA)*<sup>7</sup>, organização americana que presta serviços de consultoria em planejamento.

A discussão pode ser aplicada a uma gama significativa de tipos de projetos, uma vez que lida com questões que independem da natureza ou tecnologias envolvidas no

---

<sup>6</sup> Idem nota 3.

<sup>7</sup> APA. Disponível em: <http://www.planning.org>. Acesso em 15 out 2008.

projeto. O artigo traz o exemplo de uma implantação em um projeto de infra-estrutura de transporte. O exemplo específico não vai ser tratado aqui, por não trazer nenhum detalhe que possa enriquecer a discussão a qual este trabalho se propõe.

A teoria em que se baseia o artigo foi desenvolvida não por um administrador ou economista (apesar da premiação em Economia), mas por um psicólogo, Daniel Kahneman, especialista em teoria das finanças comportamentais. Esse fato por si só – um psicólogo desenvolver um trabalho que possa ser usado para mitigar riscos – já remete ao fato tão discutido anteriormente de que a natureza humana, o comportamento humano perante os riscos e incertezas influencia e muito o desempenho dos projetos perante a ocorrência das incertezas, uma vez que são pessoas que tomam decisões, analisam e tentam prever acontecimentos e eventos que possam vir a influenciar negativamente no andamento e sucesso dos projetos. Uma atenção especial deve ser dada, portanto, à forma como são feitas as previsões e as maneiras como são enviesadas, que comprometem sua credibilidade.

Em pesquisas que tentam quantificar a imprecisão das previsões – em específico para o caso de projetos de infra-estrutura de transporte – foram anotadas imprecisões médias extremamente altas, na faixa de 20% para estradas, 33.8% para projetos de túneis e até 45% para projetos de estradas de ferro; na previsão de tráfego e fluxo de passageiros, chega-se a uma imprecisão um pouco maior do que 50%, com 84% das previsões tendo um erro maior do que 20%. Essas incertezas, esses erros de previsão ‘em cascata’ acabam por levar a imprecisão a um segundo nível, quando as razões entre custo e benefício, calculadas com base nessas previsões, são extremamente comprometidas, gerando análises de viabilidade igualmente comprometidas. Gestores tomam decisões baseando-se nessas análises e nessas informações, que freqüentemente são enviesadas e imprecisas. Tendo este quadro, o aumento do risco é inevitável e considerável.

O primeiro passo é explicar a falta de precisão nas previsões. Quando tenta se explicar do ponto de vista estritamente técnico, culpando-se os modelos de previsão utilizados, uma distribuição normal<sup>8</sup> – ou aproximadamente normal – seria o esperado, mas a prática indica que não é o que ocorre, com discrepâncias que não se enquadram numa distribuição normal estatística. No caso de modelos de previsão não confiáveis, seria esperado que ao longo do tempo os modelos pudessem ser melhorados, o que também não

---

<sup>8</sup> Estudo de Gauss citado no capítulo 1.

ocorre empiricamente. Portanto, há algum componente que não pode ser explicado do ponto de vista da técnica da previsão, exclusivamente.

Buscando uma explicação do ponto de vista do comportamento humano, o artigo traz explicações com vieses psicológicos e políticos: Do ponto de vista psicológico, é observado que as pessoas, em sua maioria, tendem a ter um viés otimista em relação às suas atividades e capacidades, tendo uma pré-disposição a ver o futuro com boas perspectivas. Do ponto de vista político, há uma explicação com o que ele chama de “*strategic misrepresentation*” (deturpação estratégica, em tradução livre), quando deliberadamente se superestimam os benefícios e se subestimam os custos, para conseguir uma eventual aprovação e financiamento. Em ambos os casos, há uma decepção com o resultado, mas somente no primeiro caso ele ocorre de maneira não intencional. Como resultado, temos uma visão deturpada da razão entre custos e benefícios.

Tentando então eliminar o tanto quanto possível dessas incertezas de previsão devido a pontos de vista enviesados e tendenciosos em algum grau, Kahneman e Tversky (1979 *apud* FLYVBJERG, 2006) e Lovallo e Kahneman (2003 *apud* FLYVBJERG, 2006) utilizam a teoria de tomadas de decisão – ganhadora do prêmio em Economia – para demonstrar que erros e julgamento são muito frequentemente mais previsíveis, sistemáticos e enviesados do que puramente aleatórios, portanto qualquer tentativa de eliminação ou redução das incertezas influenciadas por esses fatores deveria refletir isso. Embora a simples consciência de um equívoco de percepção por si só não reduza a incerteza, ela permite uma identificação de situações em que julgamentos de determinadas pessoas devem ser desconsiderados ou relativizados por uma visão mais crítica. O chamado método *Reference Class Forecasting* busca essa avaliação crítica, que procura desenviesar as previsões, tornando-as mais precisas, por definição. Kahneman e Tversky (1979 *apud* FLYVBJERG, 2006) descobriram que o julgamento humano é otimista devido a excesso de confiança e, portanto, não se poderia aplicar uma distribuição normal. Pessoas envolvidas no projeto costumam subestimar custos, prazos e riscos, e superestimar resultados e benefícios. A explicação para isso é que essas pessoas aplicam uma visão interior (*inside view*) do ponto de vista do projeto. Para livrar-se dessas tendências, faz-se necessária uma visão externa (*outside view*) do projeto, ou seja, livrar-se por um momento da “bagagem” enviesada e contaminada pelo envolvimento com o projeto, procurar não restringir as informações ao universo do próprio projeto, e buscar um número maior de informações sobre projetos correlatos e similares que possam ser compilados e utilizados como base para previsões.

Esses projetos formarão a então chamada “classe de referência”.

Para se utilizar a previsão com classe de referência, são necessários 3 passos:

- identificação de um conjunto de projetos que sejam significativamente comparáveis com o projeto com o que se está trabalhando; conjunto que seja grande o suficiente para ser considerado estatisticamente relevante;
- estabelecer uma distribuição estatística dos dados dos projetos selecionados;
- comparar o projeto específico com a distribuição obtida, de forma a encontrar um comportamento que possa ser considerado “mais provável” para o projeto específico.

A explicação-chave para este procedimento é que não se busca prever eventos específicos para o projeto atual, mas colocar o projeto em uma distribuição estatística dos eventos que interferiram nos projetos similares (da classe de referência).

Um interessante exemplo é citado no trabalho de Lovallo e Kahneman (2003 *apud* FLYVBJERG, 2006) ilustra o quão importante pode ser a utilização deste método. Em um projeto de desenvolvimento de currículo para escolas, professores foram chamados para fazer o planejamento. Todos os envolvidos foram convidados a escrever em um papel qual a sua estimativa para a completude do projeto. As estimativas variavam de 18 a 30 meses. Em seguida, foi perguntado a um dos membros mais experientes do time se ele se lembraria de projetos similares àquele, e quanto tempo eles levaram para serem completados. Depois de pensar um pouco, ele respondeu – com algum desconforto – que dos projetos comparáveis de que ele conseguia se lembrar, cerca de 40% não terminaram, e dos restantes, ele não conseguia se lembrar de nenhum que tivesse levado menos de sete anos e nenhum que tivesse levado mais de 10. Em seguida, foi perguntado se a respeito do time do projeto atual poderia ser dito que estaria melhor capacitado do que o time dos projetos a que ele se referia. Ele disse que não identificava ali nenhuma característica no time que os colocasse melhores, inclusive, ele poderia dizer que pela sua percepção, a capacidade do time estaria ligeiramente abaixo da média, comparando com os projetos aos quais ele havia se referido.

O exemplo acima ilustra bem uma situação de uma visão otimista, enviesada que resultou numa previsão que, se levados em conta dados a respeito dos projetos similares, estava extremamente imprecisa, errada. As pessoas avaliaram o projeto atual de uma

maneira extremamente otimista, com uma visão “interior”. O projeto em questão no exemplo levou oito anos para ser completado. O contraste entre a visão “interior” e a “exterior” foi confirmada através de pesquisa sistemática (GILOVICH, GRIFFIN & KAHNEMAN, 2002 *apud* FLYVBJERG, 2006). O estudo demonstrou que, quando são efetuadas perguntas que necessariamente requerem uma visão exterior, as respostas tendem a ser mais precisas no que se refere às previsões. Apesar disso, a maioria das pessoas e organizações tendem a utilizar análises com visão interior, por ser essa uma abordagem mais convencional e intuitiva. Porém, o histórico e as pesquisas tornam evidente o equívoco em se desconsiderar as informações estatísticas e históricas disponíveis para a construção de um modelo de previsão mais apurado e preciso. Mais uma vez, mostram-se aqui conceitos de estatística aliados a análises que passam pelo campo da psicologia, mesclados para a validação de modelos que buscam em algum grau reduzir a exposição dos homens e das organizações às incertezas e aos riscos, problema esse que, embora seja extremamente atual no que tange ao gerenciamento de projetos especificamente, sempre rondou a nossa História desde a antiguidade, conforme discutimos no capítulo 1 do presente trabalho.

## **5.2 Riscos sendo tratados como “buracos” de conhecimento**

O segundo artigo é de Regev, Shtub & Be-Haim (2006), e trata de uma técnica de identificação de riscos que evita a utilização de métodos estatísticos, que pode ser aplicada em projetos que não possuam dados históricos suficientes para que possam ser feitas inferências confiáveis ou montagem de uma classe de referência, como sugere o artigo anterior.

Em geral, as metodologias de gerenciamento de projetos que tratam de risco tentam gerenciar o risco inerente aos projetos devido à sua característica de ser único<sup>9</sup> (segundo definição de projeto dada pelo PMBOK®), e a incerteza gerada por isto. Este risco é gerado pela falta de conhecimento, chamado no artigo de “*gap of knowledge*” (um ‘buraco’ no conhecimento, em tradução livre). Em projetos de tecnologia, muitas técnicas e ferramentas diferentes têm sido aplicadas para gerenciar riscos. Porém, na sua maioria são baseadas em métodos e dados estatísticos, o que implica em se ter uma quantidade significativa de informações a respeito do comportamento do projeto, quantidade esta que, quando se

---

<sup>9</sup> Ver PMI (2004, p. 5-6)

tratando de projetos com grande quantidade de inovações tecnológicas, podem não estar disponíveis, uma vez que se tornam escassas ou inexistentes experiências (projetos) prévias com as quais o projeto corrente possa ser comparado, e os dados utilizados estatisticamente.

O artigo em questão tenta então tratar as incertezas simplesmente como gaps of knowledge, ou seja, algo que existe entre o que se sabe, com certeza, e o que se deveria saber para se obter sucesso no projeto. Busca-se portanto, preencher de alguma forma esse espaço, sem que sejam necessárias comparações ou coletas de dados de projetos correlatos.

As técnicas mais antigas que foram desenvolvidas para lidar com as incertezas nos projetos, como o modelo PERT para tentar prever com alguma precisão a probabilidade de se finalizar um determinado projeto em um determinado período. Originalmente, esta tentativa baseava-se em algumas premissas simples, como (p. 17)<sup>10</sup>:

É possível que se preveja com certa precisão durações, variações e precedências entre atividades que compõem um projeto;

É válido utilizar-se de uma distribuição padrão para descrever as incertezas de duração de atividades;

É válida a aplicação do teorema do limite central para representar outras incertezas;

É correto focar-se somente no chamado caminho crítico.

Ao longo do tempo, algumas adaptações foram sendo tentadas para que se obtivessem sistemas menos sensíveis às premissas acima, como simulações Monte Carlo, por exemplo. Porém, estas técnicas sempre consideraram que uma quantidade estatisticamente relevante de informações a respeito das atividades ou do próprio projeto estariam disponíveis, necessariamente. Em se tratando de projetos de pesquisa e desenvolvimento, muitas vezes não existem informações confiáveis ou em quantidade suficiente para inferências, o que pode acabar por gerar suposições e previsões erradas.

Uma tentativa de abordagem não estatística é tratada por Bem-Haim e Laufer(1998, *apud* REGEV et al., 2006), que tenta justamente avaliar o conhecimento que falta (*gap*) entre o conjunto de toda informação disponível para o gerenciamento dos riscos e o conjunto de informações que seria necessário para atingir o sucesso do projeto. A idéia seria

---

<sup>10</sup> Tradução livre.

agrupar as atividades que compusessem esse conhecimento que falta de maneira que o foco possa ser concentrado da melhor maneira possível. Um exemplo de tentativa de focar na falta de conhecimento é o modelo espiral do ciclo de desenvolvimento de software (BOEHM, 1998 *apud* REGEV et al., 2006). A cada vez que o projeto passa por um ciclo das “espirais”, é feito um trabalho de concentrar esforços no que se julga o maior “buraco” de conhecimento naquele momento. À medida que o projeto avança, esses “buracos” vão sendo reduzidos sistematicamente, e ao mesmo tempo em que dados para as ferramentas estatísticas vão sendo coletados, referentes às espirais anteriores.

A definição de *knowledge gap* baseia-se nas seguintes premissas:

- Sem a presença de incertezas, um bom planejamento garante o sucesso do projeto;
- Se a quantidade de informação disponível não é suficiente para eliminar as incertezas, então buscam-se informações de projetos passados que possam ser transformadas em análises estatísticas para se aferir alguma previsibilidade sobre as incertezas;
- Se a quantidade de informações não for estatisticamente relevante para o presente problema, a melhor coisa a ser feita é uma estimativa não estatística tentando inferir quais os *knowledge gaps* que podem ser identificados e associados a diferentes metas do projeto, e concentrar esforços onde essa falta de conhecimento for maior para cada meta do projeto.

Através de métodos matemáticos não-estatísticos, são encontradas fórmulas que representem alguns conceitos como:

**robustez** – é o maior valor de variação de incerteza que não ocasionará necessariamente na falha do projeto. Portanto, um projeto com grande robustez é um projeto com uma grande imunidade à incerteza, ou seja, um projeto com risco baixo.

**oportunidade** – é o menor nível de incerteza que permite – embora não garanta necessariamente – um ganho altamente desejável para a ocorrência de um determinado evento incerto.

**decisões** – são os caminhos tomados a partir da avaliação e comparação dos cálculos de robustez e oportunidades feitos para cada incerteza avaliada.

O método abordado aqui difere do *Reference Class Forecasting* descrito anteriormente em inúmeros aspectos, partindo primeiramente da premissa de que seria impossível a criação de uma classe de referência, pois estamos partindo do pressuposto de estarmos tratando de um projeto com grande índice de inovações tecnológicas, que podem não possuir paralelos com projetos anteriores, ou possuí-los em quantidade insuficiente para que se permita uma análise estatística confiável.

Até por conta disto, o tratamento de *knowledge gap* tenta buscar uma estratégia não estatística, pois se admite que uma análise com ferramentas estatísticas utilizando-se de um conjunto de dados não significativos pode produzir análises distorcidas, o que impactaria em escolhas erradas para o tratamento dos riscos e incertezas no projeto.

### 5.3 Planejando entre incertezas analisando possíveis cenários

O terceiro artigo é de Pollack-Johnson e Liberatore (2005), e trabalha com incertezas na montagem de uma rede PERT<sup>11</sup> (*Program Evaluation and Review Technique*)

Este trabalho lida com incertezas relacionadas ao cronograma do projeto, através de uma abordagem do cenário para modelar e analisar projetos com incertezas significantes na sua rede de atividades. Uma técnica largamente usada é a rede PERT, que trata a incerteza atribuindo valores otimista, pessimista e realista para as durações das atividades. Uma pesquisa feita pelo PMI em 1999 apontava que 20% dos softwares de gerenciamento de projetos possuem simulação Monte Carlo, e uma pesquisa mais recente (POLLACK-JOHNSON e LIBERATORE, 2003 *apud* POLLACK-JOHNSON e LIBERATORE, 2005) mostrou que 70% dos profissionais utiliza-se da análise do caminho crítico<sup>12</sup>. Profissionais que foram pesquisados em geral levantaram a necessidade de se pesquisar por formas de melhor tratar as estruturas de rede com incertezas. Essas incertezas podem vir de várias maneiras, de várias fontes diferentes ao longo da rede de PERT do projeto. Técnicas para lidar com essas incertezas foram sendo desenvolvidas ao longo do tempo, em geral

---

<sup>11</sup> PERT é um método para analisar tarefas envolvidas na completude de um determinado projeto, em especial o tempo necessário para completar cada tarefa, e identificar o tempo mínimo para se completar o projeto. Este modelo foi desenvolvido pela empresa *Booz Allen Hamilton Inc.* a serviço da Marinha dos Estados Unidos da América em 1958.

<sup>12</sup> O caminho crítico de uma rede PERT é aquele que não possui nenhuma folga, ou seja, qualquer atraso em qualquer de suas atividades implica necessariamente em um atraso no projeto (BARCAUI et al., 2006, p. 93-101).

utilizando simulações, em geral considerando independência entre as atividades – o que na prática não é observado, em geral –, e, em geral, pela própria definição deste tipo de simulação é micro-orientada, no sentido de avaliar e trabalhar com a incerteza ao nível de cada atividade independentemente, ao invés de considerar situações onde incertezas são relacionadas a grupos ou seqüências de atividades, e seria mais adequado relacioná-las a “cenários de projetos” do que a atividade propriamente dita.

Por estas razões, o trabalho propõe uma abordagem macro, uma abordagem do cenário completo para a análise de projetos com significativo grau de incerteza na sua estrutura de rede de atividades, e que pode ser utilizada para análise de risco e planejamento de contingência, com a utilização de ferramentas simples e populares, como MS Project<sup>®</sup> e MS Excel<sup>®13</sup> para a solução de problemas de incertezas nas redes. O método propõe a possibilidade de identificar as mesmas atividades em cenários distintos, e resumir os resultados de um ponto de vista simplificado e abrangente.

A idéia é seguir a montagem de vários cenários possíveis, onde cada um possa concentrar as informações de probabilidades de ocorrência de cada cenário e mesmo de cada atividade, e informações a respeito de sua duração. Calcula-se também a duração do caminho crítico para cada um dos cenários montados. A probabilidade de cada atividade é a soma das probabilidades de todos os cenários em que ela ocorre. Outros valores em cada cenário são multiplicados pela probabilidade do cenário e depois todos somados.

Através da análise de cada cenário, e posteriormente seu “agrupamento”, obtém-se valores médios para as durações das atividades, para os valores de início e término mais cedo, e início e término mais tarde, o que nos fornece então uma precisão maior – por se basear em uma análise macro, considerando cenários distintos – do que uma análise PERT tradicional, com os valores otimista, pessimista e esperado calculados somente em um cenário, que é na verdade uma combinação dos valores estimados, máximos e mínimos de cada uma das tarefas, isoladamente.

A vantagem apontada para este método para modelamento e análise de incertezas em redes de projetos é de que ele generaliza análises padrão como a PERT para um nível mais amplo, onde se focaria na análise de cenários distintos que possam ser identificados, com probabilidades de ocorrência distintas. Outra vantagem é o conjunto de ferramentas

---

<sup>13</sup> MS Excel© e MS Project© são marcas registradas de Microsoft, Inc.

computacionais necessárias para a sua aplicação ser extremamente acessível a praticamente qualquer gerente de projeto.

#### **5.4 Gerenciando riscos: teoria e prática**

O quarto artigo apresentado é Taylor (2006). Mostra uma pesquisa empírica com Gerentes de Projetos que aplicam um gerenciamento de risco pragmático, baseado em alguns conceitos que fogem – de certa maneira – do que é normalmente prescrito pelo senso comum na área.

Este trabalho apresenta um estudo com 25 gerentes de projetos experientes trabalhando com projetos de TI (Tecnologia da Informação) em Hong Kong. Em uma área de projetos notoriamente reconhecida pela sua alta taxa de falhas em termos de custo, prazo e escopo, foi identificado nesse grupo estudado uma tendência a buscar soluções de gerenciamento de riscos com uma abordagem pragmática, aplicando estratégias de controle, negociação, pesquisa e monitoramento. Essa abordagem mostra-se eficiente enquanto alternativa a métodos tradicionais quando se trabalha em ambientes com alto grau de incertezas e recursos limitados.

O trabalho busca uma pesquisa empírica para responder algo que na teoria já vem sendo muito discutido: “Como gerentes de projetos de TI conseguem gerenciar os riscos e serem bem-sucedidos em seus projetos?”. Este trabalho é parte de um estudo exploratório maior de gerenciamento de riscos em projetos de TI, e este trabalho em especial busca encontrar quais as maneiras com as quais os gerentes de projetos de TI tratam os riscos em seus projetos, para prevenir e tratar riscos. O entendimento de como o gerenciamento de riscos nessas situações é tratado na prática torna-se muito importante para identificar pontos fortes e fracos, apontar falhas na teoria e prática de forma a contribuir para uma melhoria na performance de projetos de TI.

O primeiro passo do gerenciamento de riscos, o processo de identificação de riscos (PMI, 2004), tem sido um campo de foco prioritário na literatura que trata de riscos em projetos de TI, com ênfase principalmente em se desenvolver *checklists* de fatores de riscos a serem identificados e considerados no planejamento e gerenciamento de um projeto de TI. A literatura largamente utilizada como referência, notadamente o PMBOK<sup>®</sup>, recomenda que em um primeiro momento identifiquem-se os riscos do projeto em particular, e em seguida,

na fase de planejamento, sejam formuladas e implementadas ações específicas para lidar com cada um dos riscos, ações essas que visam mitigar, eliminar ou aceitar riscos. Porém,

pesquisadores em Gerenciamento de Risco (por exemplo: Barki, Rivardi & Talbot, 2001; Boehm, 1991; Charette, 1996b; Fairley, 1994; Heemstra & Kusters, 1996; Keil, Kuli, Lyytinen & Schmidt, 1998; Powell & Klein, 1996) argumentam que falhas em projetos de TI poderiam ter sido evitadas com o uso de melhores técnicas de Gerenciamento de Risco (TAYLOR, 2006, p. 50).

Têm sido fornecidas estruturas alternativas que são variações dos métodos gerais descritos. A diferença é que na maioria das vezes, as sugestões são feitas no alto nível, diferentemente do tratamento *risco-a-risco* recomendado pela literatura (PMI, 2004).

O trabalho, portanto estuda ações dos gerentes de projeto<sup>14</sup> utilizadas na prática para lidar com riscos identificados em seus projetos. Um objetivo central deste estudo é identificar as estratégias usadas por estes *experts* selecionados pelo autor, pois eles teriam desenvolvido grandes habilidades em lidar com riscos e incertezas que tipicamente existem em projetos de TI. Foram feitas inúmeras entrevistas com os profissionais, posteriormente efetivou-se uma categorização dos riscos apresentados em quatro grandes temas: relacionamentos, gerenciamento do projeto, ambiente de negócios e ambigüidade de soluções. Em seguida, foram enumeradas as estratégias adotadas para lidar com os riscos. Foi encontrada uma certa dificuldade em se mapear as estratégias descritas com as estratégias de planejamento de risco (com o tratamento *risco-a-risco*) prescritos na literatura (PMI, 2004). Ao invés disso, foram identificadas estratégias mais amplas, e comumente estas mesmas mostravam-se extremamente ligadas à própria percepção do profissional em questão. Foi notado, portanto, que o gerentes de projeto estudados acabavam por criar uma metodologia própria de estratégias de abordagem relativas à riscos que eles aplicavam aos seus projetos. Ainda, não haviam sinais claros de que listas de riscos identificados em algumas fases do projeto tenham sido revisadas ao longo do processo.

Após as metodologias terem sido identificadas (aproximadamente 50% delas em planejamento e outros 50% em ações corretivas), foram separadas em quatro grupos

---

<sup>14</sup> Entende-se “gerente de projeto” no contexto desse artigo como o gerente responsável pelo projeto como um todo (TAYLOR, 2006)

distintos: controle, negociação, pesquisa e monitoramento.

Na primeira categoria, *controle*, foram colocadas tipicamente situações que um gerente de projeto identificaria como sua responsabilidade imediata de ação;

Na segunda categoria, *negociação*, situações identificadas como “parcialmente” cobertas pela responsabilidade do gerente, portanto, faz-se necessário haver uma negociação com a parte com a qual se partilha esta responsabilidade.

Na terceira categoria, *pesquisa*, são situações que estão sob o controle e responsabilidade total do gerente de projetos, porém que necessitam de informações adicionais para que se possam abordar as questões.

Na quarta e última categoria, *monitoramento*, permanecem as situações para as quais não utilizaram estratégias para mitigação, simplesmente monitoram os problemas, estão conscientes de que os riscos existem, mas que não possam ser negociados ou eliminados totalmente, portanto a escolha seria – *a priori* – de conviver com eles.

Pode-se identificar claramente as diferenças entre elas, sendo que a pró-atividade aparece com muita força na primeira, a segunda e terceira categorias tratam de ações mais pontuais, sob demanda; a quarta categoria, embora não tenha sido descrita explicitamente pelos entrevistados, foi facilmente identificada após a análise. Em várias situações eles simplesmente não tomavam nenhuma atitude em relação a determinados riscos, apenas alertando a equipe ou outros gerentes do projeto a monitorá-los. Não houve uma clara demonstração de que tivesse sido feita uma análise sistemática para identificação de problemas a não serem tratados (o que é previsto no PMBOK<sup>®</sup>, inclusive), mas simplesmente aplicando sua própria percepção em relação a coisas que merecem ser monitoradas, porém não tratadas.

Nota-se portanto, que ao invés de seguirem a metodologia *risco-a-risco* proposta na literatura, o gerenciamento de riscos aplicado confiam plenamente em duas coisas:

- a própria habilidade dos gerentes em controlar o progresso do projeto;
- uma avaliação constante para que eventuais alertas possam ser percebidos quando os problemas aparecem.

Embora em uma primeira impressão possa parecer uma metodologia precária, tendo em vista os vários mecanismos e práticas largamente avalizadas pela literatura, descobre-se

que em uma área com peculiaridades podem ser obtidos resultados muito bons indo contra o que se convencionou chamar de “senso comum” nessa área.

### **5.5 Relacionando literatura, pesquisa e prática**

Do conjunto de artigos aqui analisados, podemos extrair algumas análises com as práticas relativas especificamente ao gerenciamento dos riscos no projeto sugeridas pelo PMBOK<sup>®</sup>, em especial no que tange às ferramentas para identificação e tratamento dos riscos.

Em Flyvbjerg (2006), o artigo não chega sequer a citar o próprio PMBOK<sup>®</sup> como referência, e utiliza-se de um estudo amplamente reconhecido e premiado, porém alheio à área de Gerenciamento de Projetos, para propor um método que consiga eliminar uma grande quantidade de incertezas aumentando significativamente a precisão das previsões a respeito das atividades do projeto. Faz-se uso de ferramentas estatísticas e de documentação relativa a projetos anteriores, além de tentar explicar as variações através das diferentes percepções dos profissionais envolvidos, com um viés psicológico que pode ser facilmente ignorado quando se procura uma abordagem estritamente remetente aos campos de administração, economia e gerenciamento de projetos.

Além disso, propõe a utilização da chamada classe de referência, que leva em consideração informações dos projetos anteriores, algo que o PMBOK<sup>®</sup> sugere em seu processo de identificação dos riscos, onde cita explicitamente que projetos anteriores devem ser fontes de informações para tal. A utilização de uma classe de projetos e um método sistemático para a sua montagem e utilização no sentido de conseguir aumentar a precisão das previsões sobre as incertezas inerentes ao projeto acaba sendo uma contribuição para eventualmente ser incorporada junto ao conjunto de melhores práticas do PMBOK<sup>®</sup>.

Justamente em contraponto ao uso de informações estatísticas a respeito de projetos anteriores, no segundo artigo analisado (REGEV et al., 2006) oferece uma abordagem que pode ser utilizada quando não existem dados em quantidade suficiente para análises estatísticas, ou ainda quando esses dados não fizerem muito sentido em serem utilizados, por se estar lidando com um projeto de tecnologia de ponta, com avanço tecnológico de alguma ordem que torne a comparação com projetos anteriores não significativa. Neste caso, baseia-se no conceito dado também pelo PMBOK<sup>®</sup> da unicidade de um projeto, e leva

essa afirmação ao extremo tratando os riscos que possam aparecer como “buracos” no conhecimento possuído. Desta forma, procura focar no conteúdo desta falta de conhecimento, buscando identificá-lo e focar-se nele como forma de tratar os riscos. É uma alternativa interessante para casos onde existem rupturas com conceitos de tecnologia e/ou ferramentas, de forma a tornar o projeto tão novo, tão único que acaba por inviabilizar comparações com eventuais projetos anteriores.

Numa outra abordagem ainda, Pollack-Johnson e Liberatore (2005) propõem um tratamento de análise de cenários para trabalhar com incertezas ao se trabalhar com cronogramas do projeto. A crítica ao tratamento “convencional” busca mostrar que um tratamento “micro”, analisando cada atividade ou subgrupo de atividades isoladamente poderia ser substituído por uma análise “macro”, criando cenários possíveis, cada um com uma determinada probabilidade de ocorrência, e através de métodos matemáticos agregam-se as informações destes cenários, fornecendo um conjunto de dados mais confiável a respeito das incertezas inerente ao projeto. A vantagem deste método é que ele pode ser utilizado para generalizar algumas metodologias comumente utilizadas, como o método da corrente crítica, para a análise de cenário de uma rede de atividades. Além disso, faz uso de ferramentas vastamente utilizadas por gerentes de projeto atualmente, o que é um fator facilitador.

O último artigo é o que traz a maior crítica ao PMBOK<sup>®</sup>, no sentido de mostrar como um grupo significativo de gestores de projetos bem-sucedidos segue algumas metodologias pragmáticas e construídas com a própria bagagem profissional, saindo um pouco dos procedimentos tidos como parte do conjunto das melhores práticas do PMBOK<sup>®</sup>. Provavelmente estudos posteriores conseguiriam identificar alguma forma de mapear e agregar de alguma forma o conjunto de metodologias bem-sucedidas utilizadas, e que eventualmente possam ser incorporadas como colaborações ao PMBOK<sup>®</sup>, tendo vista que este é um documento vivo, em constante atualização sendo balizada justamente pela comunidade mundial de profissionais envolvidos no gerenciamento de projetos.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na busca por um aprofundamento no estudo do Gerenciamento de Riscos em projetos, foram encontradas muitas discussões distintas a respeito de identificação e tratamento de riscos. Pela variedade de abordagens e suas diferentes preocupações, notadamente balizadas por pontos focais distintos, nota-se que este é um campo extremamente atual e pulsante, no sentido de que muito se discute e muito é proposto a título de contribuição ao conjunto de melhores práticas sugerido pela comunidade de profissionais de Gerenciamento de Projetos, representada pelo PMI.

Verifica-se que problemas genéricos acabam sendo facilmente mapeados aos métodos e processos do PMBOK<sup>®</sup>, mas que problemas e questões específicos, que aparecem na prática, no dia-a-dia dos profissionais, acabam gerando questionamentos e alternativas à prática difundida, para atender necessidades mais pontuais que podem ser devidas à própria natureza do projeto, organização ou mesmo aos diferentes tipos de experiências acumuladas pelos profissionais.

Dada a característica destacada aqui do próprio PMBOK<sup>®</sup> ser um documento em constante avaliação e atualização, estas propostas que podem em um primeiro momento parecer discrepâncias, na verdade vêm a contribuir e muito para o enriquecimento do conjunto das melhores práticas sugeridas pelo PMI em sua referência máxima.

Em especial em relação ao Gerenciamento dos Riscos em Projetos, temos vários fatores do ambiente corporativo contemporâneo, como a velocidade das mudanças e o dinamismo dos mercados e das empresas, que acabam por tornar o quadro de previsão e controle de riscos extremamente complexo, o que exige dos profissionais a busca incessante pela atualização constante, e conseqüentemente um estímulo à criatividade para a sugestão de abordagens alternativas. Um campo, portanto, que permite ainda muita pesquisa e muita discussão em busca do entendimento dos riscos e do estado mais próximo possível do inatingível controle absoluto sobre o destino, as probabilidades e os dados...

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARCAUI, André B.; BORBA, Danúbio; DA SILVA, Ivaldo M.; NEVES, Rodrigo B. **Gerenciamento do tempo em projetos**. 2ª ed. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2006.
- BECK, Ulrich. **La sociedad del riesgo: Hacia una nueva modernidad**. Barcelona, Espanha: Paidós, 2006.
- BERNSTEIN, Peter L. **Desafio aos deuses**. 22ª edição. Rio de Janeiro: Ed Campus, 1997.
- BOEHM, B.W, A spiral model of software development and enhancement. **IEEE Computer**, vol. 21 issue 5, p. 61-72, mai 1998.
- FLYVBJERG, Bent. From nobel prize to project management: getting risks right. **Project Management Journal**, vol. 37, num. 3, p. 5-15, ago 2006.
- GUIDDENS, Anthony. **As conseqüências da modernidade**. São Paulo: Editora da Unesp, 1991.
- HENDERSON, Henzel. O Prêmio Nobel de Economia não existe. In **Informação Alternativa**, 2005. Atualizada em: jan 2005. Disponível: em <http://www.infoalternativa.org/mundo/mundo048.htm>. Acesso em 17 out 2008.
- PMI. Project Management Institute. **Um guia do conjunto de conhecimentos em Gerenciamento de Projetos: Guia PMBOK®**. 3ª ed. Project Management Institute. 2004.
- POLLACK-JOHNSON, Bruce; LIBERATORE, Matthew J. Project planning under uncertainty using scenario analysis. **Project Management Journal**, vol. 36, num. 1, p. 15-26, mar 2005.
- REGEV, Sary; SHTUB, Avraham; BEM-HAIM, Yakov. Managing project risks as knowledge gaps. **Project Management Journal**, vol. 37, num. 5, p. 17-25, dez 2006.
- SALLES JR., C. A. C.; SOLER, A. M.; DO VALLE, J. A. S.; RABECHINI JR., R. **Gerenciamento de piscos em projetos**. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2007.
- STRATHERN, Paul. **Uma breve história da economia**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2003.
- TAYLOR, Hazel. Risk management and problem resolution strategies for IT projects: prescription and practice. **Project Management Journal**, vol. 37, num. 5, p. 49-63, dez 2006.