

# GESTÃO DO RISCO EM PROJETOS NUCLEARES

Claudio J. R. Salles \* e Eduardo Ramos Ferreira da Silva \*\*

\* Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Aluno de Mestrado do Departamento de Engenharia de Produção

\*\* Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN-CNEN/SP – Setor SRC

Av. Lineu Prestes 2.242

05508-000 Butantã, São Paulo, SP, Brasil

## RESUMO

O risco pode ser definido de diversas formas dentre elas como o perigo ou possibilidade de perda ou responsabilidade pelo dano. A gestão do risco no projeto deve ser considerada mais uma etapa da gestão do projeto como um todo. Esta deve ter uma abordagem estruturada, formal e disciplinada, focada nos passos necessários e planejamento de ações para determinar e controlar os riscos para um nível aceitável, aplicada em todo ciclo de vida do projeto. A gestão do risco é um processo contínuo de planejamento, identificação, quantificação, respostas e controle do risco para maximizar o potencial de sucesso de uma atividade. O grau de detalhamento da gestão tem que ser avaliado com uma abordagem apropriada para cada projeto, com ferramentas para maximizar os resultados positivos e minimizar as conseqüências dos eventos adversos. A redução do risco é uma parte do estabelecimento de prioridades, seqüenciamento do projeto e respostas ao risco mais danoso. O presente trabalho mostrará como introduzir esta importante ferramenta na gestão de projetos nucleares.

**Keywords:** risk management, risk control, project management.

## I. INTRODUÇÃO

O risco pode ser definido de diversas formas. Segundo [1] é o perigo ou possibilidade de perda ou responsabilidade pelo dano. Segundo o Manual do Departamento de Energia dos Estados Unidos [2], é a combinação da probabilidade do evento de risco ocorrer e a conseqüência de se ter uma ocorrência de perda ou ganho.

A gestão do risco no projeto deve ser considerada como mais uma etapa da gestão do projeto como um todo [3]. Esta deve ter uma abordagem estruturada, formal e disciplinada, focada nos passos necessários e planejamento de ações para determinar e controlar os riscos para um nível aceitável, aplicada em todo ciclo de vida do projeto.

O propósito da gestão de risco é intensificar a probabilidade de sucesso do projeto por meio do aumento da probabilidade da melhoria do desempenho do projeto, desta forma diminuindo a probabilidade de atrasos no cronograma e de aumento de custo comprometido com a qualidade e segurança.

O risco é parte inerente a todas as atividades, independente da atividade ser pequena ou grande, simples ou complexa. O tamanho ou complexidade de uma atividade pode ou não ser um indicador do potencial de risco associado à atividade.

O resultado chave do esforço da análise de risco é o estabelecimento de uma reserva apropriada tanto da estima de custo quanto do cronograma a um nível consistente.

## II. ESCOPO

A gestão do risco é um processo contínuo de planejamento, identificação, quantificação, respostas e controle do risco para maximizar o potencial de sucesso de uma atividade. O grau de detalhamento da gestão tem que ser avaliada com uma abordagem apropriada para cada projeto, com ferramentas para maximizar os resultados positivos e minimizar as conseqüências dos eventos adversos.

A gestão do risco pode ser aplicada ao custo, cronograma, desempenho de requisitos técnicos, desempenho do programa ou qualquer outro fator importante do processo de decisão gerencial do projeto, que podem aumentar o custo do projeto, causar atrasos no cronograma, reduzir as margens de segurança ou reduzir a qualidade do produto final.

Uma atividade de sucesso significa que é viável e exequível e pode ser realizada dentro do orçamento e da

duração estabelecida. Caso contrário é o resultado de falha em um desses fatores.

A redução do risco é uma parte do estabelecimento de prioridades, seqüenciamento do projeto e respostas ao risco mais danoso. O risco é uma dimensão do trabalho de priorização e um fator importante no estabelecimento da priorização do seqüenciamento das atividades ou outro ponto do processo de decisão. Os elementos da gestão do risco são os seguintes: Planejamento da gestão do risco; Identificação dos elementos do risco; Quantificação do risco gerencial; Gerenciamento do risco; Determinação do impacto do risco; e Documentação e acompanhamento do risco.

O risco, de um modo geral, em um projeto pode estar associado à concepção, ao planejamento, à produção, aos serviços e pode ser derivado de causas internas ou externas ao projeto.

Pode se classificar o risco da seguinte forma: Risco técnico; Segurança do trabalho; Ambiental; Disposição; Suporte; Aquisição; Tecnologia; Risco programático; Risco de custo; e Risco de cronograma.

O risco técnico é definido como a possibilidade de impacto associado ao desenvolvimento de um projeto novo ou a uma nova abordagem do projeto com um nível maior de desempenho ou mesmo um projeto com novos requisitos ou restrições.

O risco programático é definido como a possibilidade de ruptura causada por decisões, eventos ou ações que atinjam o direcionamento do projeto, porém sem controle do gerente.

O risco de custo e de cronograma são ambos riscos e indicadores do "status" do projeto, e os demais riscos refletem neles. Cabe ressaltar que não há risco técnico que não tenha um impacto potencial no custo ou/e no cronograma, já o inverso não é verdade.

Incertezas têm sido incluídas na estimativa de custo do projeto como contingência ou reserva, que representam avaliações de custo e cronograma para definição do escopo do trabalho, que resultam de: erros e omissões, inflação, clima adverso, variação de preço, variação de quantidade, complexidade e facilidade de acesso.

Há ainda outros riscos não associados ao projeto e sim ao produto ou ao resultado do projeto. Esta categoria de risco, em geral, é regulada por legislação própria, que estabelece a segurança do produto ou serviço e que deve ser considerada na ocasião de se identificar a configuração do projeto. As leis e regulamentos específicos balizam os requisitos funcionais e técnicos do produto, afetando o projeto, a produção, a distribuição, a armazenagem, o transporte, o manuseio, a operação, a manutenção, etc.. Alguns exemplos comuns de produtos enquadrados nessa categoria são: brinquedos, alimentos, medicamentos, combustíveis, etc.

O processo de gestão do risco é uma parte do sistema de gerenciamento geral do projeto, seguindo a metodologia de definição de objetivos e avaliação na solução de problemas.

### III. METODOLOGIA DO PROCESSO DE GESTÃO DE RISCO

O processo de gestão de risco consta de seis passos. Antes de iniciar o processo de gestão do risco, uma etapa predecessora é de fundamental importância, que é a avaliação se a atividade tem um risco potencial, baseado no seu escopo, custo e programação. Esta avaliação nem sempre é simples de realizar, mas em muitos casos a possibilidade do risco é tão baixa que não vale a pena desenvolver todo o trabalho de gestão deste risco.

Esta etapa pode ser facilitada e padronizada por meio de um conjunto de critérios para avaliação das atividades. À luz desses critérios, as atividades devem receber uma avaliação, qual seja se há risco ou se não há ou se este risco tem uma possibilidade pequena, isto é, se ele é aceitável. A base de avaliação da atividade nem sempre é sustentada por fatos e documentação. Algumas vezes esta avaliação é feita por pessoas que já participaram em outros projetos. Os critérios devem ser adequados para cada tipo de projeto.

Para se padronizar e disseminar a política da gestão do risco no projeto, deve ser desenvolvido um planejamento da gestão do risco tão complexo e detalhado quanto for o projeto envolvido. Este planejamento deve ser um documento vivo a ser utilizado durante todo o ciclo de vida do projeto. Este plano deve apresentar: os objetivos e a descrição do projeto; as hipóteses assumidas; esfera de responsabilidade da gestão do risco; e a descrição do processo de gestão do risco que será seguido. Quanto ao processo da gestão do risco, deve tornar público: os procedimentos; os critérios; ferramentas e técnicas a serem usadas para identificar, quantificar, responder e acompanhar os riscos do projeto.

Pode se explicitar, no plano, situações de risco potencial genéricas e os procedimentos a serem seguidos, e, principalmente, assuntos relacionados à segurança física das pessoas envolvidas no projeto, tais como: trabalhos desenvolvidos em áreas confinadas, facilidades médicas disponíveis e desvios das práticas usuais de trabalho requeridos no projeto.

Para a maioria dos projetos, a gestão do risco não é uma atividade executada uma única vez ou um evento do projeto, e sim um processo contínuo. Revisões e atualizações periódicas devem ser feitas, em pelo menos cada etapa do ciclo do projeto. O planejamento da gestão do risco documentará as estratégias e procedimentos que devem ser usados no gerenciamento do risco do projeto, fazendo parte da documentação geral do projeto.

**Identificação do Risco.** A identificação do risco é uma metodologia para determinar quais eventos são mais prováveis de afetar uma atividade do projeto, documentando as características dos eventos e o porquê tais eventos são considerados como risco. Esta etapa é, principalmente, baseada na habilidade, experiência e idéias do pessoal do projeto como também pode ser desenvolvida por especialistas.

O risco pode ser interno ou externo. No primeiro caso pode se ter controle sobre o evento, o que não ocorre no segundo caso. Da mesma forma, o risco pode acarretar conseqüências negativas, isto é, danosas ao projeto ou oportunidades com resultados positivos para o projeto.

Os riscos estão, normalmente, associados aos seguintes pontos: ao grau de maturidade da tecnologia empregada; às incertezas associadas a todas as entradas dos processos; às suposições que determinaram orçamentos e cronograma; ao número e complexidade de interfaces e integrações; e às incertezas relativas do ambiente.

As fontes principais para identificação do risco são: as atividades e descrição do projeto, sendo que a natureza do projeto tem o maior efeito. Os documentos de planejamento do projeto, o custo e a estimativa de tempo são as maiores fontes de risco, quando estabelecidos por meio de informações incompletas ou nos estágios iniciais. O planejamento de aquisições pode apresentar dificuldades de obtenção em virtude da falta de fornecedores ou de um mercado pouco dinâmico. Informações históricas extraídas de projetos anteriores, dados comerciais e de lembranças do pessoal envolvido no projeto são fontes valiosas para a identificação do risco.

Os métodos e as ferramentas para realizar a etapa de identificação podem variar de acordo com os recursos disponíveis, tais como, documentação do projeto, experiência em projetos similares, lições apreendidas, educação do pessoal, etc. O processo pode iniciar com a verificação das atividades por meio de um “checklist” detalhado das categorias de risco ou pela montagem de modelos do risco versus atividade, analisando todas as atividades com risco potencial. Caso não se consiga um perfeito entendimento da atividade, deve-se analisar o fluxograma do processo, ou entrevistar especialistas em assuntos específicos, ou mesmo realizar um “brainstorming” com a equipe de gestão do risco. Estas atividades tem o fim de complementar as informações necessárias dos riscos potenciais inicialmente listados.

Como resultado do processo acima descrito devem ser estabelecidos claramente os riscos com a correspondente base, bem como seus efeitos sobre as atividades ou sobre o projeto. Estas informações devem ser documentadas para uso nas etapas posteriores.

**Quantificação do Risco.** A quantificação do risco envolve a determinação da probabilidade da ocorrência do risco bem como a quantificação da conseqüência do risco. O produto destes dois fatores resultará no nível de risco. O nível de risco representa o julgamento do risco para o projeto como um todo, podendo ser classificado em baixo, moderado ou alto. O gerenciamento das estratégias é realizada para responder ao risco, baseado no nível de risco.

Esta quantificação pode ser complexa devido ao número de fatores que podem aparecer, tais como, um único evento de risco pode causar efeitos em diversos sistemas ou uma oportunidade para um avaliador pode ser considerado efeito negativo para outro. A quantificação do risco pode ser realizada quantitativamente ou qualitativamente,

dependendo da complexidade do projeto e preferências da equipe de risco. Deve-se tomar cuidado com o emprego das técnicas matemáticas, pois suas aplicações podem causar a falsa impressão de precisão e confiabilidade dos resultados, quando na verdade estes são somente indicadores.

O nível de risco pode ser determinado por diversas técnicas. Uma técnica é a determinação das probabilidades da ocorrência e da conseqüência do risco. A probabilidade da ocorrência do risco é normalmente um grau ou número sem unidade, mas no caso da conseqüência é usual ser atrelada a uma medida, por exemplo, impacto no custo ou no cronograma. Para contornar esse problema e a dificuldade de calcular as probabilidades, pode-se criar uma tabela de equiparação de critérios com probabilidade para as ocorrências e para as conseqüências, tanto quantitativa quanto qualitativa, conseguindo desta forma valores equivalentes e padronização no julgamento. Esses critérios devem se adequar ao tamanho, complexidade e características especiais do projeto. Outro problema a ser enfrentado pela equipe de risco é quanto ao consenso dos valores para os eventos de risco. Uma ferramenta que pode facilitar esse processo, tanto na avaliação da ocorrência quanto da conseqüência, é o AHP (Processo de Hierarquia Analítico) [4]. Um exemplo de critérios para a ocorrência e para a conseqüência é mostrado em [5].

O processo acima descrito fornece os dados para se obter o nível de risco, que pode ter duas abordagens: qualitativa ou quantitativa. A abordagem qualitativa determina o nível do risco por meio da interseção da probabilidade da ocorrência com a severidade da conseqüência. A referência [6] ilustra o método.

A abordagem quantitativa determina o nível de risco por meio do produto das probabilidade da ocorrência e da conseqüência, classificando o risco da seguinte forma: alto se for maior que 0,4; moderado se for maior do que 0,1 e menor do que 0,4; e baixo se for menor do que 0,1.

Esta abordagem é muito útil para priorizar as atividades, principalmente quando há um número grande de atividades sob risco, facilitando a alocação de recursos.

Há outros métodos para a quantificação do risco, tais como: julgamento por especialistas, simulações e árvore de decisão, cada um com suas vantagens e restrições próprias.

**Manuseio dos riscos.** É definido como a identificação das linhas de ação ou de não ação selecionadas para o efetivo gerenciamento de todos os riscos.

Os métodos de manuseio são considerados após a determinação dos possíveis impactos sobre o projeto da mesma forma que estratégias são selecionadas para se encontrar o ponto ótimo dos riscos sobre fatores de custo e de cronograma.

A estratégia de manuseio selecionada deve ser sempre documentada.

Os custos relacionados à seleção do manuseio dos riscos deve ser incorporado aos custos do projeto e incorporados aos itens do projeto.

Os métodos de manuseio são agrupados em quatro categorias: redução/mitigação, aceitação, eliminação e transferência, analisados a seguir.

**Redução/mitigação.** Esta estratégia identifica possíveis ações em que o acréscimo da probabilidade de uma atividade ser bem sucedida faz com que haja um decréscimo da probabilidade de ocorrência, ou até a mitigação de um determinado risco. Observar que tais ações correspondem a uma implementação tanto nos custos quanto no escopo do projeto.

Com isso, há uma redução da probabilidade da ocorrência do risco, mas não sua eliminação. A este valor reduzido dá-se o nome de risco residual.

Vale lembrar que todos os riscos residuais deverão ser estatisticamente combinados a fim de se desenvolver a contingência do risco.

Se a estratégia adotada for a redução/mitigação, então o custo e a duração da implementação devem ser documentadas na avaliação de riscos, de maneira que sejam determinados os fatores de risco e os riscos residuais. O custo potencial do risco residual e o seu impacto no projeto são determinados usando três tipos de estimativas: o melhor caso ( ou o mais otimista ), o mais provável e o mais pessimista, determinados, por exemplo, pelo Método de Monte Carlo.

**Aceitação.** A aceitação de um risco é uma estratégia de “não ação”. Tal decisão é baseada na hipótese de que é mais efetivo, do ponto de vista dos custos, continuar o projeto sem se ater a algum tipo de risco de baixa probabilidade de ocorrência. O erro que normalmente se comete é desconsiderá-lo também quando da combinação dos riscos para a efetivação do risco contingencial. Cabe lembrar que a aceitação deste manuseio faz com que o risco seja considerado como risco residual. Neste caso, a aceitação faz com que o custo de implementações seja zero, uma vez que ações adicionais não serão consideradas.

**Eliminação.** Esta estratégia não visa eliminar todos os riscos de um projeto, mas sim especificar riscos que podem ser eliminados, que farão que tanto os níveis de um determinado tipo de risco, como os riscos residuais deste mesmo tipo sejam reduzidos a zero.

**Transferência.** Esta estratégia é utilizada quando se denota um determinado tipo de risco que pode ser transferido para outro projeto que melhor se adequa àquele tipo de risco. Também neste caso, os níveis de um determinado tipo de risco, como os riscos residuais deste mesmo tipo são reduzidos a zero.

**Determinação dos Impactos dos Riscos.** É o processo de se avaliar e de se quantificar os efeitos dos riscos em um projeto. Tais impactos ocorrem de duas maneiras, a) implementação das estratégias de manuseio, que devem refletir na revisão das bases do projeto e b) riscos residuais, que refletem na contingência do projeto.

**Métodos de Análise de Custos.** Segundo [3], diversas ferramentas são disponíveis para a análise de custo dos riscos:

a) valor monetário esperado, que é a multiplicação do probabilidade do evento de risco pelo valor do evento de risco [7] e [8],

b) somas estatísticas usando, por exemplo, o método dos momentos,

c) simulação, usando o Método de Monte Carlo, o Método do Caminho Crítico (CPM) e a Técnica de Revisão e Avaliação de Programa (PERT),

c) árvores de decisão e

d) avaliação especializada.

Diversos “softwares” são disponíveis no mercado, para tais aplicações, como por exemplo o PROJECT RISK ANALYSIS, da Chempute Software ([www.chempute.com/prah.htm](http://www.chempute.com/prah.htm)), o CRYSTAL BALL ([www.decisioneering.com](http://www.decisioneering.com)), o RISK com versões tanto para o Microsoft Project, como para o Primavera ([www.orsoc.org.uk](http://www.orsoc.org.uk), ou [www.projectmanagement.com.pdfs/atrist1.pdf](http://www.projectmanagement.com.pdfs/atrist1.pdf))

#### IV. CONCLUSÃO

Como se pode verificar, a gestão de riscos é um campo relativamente novo no âmbito nacional. A sua incorporação na gestão de projetos, apesar de ocorrer em diversas obras da literatura [9], parece-nos muito longe de ser considerada nos projetos.

Com o advento de legislações mais severas, principalmente às relacionadas ao meio ambiente, espera-se que pelo menos os riscos técnicos passem a ser considerados nos projetos.

Quando aos riscos financeiros, parece-nos que atrasos muitas vezes são considerados como normais e não interferem nos estudos preliminares do projeto.

#### REFERÊNCIAS

- [1] Ferreira, A. B. H., “**Novo dicionário da língua portuguesa**”, 1.999.
- [2] Department Of Energy ,“**Program and project management pratices**”, USA, 2.000.
- [3] PMBOK “**Project management body of knowledge**”, Minas Gerais (tradução não oficial), 2.000.
- [4] Al-Harbi, K. A. “**Application of the AHP in project management**”, International Journal of Project Management, Pergamon, V. 19, N. 1, 2.001.

[5] Raz, T.; Michael, E. **“Use and benefits of tools for project risk management”** , International Journal of Project Management, Pergamon, V. 19, N. 1, 2.001.

[6] Jaafari, A. **“Management of risks, uncertainties and opportunities on projects: time for a fundamental shift”**, International Journal of Project Management, Pergamon, V. 19, N. 2, 2.001.

[7] Lapponi, J. C. **“Avaliação de projetos de investimento”**, Lapponi Treinamento e Editora, São Paulo, 1.996.

[8] Securato, J. R. **“Decisões financeiras em condições de risco”**, Atlas, São Paulo, 1.996.

[9] Shtub, A.; Bard, J.F.; Globerson, E. S. **“Project Management: engineering, technology and implementation”**. Prentice Hall, 1.994.

[10] Pender, S. **“Managing incomplete knowledge: why risk management is not sufficient”**, International Journal of Project Management, Pergamon, V. 19, N. 2, 2.001.

## **ABSTRACT**

The risk management will be defined by different aspects: danger or loss possibility, or responsibility for damage. The risk management is one stage of project management. The risk management is a continuous process of planning, identification, quantification, answer and risk control to maximize the success potential of activity. The reduction of risk is part of priority establishment. This work will indicate how introduce this important instrument in the management of nuclear projects.