

# A GESTÃO DE RISCOS EM PROJETOS DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL<sup>1</sup>

*José Artur Silva<sup>2</sup>*

## **Resumo**

Considerando a complexidade, variedade e acelerado processo de atualizações tecnológicas em projetos de automação industrial, os riscos envolvidos devem ser gerenciados com bastante critério. O objetivo deste artigo é mostrar como as melhores práticas sugeridas pelo PMBOK podem melhorar o gerenciamento de riscos em projetos de automação industrial no sentido de oferecer as respostas mais adequadas aos riscos.

**Palavras-chaves:** Gestão de projetos; Riscos; Automação.

## **Abstract**

Considering the complexity, variety and fast upgrades technology, in industrial automation projects, the risk must be managed with great discretion. The aim of this paper is to show how the best practices suggested by PMBOK can improve risk management in industrial automation projects, in order to provide the most appropriate response to risk.

**Key words:** Project management; Risks, Automation.

<sup>1</sup> *Contribuição técnica ao 16º Seminário de Automação e TI Industrial, 18 a 21 de setembro de 2012, Belo Horizonte, MG.*

<sup>2</sup> *Engenheiro de projetos da ECM Projetos Industriais S.A.*

## 1 INTRODUÇÃO

Em função da grande evolução tecnológica da automação aplicada ao controle e monitoramento de processos, as indústrias têm investido muito nesta área com o objetivo de aperfeiçoar e racionalizar o controle. Pelas facilidades oferecidas, a operação de qualquer planta industrial praticamente ficou dependente do sistema de automação. Portanto devemos gerenciar os projetos de automação segundo as melhores técnicas, não só para que o projeto atinja seus objetivos, mas também com o intuito de oferecer um sistema confiável e seguro a operação.

O gerenciamento de projetos de automação industrial é semelhante ao gerenciamento de qualquer outro projeto. Assim sendo, as boas práticas sugeridas pelo PMBOK,<sup>(1)</sup> além das técnicas e ferramentas utilizadas para outros projetos são aplicáveis.

O processo de gerenciamento de riscos deve ser projetado para fazer mais do que apenas identificar os riscos potenciais. Deve também identificar uma atividade formal de planejamento<sup>1</sup>, uma análise para estimar a probabilidade e prever o impacto dos riscos identificados sobre o projeto, uma estratégia de respostas aos riscos para aqueles selecionados, e a capacidade de monitorar e controlar o progresso de redução desses riscos selecionados ao nível desejado.<sup>(2)</sup>

Este artigo mostra uma área de conhecimento específica do PMBOK, o gerenciamento de riscos, que é muito importante nesse tipo de projeto, pois se não for monitorada e controlada poderá aumentar a probabilidade de ocorrência de incertezas, imprevistos e erros com grandes impactos ao projeto.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Risco em Projetos

Segundo o PMI,<sup>(1)</sup> risco é um evento ou uma condição incerta que se ocorrer, tem um efeito em pelo menos um dos objetivos do projeto. Os objetivos podem incluir escopo, cronograma, custo e qualidade. Um risco pode ter uma ou mais causas e, se ocorrer pode ter um ou mais impactos.

Segundo Kerzner,<sup>(2)</sup> risco tem dois componentes primários para um determinado evento:

- a probabilidade de ocorrência do evento; e
- impacto (ou consequência) do evento ocorrer (montante arriscado).

Conceitualmente, ainda segundo Kerzner,<sup>(2)</sup> o risco de cada evento ocorrer pode ser definido como uma função da probabilidade e da consequência (impacto), isto é:

$$\text{Risco} = f(\text{probabilidade}, \text{consequência})$$

Ou podemos afirmar que:

$$\text{Impacto do Risco} = \text{Probabilidade} * \text{Montante Arriscado (custo da ocorrência do evento)}.$$

De maneira geral, conforme a probabilidade e o impacto aumentam o risco também aumenta. Probabilidade e consequências devem ser consideradas no plano de gerenciamento de riscos.

Algumas ameaças podem ser superadas, em grande parte, por meio do conhecimento delas e da tomada de decisões. Isto leva à segunda representação de risco:

$$\text{Risco} = f(\text{ameaça}, \text{proteção})$$

O risco aumenta com a ameaça, mas diminui com a proteção. Assim, a implicação desta equação é que um bom gerenciamento do projeto deve ser estruturado de maneira a identificar as ameaças e permitir proteções que serão desenvolvidas para superá-las.

## 2.2 Planejar o Gerenciamento de Riscos

O gerenciamento de riscos não é uma atividade separada para uma equipe, mas deve fazer parte do plano de gerenciamento do projeto e, é um processo sistemático de identificação, análise e respostas aos riscos, durante o ciclo de vida do projeto e no interesse de seus objetivos. Este gerenciamento deve ser sempre proativo, ao invés de reativo, e deve buscar diminuir o impacto das incertezas sobre os objetivos do projeto. Deverá ser realizado para os riscos previamente identificados e o monitoramento e controle será feito também para os novos riscos que não puderem ser identificados antecipadamente. Ambos os componentes, probabilidade e impacto, devem ser considerados no gerenciamento de riscos.

Este gerenciamento compreende, segundo o PMI:<sup>(1)</sup>

- identificação dos riscos;
- análise qualitativa e quantitativa dos riscos;
- desenvolvimento de respostas aos riscos; e
- monitoramento e controle dos riscos.

## 2.3 Identificação dos Riscos

Identificar riscos é o processo de determinação dos riscos que podem afetar o projeto e de documentação de suas características.

Qualquer fonte de informação que permite o reconhecimento de potenciais problemas pode ser usada para a identificação dos riscos, que incluem, mas não estão limitados a: análise de suposições, linha de base do custo, *brainstorming*, *checklist*, arquivo de lições aprendidas, decomposição da EAP (Estrutura Analítica do Projeto), investigação da causa-raiz, SWOT (*Strength, Weaknesses, Opportunities, and Threats*), opinião especializada.

É importante que todo o pessoal do projeto esteja envolvido com a identificação de riscos. A nomeação de um pequeno grupo de pessoas para realizar esta tarefa, quase sempre diminui os resultados tanto técnicos (número válido de riscos identificados) quanto a perspectiva comportamental (envia uma “mensagem errada” para as outras pessoas envolvidas no projeto).

Sem dúvida o objetivo principal de um projeto de automação é que seja implantado no prazo e no custo definidos e, o mais importante, atenda as expectativas e desempenho da operação e da engenharia de processo, ou seja, com qualidade.

Para ilustrar o processo será mostrado um exemplo aplicado a uma indústria que deseja contratar um integrador para automação de determinada planta. Para este caso toda uma análise será feita.

Uma EAP ou WBS (*Work Breakdown Structure*) – típica de um projeto de automação é mostrada abaixo:

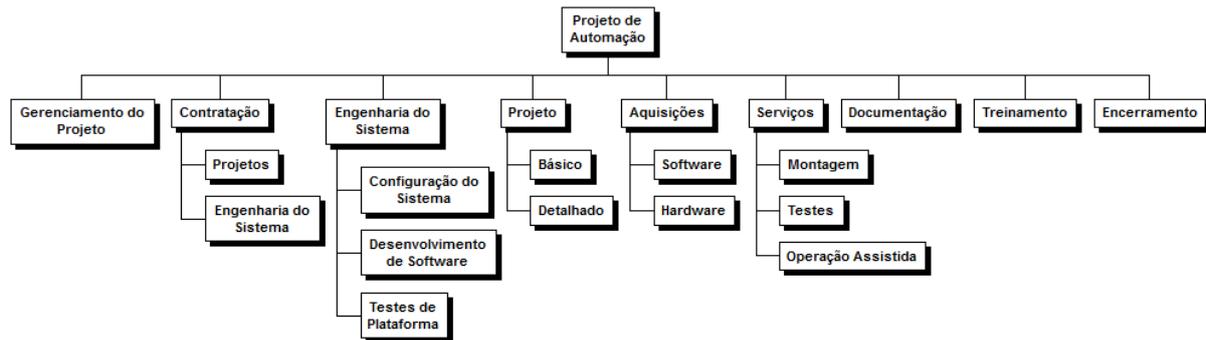


Figura 1 – EAP típica de projeto de automação.

Como risco de projeto é não fazer aquilo que deveria ser feito, não produzir o que deveria ser produzido ou não entregar o que deveria ser entregue, o último nível da WBS chamado de pacote de trabalho, é o local no qual os riscos deverão ser identificados. Após analisar a WBS típica chegou-se a definição que os principais pacotes de trabalho que provavelmente podem impactar os objetivos de um projeto de automação, são os seguintes:

- contratação de engenharia de software;
- configuração do sistema;
- desenvolvimento do software; e
- testes de plataforma.

Assim, pela decomposição da EAP, baseado em experiência de outros projetos foi feita a identificação de riscos de um projeto típico de automação industrial.

Para cada risco identificado devem-se identificar também os gatilhos (*triggers*) que é um indicador de que um risco já ocorreu ou está para ocorrer. A identificação dos riscos procura transformar as incertezas do projeto em riscos bem definidos que podem ser descritos e medidos.

## 2.4 Definição dos Gatilhos

Gatilhos ou *triggers* são indicadores ou sintomas de que um risco já ocorreu ou está para ocorrer.

Para os riscos identificados em nosso projeto genérico podemos definir os seguintes gatilhos:

- Para a contratação de empresa para desenvolver a engenharia de software - cada empresa que participar da concorrência para contratação de desenvolvimento de engenharia de software será pontuada - metodologia sugerida pelo *Balanced Score Card* - com os critérios definidos durante a análise das propostas.

Seria considerada uma nota de 0 a 100, em que as notas parciais dos itens de avaliação seriam, por exemplo, a experiência da empresa em projetos similares, a saúde financeira da empresa, as certificações de qualidade que a empresa possui, a avaliação obtida pela empresa em outros projetos, a qualificação dos responsáveis técnicos, o investimento em treinamento dos próprios funcionários, etc. Ilustrando o exemplo através da Tabela 1:

**Tabela 1 - Critério para avaliação das empresas**

Critério para avaliação das empresas	Nota
Experiência em projetos similares	25
RT's com comprovada experiência	10
Certificados de Qualidade	10
Saúde financeira da empresa	20
Investimento em treinamento dos funcionários	10
Avaliação obtida no último contrato feito com a nossa empresa	25
<b>TOTAL NOTA</b>	<b>100</b>

## b) Configuração do Sistema

Os gatilhos para a configuração do sistema estão relacionados com aqueles definidos na contratação de empresa para desenvolver a engenharia de software, ou seja, uma empresa com experiência ou uma nota mais elevada, também significará um menor risco na definição da configuração do sistema.

Se a empresa contratada para elaboração do projeto de configuração for a mesma da contratada para o software as mesmas métricas servirão. Se, entretanto forem diferentes, métricas também deverão ser definidas para a empresa contratada para elaboração da configuração, semelhantes aquelas de definidas para a elaboração do software.

Além desses riscos uma lista de melhores práticas deve ser elaborada para prover a configuração com proteções adequadas ao bom funcionamento, também usando notas ou um simples *checklist*, como por exemplo, a utilização de UPS, a utilização de fibras ópticas para redes em áreas externas, o uso de redundância de hardware para situações críticas ao processo.

## c) Desenvolvimento de Software

O desenvolvimento do software que atenda as expectativas das partes interessadas deve ser feito com base na especificação funcional do processo. O gatilho para o desenvolvimento do software poderá estar associado com a qualidade da Especificação Funcional com que a contratada apresentou o documento para análise e aprovação. Este documento deve ser apresentado pela contratada e descrever como o processo ou parte dele deverá ser controlado e operado.

Se a empresa apresenta um documento, dentro do prazo, que após análise possui poucos comentários significa um risco baixo, se o documento, mesmo dentro do prazo precisa de mais do que 3 revisões para ser aprovado significa um risco moderado e se a empresa não consegue a aprovação deste documento dentro do prazo previsto em cronograma significa um risco alto.

## d) Testes de Plataforma

Testes de plataforma são testes em que simulações são realizadas com o software já desenvolvido para verificar se o mesmo está em acordo com a especificação funcional aprovada e/ou atendendo as expectativas das partes interessadas.

O gatilho para os testes de plataforma podem ser definidos como:

- I. As especificações funcionais devem estar aprovadas três meses (tempo que deve ser estimado para cada projeto) antes do início dos testes de plataforma para que a contratada tenha tempo suficiente para desenvolver e/ou adaptar o software para as condições do processo contratado;

- II. Um planejamento dos testes de plataforma tenha sido aprovado, constando onde, quando, quem, como será feito, incluindo um cronograma com base de tempo em horas, antes do início dos mesmos;
- III. O software de simulação tenha sido desenvolvido para as unidades de controle do sistema;

## 2.5 Análise de Riscos

Este processo é dividido em dois:

- Análise Qualitativa: é o processo para classificar e priorizar os riscos de acordo com o seu impacto sobre os objetivos do projeto; e
- Análise Quantitativa: é o processo para medir a probabilidade de ocorrência do risco e seu impacto sobre os objetivos do projeto.

Os objetivos dessas análises são:

- melhorar o entendimento do projeto como um todo;
- identificar alternativas viáveis para execução do projeto;
- fazer com que as incertezas e riscos sejam adequadamente considerados no projeto e sistematicamente revistas; E
- através da análise das incertezas e riscos estabelecer as implicações e impactos sobre os objetivos do projeto.

Segundo Kerzner<sup>(2)</sup> quando a análise qualitativa de riscos é feita, uma classificação de riscos pode ser usada como um indicador da importância potencial do risco no projeto. São tipicamente uma medição da probabilidade de ocorrência e a consequência desta ocorrência, e pode ser expressa em baixo, moderado e alto (também é possível classificar em muito baixo, baixo, moderado, alto e muito alto). Abaixo uma definição de classificação de riscos:

- Risco alto: impacto substancial em custo, desempenho técnico ou no cronograma. Ação substancial é necessária para aliviar o problema. Uma prioridade alta no gerenciamento é necessária.
- Risco moderado: algum impacto no custo, desempenho técnico ou no cronograma. Uma ação especial pode ser necessária para aliviar o problema. Uma adicional atenção no gerenciamento pode ser necessária.
- Risco baixo: impacto mínimo em custos, em desempenho técnico ou no cronograma. Gerenciamento normal é suficiente.

Quando a análise quantitativa de riscos é usada, os resultados podem ser agrupados por risco de custo, risco de cronograma, riscos técnicos e limites devem ser especialmente adaptados para o projeto, ou realizando uma análise do desempenho (estatística) dos resultados.

Com a métrica definida anteriormente, os gatilhos que provocariam o risco, para a empresa contratada para desenvolvimento do software da nossa ilustração seriam, por exemplo, os mostrados na Tabela 2:

**Tabela 2 - Gatilho para empresas de software**

Gatilho (nota na avaliação)	Risco
Se Nota ≥ 80	MUITO BAIXO
Se 70 ≤ Nota ≤ 80	BAIXO
Se 70 ≤ Nota ≤ 60	MODERADO
Se 60 ≤ Nota ≤ 50	ALTO
Se Nota < 50	MUITO ALTO

Para os outros riscos identificados, uma classificação teria de ser realizada para cada um deles.

Segundo Pedrosa,<sup>(3)</sup> uma das ferramentas utilizadas para executar a priorização dos riscos do projeto é a Matriz de Probabilidade e Impacto dos riscos ou também chamada de Matriz de Exposição ao Risco. Esta ferramenta trabalha com dois documentos:

- a tabela das variações e impactos nos objetivos do projeto; e
- a matriz que será utilizada para avaliar e documentar cada risco do projeto.

Segundo o PMI<sup>(1)</sup> a tabela 3 abaixo é um exemplo de definições de impactos negativos que podem ser usadas na avaliação dos impactos de riscos relativa aos objetivos do projeto.

**Tabela 3 - Definições de impactos negativos em projetos**

Objetivos do projeto	Evolução do impacto dos riscos nos objetivos do projeto				
	Muito Baixo 0,05	Baixo 0,10	Moderado 0,20	Alto 0,40	Muito Alto 0,80
Custos	Aumento insignificante	<10% de aumento	10 – 20% de aumento	20 – 40 de aumento	>40% de aumento
Prazo	Atraso insignificante	Atraso < 5%	5 – 10% de atraso	10 – 20% de atraso	Atraso > 20%
Escopo	Diminuição pouco notável	Áreas secundárias afetadas	Áreas principais afetadas	Redução do escopo inaceitável	Produto final do projeto é inútil
Qualidade	Degradação pouco notável	Somente aplicações muito exigentes são afetadas	Redução da qualidade requer aprovação patrocinador	Redução qualidade inaceitável para o patrocinador	Produto final do projeto é inútil

Segundo o PMI<sup>(1)</sup> a matriz de probabilidade e impacto os riscos são priorizados de acordo com suas implicações potenciais de afetar os objetivos do projeto, como na Tabela 4.

**Tabela 4 - Matriz de probabilidades e impactos**

Probabilidade		Matriz de probabilidade e impacto				
		Grau do Risco				
M. Alto	0,9	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72
Alto	0,7	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56
Moderado	0,5	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40
Baixo	0,3	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24
M. Baixo	0,1	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08
		0,05	0,10	0,20	0,40	0,80
		Muito Baixo	Baixo	Moderado	Alto	Muito Alto
		<b>Impacto</b>				

Esta matriz especifica as combinações de probabilidade e impacto que resultam em uma classificação dos riscos como de prioridade muito baixa, baixa, moderada, alta e muito alta. A área vermelha representa alto risco, a área branca representa baixo

risco e a área verde representa risco moderado. Na matriz apresentada os valores de grau de risco estão multiplicados por 100. Os graus de riscos para o nosso exemplo, seriam os mostrados na Tabela 5 abaixo.

**Tabela 5 - Graus de riscos**

Pacote de Trabalho	Probabilidade		Impacto		Grau do Risco
Contratação engenharia de software	Moderado	0,5	Moderado	0,20	10
Configuração do sistema	Alto	0,7	Moderado	0,20	14
Desenvolvimento de software	Alto	0,7	Alto	0,40	28
Testes de Plataforma	Alto	0,7	Muito Alto	0,80	56

## 2.6 Priorização dos riscos

Salles Junior et al.,<sup>(4)</sup> afirmaram que a priorização nos permite concentrar os esforços nos riscos de maior peso para o projeto ou naqueles com maior potencial de lhe causar danos. A priorização foi feita por resultante do impacto, desta maneira o risco mais importante será aquele de maior impacto, conforme Tabela 6.

**TABELA 6 - Priorização dos riscos**

Prioridade	Risco
Mais alta	Testes de Plataforma
Alta	Desenvolvimento de Software
Moderada	Configuração do Sistema
Baixa	Contratação engenharia de software

## 2.7 Plano de Respostas aos Riscos

Deve-se elaborar um planejamento de respostas aos riscos do projeto que é um plano de ações que visam a redução das ameaças aos objetivos do projeto. Procura-se com essas ações reduzir ou minimizar os possíveis impactos. Para os riscos identificados e qualificados, optou-se por estratégias diferenciadas para cada necessidade, conforme Tabela 7:

**Tabela 7 - Respostas aos riscos**

Item	Risco	Probabilidade	Impacto		Resposta aos riscos
1	Contratação engenharia de software	Moderado	Moderado	Mitigar	Estar atento na contratação para que a nota obtida pela contratada seja igual ou maior do que 70.
2	Configuração do sistema	Alto	Moderado	Mitigar	Usar <i>checklist</i> , para certificar das melhores práticas na configuração como a utilização de UPS, a utilização de fibras ópticas para redes em áreas externas, o uso de redundância de hardware para situações críticas ao processo.
3	Desenvolvimento de software	Alto	Alto	Evitar	Estar atento e gerenciar a qualidade do documento intitulado Especificação Funcional.
4	Testes de Plataforma	Alto	Muito Alto	Evitar	Acompanhar a elaboração das especificações funcionais; Acompanhar a elaboração do planejamento dos testes de plataforma; Verificar se o software de simulação tenha sido desenvolvido para as unidades de controle do sistema;

## 2.8 Monitoramento e Controle dos Riscos

Monitoramento e controle de riscos tratam do processo de acompanhamento das possíveis ocorrências dos riscos identificados, dos riscos residuais ou de novos riscos. O processo de monitoramento do plano de respostas aos riscos consiste no acompanhamento da execução das ações estabelecidas no mesmo junto aos responsáveis designados para o cumprimento das ações.

Quando um risco se materializa, ou um gatilho é disparado, o responsável pelo acompanhamento do mesmo emite um alerta e, neste instante será preciso responder aos eventos de risco durante a execução.

Para monitorar os riscos as seguintes técnicas deverão ser adotadas: checklist, revisão periódica do projeto e também um planejamento de resposta adicional ao risco.

## 3 CONCLUSÃO

Este artigo procurou mostrar as partes essenciais de um plano de gerenciamento de riscos em um projeto de automação industrial. Verificou-se também que todas as melhores práticas sugeridas pelo PMI são aplicáveis e podem contribuir para o desenvolvimento de um projeto de automação dentro dos critérios estabelecidos para o escopo, prazo, custo e qualidade.

Como o futuro é feito de incertezas, saber lidar com elas de uma forma estruturada nos dá um pouco mais de domínio sobre o futuro, fazendo com que seja possível aproximar mais os resultados alcançados daqueles que foram planejados.

## REFERÊNCIAS

- 1 PROJECT Management Institute. *Um guia de conhecimento em gerenciamento de projetos: guia PMBOK*. 4. ed. Newton Square: PMI, 2008.
- 2 KERZNER, Harold. *Gerenciamento de Projetos*; 10. Ed. São Paulo: Ed. Blucher, 2011.
- 3 PEDROSO Luiz Henrique. *Gestão dos Riscos*. Belo Horizonte: IETEC, 2011. (Material não publicado).
- 4 SALLES JUNIOR. Carlos Alberto Correa et al. *Gerenciamento de Riscos em Projetos*; 2. Ed. São Paulo: Ed. FGV; 2010.