

RISCOS EM PROJETOS DE DOCAGEM DE NAVIOS PETROLEIROS

José Eduardo Modica

Doutorando em Gestão de Riscos pela Universidade de São Paulo – USP

Consultor na área de gerenciamento de portfólio e gerenciamento de projetos

E-mail: eduardomodica@gmail.com (Brasil)

RISCOS EM PROJETOS DE DOCAGEM DE NAVIOS PETROLEIROS

RESUMO

A alta competitividade das empresas, em especial do setor de petróleo, tem obrigado as organizações a melhorar cada vez mais a sua gestão estratégica, incluindo a gestão dos seus portfólios de projetos bem como o gerenciamento de cada projeto dessas carteiras. Empresas transportadoras de petróleo e seus derivados, que operam navios petroleiros são obrigadas, por força de lei, a rotineiramente retirar seus navios de atividade para efetuar manutenções em operações conhecidas como docagens. Este artigo mostra uma pesquisa realizada em uma grande empresa brasileira transportadora de petróleo e seus derivados, para identificar os principais riscos gerenciais associados aos projetos de docagens de navios petroleiros.

Palavras-chave: Gerenciamento de Riscos; Julgamento de Especialista; Risco e Incerteza.

RISKS IN OIL TANKER DOCKING PROJECTS

ABSTRACT

The high competitiveness of companies, especially in the oil sector, has forced organizations to increasingly improve their strategic management, including the management of their project portfolios as well as the management of each project within the portfolio. Companies that transport oil and oil products by operating oil tankers are obliged by law to withdraw their ships from service as a routine in order to effect maintenance in operations known as docking. This article reports on research carried out in a large Brazilian transporter of oil and oil products, to identify the principal management risks associated with oil tanker docking projects.

Keywords: Risk Management; Expert Judgment; Risk and Uncertainty.

1 INTRODUÇÃO

O competitivo mercado de transporte, especificamente o que abrange operações de navios petroleiros, está sempre em busca de menores preços, melhores serviços, operações mais ágeis, confiáveis, seguras e, acima de tudo, de preservação do meio ambiente.

Neste cenário, o tempo inoperante de um navio pode afetar o desempenho das operadoras, diminuindo os resultados financeiros e até mesmo prejudicando o relacionamento com seus clientes. Como a retirada dos navios da operação é inevitável, em operações conhecidas como docagens, seja para o atendimento à legislação que exige a parada a cada cinco anos, ou por necessidades de reparos não programados, a redução ao mínimo do tempo inoperante passa a ser estratégica para as operadoras.

A docagem de navio petroleiro pode ser caracterizada como um projeto, pois é temporária e única, e tem um alto grau de incerteza e complexidade. É temporária, pois o navio é retirado de sua operação rotineira e enviado a um estaleiro para ser reformado, tendo, portanto, uma programação de data de início, duração, escopo definido, custo estimado e especificação de qualidade dos serviços. É única, pois toda docagem é diferente das demais, seja pela diversidade de navios, de estaleiros, de épocas e de especificações e quantificações de serviços. Tem alto grau de incerteza porque, devido às características da carga transportada ou da impossibilidade da paralisação do navio para uma inspeção detalhada, não é possível identificar previamente todos os serviços necessários para a recuperação do navio. É complexa, pois os serviços normalmente realizados, embora rotineiros para as empresas executoras, são de diversas especialidades da engenharia envolve uma complexa logística com estaleiros tanto no Brasil como no exterior e envolve vários fornecedores de materiais, equipamentos e serviços.

Todos os projetos, incluindo os de docagem, estão sujeitos a incertezas que podem gerar eventos de risco que, caso ocorram, podem afetar os seus objetivos.

Para melhorar o desempenho dos projetos, conceitos e técnicas de gerenciamento de projetos, e mais especificamente de gerenciamento de riscos têm sido utilizados; este último, com o objetivo de aumentar a probabilidade e o impacto de ocorrência de eventos positivos e diminuir a probabilidade e o impacto de ocorrência de eventos que podem afetar negativamente o projeto.

Considerando-se a importância do tema, nota-se que o adequado gerenciamento dos eventos de riscos é de fundamental importância para projetos de docagens e, conseqüentemente, para o setor de transporte marítimo.

Dado o exposto acima foi gerada a seguinte questão de pesquisa: Quais os riscos mais relevantes que devem ser considerados na docagem de um navio petroleiro?

Este artigo descreve como foi elaborada uma pesquisa para identificar os eventos de riscos que podem impactar projetos de docagens de navios petroleiros, e a utilização da técnica para verificar o alinhamento ou concordância entre os especialistas que opinaram quanto à probabilidade de ocorrência e o impacto, caso ocorram, dos principais eventos de riscos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção serão descritos os principais conceitos utilizados nesta pesquisa.

2.1 DOCAGEM

A *Encyclopædia Britannica* (DOCK, 2010) define doca como uma bacia artificialmente fechada em que os navios são levados para inspeção e reparação. A docagem, portanto, é o ato de colocar uma embarcação em uma doca, e pode ser entendida como uma designação genérica do período em que o navio é entregue a algum estaleiro para fins de reparos.

A docagem é um evento de suma importância para a vida operacional de um navio e ocorre por força de cumprimento de normas e regulamentos a cada dois anos e meio, sendo uma intermediária e uma de fechamento de ciclo a cada cinco anos. A data limite de cada docagem está definida no certificado de cada navio, portanto, a não ser que ocorra algum acidente, ou que haja alguma recomendação ou restrição técnica, o planejamento deve se basear nessas datas.

Por ocasião das docagens, são efetuadas as intervenções e os reparos que não puderam ser feitos durante o ciclo de operações do navio; seja por não ter havido tempo disponível necessário, seja pela necessidade de uma preparação especial de limpeza e eliminação de gases de hidrocarbonetos para permitir o trabalho em ambiente saudável para as pessoas, chamadas de free for fire ou free for man, isto é, pela impossibilidade de interferência em sistemas vitais do navio, que causariam a sua paralisação.

A identificação dos serviços a serem efetuados e a definição do estaleiro reparador são ações que devem ser tomadas anteriormente à retirada do navio de operação e fazem parte da etapa de planejamento do projeto de docagem. Esta é uma etapa complexa, pois, para que se obtenha sucesso

na sua execução, é necessário negociar com todos os interessados a retirada do navio de operação, conciliando todas as conseqüências oriundas dessa desativação. Também é necessário identificar todos os serviços que serão executados, bem como os estaleiros capazes de atender aos requisitos.

Essas tarefas não são simples de serem realizadas, pois a retirada de um navio de operação irá afetar a programação do restante da frota, talvez obrigando a reposição temporária desse equipamento que nem sempre existe disponível no mercado. A correta identificação dos serviços também é prejudicada, pois como o navio está em pleno funcionamento, não é possível que se faça nele uma inspeção detalhada. Por fim, o estaleiro escolhido pode não receber ou postergar o recebimento, se o navio não estiver disponível para a docagem na data acordada, pois normalmente há uma fila de navios a espera de uma vaga no estaleiro.

A empresa pesquisada considera um programa de docagens dividido em quatro fases: planejamento do programa de docagens, elaboração da especificação, contratação e execução da docagem

O planejamento anual das docagens é feito considerando-se a data limite definida no certificado dos navios, e deve levar em conta também a análise dos resultados financeiros de cada navio, que servirá de base para a tomada de decisão relativa ao escopo dos serviços.

A especificação deve conter apenas os itens que fazem parte do escopo dos serviços prestados pelo estaleiro. Vale ressaltar que serviços realizados por outras empresas não devem fazer parte dessas especificações, porém devem ser detalhadamente identificados e especificados, pois também serão contratados.

Baseados nas especificações técnicas, os contratos são celebrados orientados por regulamentos internos.

A etapa de execução da docagem deve ser precedida pelo preparo do navio, de acordo com as condições negociadas com o estaleiro para a chegada do mesmo. Antes do início dos serviços, devem ser programadas com a Sociedade Classificadora as vistorias e certificações a serem realizadas. Além das contratações junto ao estaleiro, podem ser celebrados contratos com outros fornecedores, mas o estaleiro deve ser consultado para autorizar a entrada da equipe externa.

2.2 RISCO E INCERTEZA

A preocupação com riscos é antiga, tendo sua evolução, conforme Bernstein (1997), muito associada ao crescimento do comércio ligado às grandes navegações e ao interesse pelos jogos de

azar. A idéia inicial de risco está relacionada com a ousadia, lembrando-se de que a própria origem da palavra risco pode ser encontrada em *risicare* que, no italiano arcaico, significa ousar.

Conceitos de risco e incerteza sob diferentes pontos de vista podem ser encontrados na literatura especializada.

O Project Management Institute (2004) define risco como “[...] um evento ou condição incerta que, se ocorrer, tem um efeito positivo ou negativo nos objetivos do projeto [...]”, mas não define incerteza, embora essa palavra apareça quatorze vezes em seu livro de práticas de gerenciamento de projetos, o Project Management Body of Knowledge (PMBOK).

Como a palavra incerteza não é auto-explicativa e também não é um sinônimo de risco, faz-se necessário o estabelecimento de uma distinção entre os dois termos. O risco é uma das implicações de incertezas e não incertezas em si. O gerente de projetos poderia considerar os efeitos potencialmente negativos dos riscos e estabelecer medidas preventivas; já no caso da incerteza, tem-se um evento ou situação inesperada independentemente de ter sido ou não possível considerá-lo antecipadamente (Perminova and Gustafsson and Wikström, 2008).

Para Ward and Chapman (2003), as formas tradicionais de tratamento ao risco tendem a se concentrar nos eventos ligados a variações e a não atribuir ênfase devida aos aspectos de ambigüidades existentes nos projetos. Os autores propõem entender incerteza no seu sentido usual de “falta de certeza” e, como risco, as implicações de incertezas significativas sobre o nível de desempenho que pode ser obtido em um projeto.

A forma como a incerteza é percebida pelos gerentes de projetos depende das competências pessoais, intuição e julgamento, portanto são incalculáveis e incontroláveis (Perminova and Gustafsson and Wikström, 2008). No entanto, os autores admitem que ainda não há uma definição comum de riscos e incertezas, nem uma ferramenta desenvolvida que permita ao gerente de projetos estabelecer as principais competências para a reflexão, identificação e tratamento das incertezas.

Segundo Meyer and Loch and Pich (2002), as incertezas estão presentes na maioria dos projetos, porém mesmo os mais habilitados gerentes de projetos têm dificuldades em gerenciá-las, e as metas dos projetos não são atingidas, ou o projeto simplesmente “morre”.

Wideman (1992) contribuiu para o entendimento dos conceitos de risco e incerteza, ao configurar o escopo do gerenciamento de riscos dentro dos limites do campo das incertezas, que variam da total incerteza à total certeza. Para este autor, incerteza é todo evento, positivo ou negativo, cujas probabilidades não são próximas de zero nem de cem por cento, que origina tanto as oportunidades, associadas aos eventos positivos, como os riscos, associados aos eventos negativos.

Para a Associação Brasileira de Normas Técnicas (2005), risco é a “[...] combinação da probabilidade de um evento e de suas conseqüências”, mas não faz menção à palavra incerteza. Definição semelhante para risco é formulada pela norma da Petrobras (Petrobras, 2005), “[...] medida de perdas econômicas, danos ambientais ou lesões humanas em termos da probabilidade de ocorrência de um acidente (frequência) e magnitude das perdas, dano ao ambiente e/ou de lesões (conseqüências)”.

As definições de risco e incertezas, bem como a relação entre elas, embora geralmente aceitas como existente, não são objeto de um consenso conceitual entre os vários autores, e sendo esses conceitos amplamente utilizados no gerenciamento de riscos, faz-se necessário definir os conceitos utilizados nesta pesquisa para um perfeito entendimento dos trabalhos realizados.

- **Risco** - Combinação da probabilidade de ocorrência de um evento e de suas conseqüências (Associação Brasileira De Normas Técnicas, 2005).
- **Evento de risco** - Um evento ou condição incerta que, se ocorrer, tem um efeito positivo ou negativo nos objetivos do projeto (Associação Brasileira De Normas Técnicas, 2005).

2.3 GERENCIAMENTO DE RISCOS

O gerenciamento de risco de projetos tem como objetivo identificar e tratar as incertezas que podem impactar o projeto, ou eventos de risco, porém existem incertezas desconhecidas que podem afetar o projeto e não recebem qualquer tratamento, podendo afetar os objetivos do mesmo. As incertezas que não podem afetar o projeto, sejam conhecidas ou desconhecidas, não são motivo de preocupação por parte dos envolvidos com o gerenciamento de riscos. A **Figura 1** retrata essa situação. No eixo horizontal, estão as incertezas, conhecidas e desconhecidas pelos envolvidos no projeto, e no eixo vertical as incertezas que podem ou não afetar o projeto.

Figura 1 - Matriz de eventos.

INCERTEZAS CONHECIDAS	INCERTEZAS DESCONHECIDAS	
Escopo do gerenciamento de riscos	Pode haver riscos	Incertezas que podem afetar o projeto
Não necessitam ser tratadas pelo gerenciamento de riscos	Não necessitam ser tratadas pelo gerenciamento de riscos	Incertezas que não podem afetar o projeto

Fonte: Modica (2009).

Vários autores e instituições têm abordado o gerenciamento de riscos como uma forma de agir proativamente, face às incertezas que são inerentes aos projetos, aumentando a probabilidade e o impacto da ocorrência de eventos positivos e diminuindo a probabilidade e o impacto dos eventos negativos.

Segundo Valeriano (1998), não se pode eliminar totalmente os eventos de riscos de um projeto, pois, para isso, o projeto teria que ser alterado a ponto de não mais caracterizar seus propósitos iniciais e, conseqüentemente, não haveria mais interesse ou necessidade de ser realizado. Dessa forma, sabendo-se que todos os projetos têm riscos, é necessário gerenciá-los.

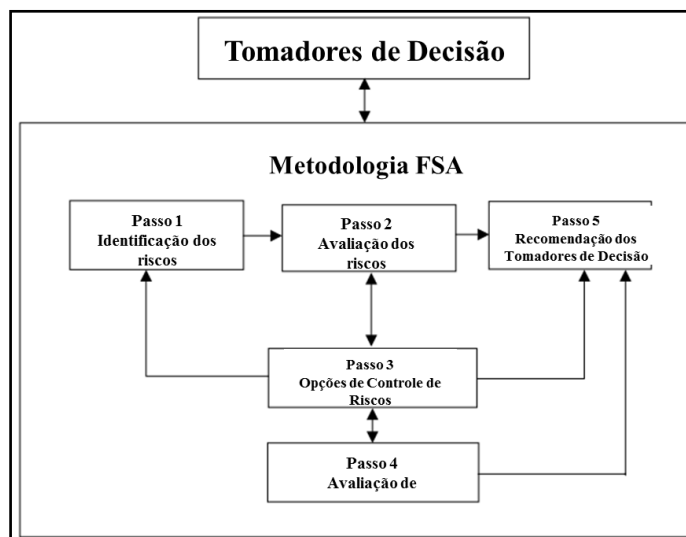
Sendo um conceito comum entre vários autores, que é o mesmo da Associação Brasileira de Normas Técnicas (2005) e da Petrobras (2005), de que o evento de risco tem duas componentes, a probabilidade de sua ocorrência e a grandeza ou severidade do efeito indesejável, para que esses eventos possam ser administrados, é necessário compreender e avaliar tais componentes.

De uma forma geral, os autores concordam que a abordagem do gerenciamento de risco pode ser dividida em etapas sequenciais e cíclicas, sempre considerando primeiramente a necessidade de identificar os riscos, para depois avaliá-los e, por fim, definir uma forma de tratá-los.

O Guia para uma avaliação de segurança “*Formal Safety Assessment (FSA)*” da International Maritime Organization (IMO, 2002), apresenta as diretrizes para uma avaliação de riscos. A Figura 2 mostra o fluxograma da metodologia: "O processo começa com os tomadores de decisão que definem o problema a ser avaliado juntamente com as condições de contorno relevantes ou restrições. Estes são apresentados ao grupo que irá realizar a FSA e informar

os resultados e alternativas para uso dos tomadores de decisão. Se houver necessidade, os tomadores de decisão revisam a declaração do problema e/ou as condições de contorno e/ou as restrições, e reenviam para o grupo repetir o processo. Dentro da metodologia FSA, o passo 5 interage com cada um dos outros passos para se chegar às recomendações. O grupo que realizar o processo FSA deve ser composto por pessoas devidamente qualificadas e experientes em relação ao "evento" a ser tratado".

Figura 2 – Fluxograma da metodologia FSA.



Fonte: IMO (2002).

De acordo com Baker and Ponniah and Smith (1999), o procedimento mais comum de gerenciamento de riscos consiste em três etapas: análise, avaliação e controle, que podem ser subdivididas para compor um processo circular que, se for seguido, obtêm-se um ambiente de risco controlado. Clark and Pledger and Needler (1990) também consideram que o processo de gerenciamento de risco pode ser dividido em três estágios, porém nomeados como identificação, análise e gerenciamento da resposta.

Para o Project Management Institute (2004), o Gerenciamento de risco é iniciado com uma etapa de preparação, onde são definidas a abordagem e a execução das atividades do gerenciamento dos riscos, em função da importância do projeto para a organização. Nessa fase de planejamento, são definidas as abordagens do gerenciamento, questões relativas à empresa, à equipe do projeto e à metodologia, e fontes de dados devem ser esclarecidas para o processo de tomada de decisão.

Embora enunciando de diferentes formas, para a grande maioria dos autores o gerenciamento de riscos de projetos converge para os conceitos das etapas de planejamento; identificação dos eventos de risco; avaliação desses eventos pela mensuração tanto da probabilidade de ocorrência quanto pelo impacto, caso ocorra; preparação de um plano de resposta; e a monitoração das ações constantes do plano de resposta, sempre observando o surgimento de novos eventos de riscos.

A etapa de preparação torna-se muito importante, uma vez que, de acordo com Kwak and LaPlace (2005), raramente gerentes de projetos, empresas e demais interessados compartilham da mesma visão em relação às alternativas do projeto e muito menos quanto às probabilidades de ocorrência dos eventos de risco associados.

Uma vez definido o planejamento da gestão de risco do projeto, inicia-se um ciclo das fases de identificação, avaliação, resposta e monitoramento. Como esta pesquisa está focada apenas na identificação e análise, serão explanados apenas esses dois tópicos à seguir.

2.4 IDENTIFICAÇÃO DE RISCO

A identificação de eventos de riscos é um processo iterativo, porque novos eventos podem ser conhecidos ao longo do desenvolvimento do projeto. O Project Management Institute (2004) recomenda que a equipe do projeto e todas as pessoas que estejam envolvidas, bem como especialistas, clientes e usuário finais sejam incentivados a identificar os eventos de riscos, utilizando as técnicas de brainstorming e entrevistas para este processo.

Clark, Pledger e Needler (1990) citam que a primeira tarefa da etapa de identificação de eventos de riscos é determinar o escopo do trabalho, através de entrevistas com o gerente do projeto e membros da equipe, para uma perfeita compreensão do projeto. A partir dessas informações, prepara-se o plano de entrevistas com os especialistas envolvidos para essa identificação.

Miles and Wilson Junior (1998) acrescentam a necessidade de uma ferramenta objetiva para a identificação e análise dos eventos de riscos, pois há uma tendência do assunto não receber o tratamento adequado ao ser afetado pela disposição dos tomadores de decisões e do ambiente no qual os projetos e as pessoas estão inseridos.

2.5 AVALIAÇÃO DOS RISCOS

Para a avaliação dos eventos de risco identificados podem ser adotados os métodos denominados de análise qualitativa e análise quantitativa (Project Management Institute, 2004; Chapman, 2001).

Segundo o Project Management Institute (2004), a análise qualitativa é uma maneira rápida e econômica de estabelecer prioridades para o tratamento dos eventos de risco, identificando suas probabilidades de ocorrência e os impactos causados no projeto caso ocorram.

As avaliações de probabilidades e impactos na área do gerenciamento de projetos são muito subjetivas, diferentemente, por exemplo, da área financeira, onde existem bancos de dados com vasto material estatístico sobre probabilidades. Elkington e Smallman (2002) avaliam que gerentes de projetos atuando fora da área financeira tentam descobrir as chances de um evento de risco ocorrer, utilizando dados históricos ou relatos de experiências e, na maioria das vezes, estimando a probabilidade baseados em experiências relevantes.

Como a análise de riscos, tipicamente, é baseada em estatísticas e dados históricos, em caso de os dados não estarem disponíveis, uma possível alternativa é a consulta a especialistas para a obtenção das informações necessárias (Skjong and Wentworth, 2001).

Para Kontovas (2005), há dois meios para determinar a probabilidade e o impacto ou consequência: por meio de estatística e de modelos. O primeiro, mais usado, é uma estimativa numérica que utiliza dados históricos; já o segundo trabalha com índices de probabilidade.

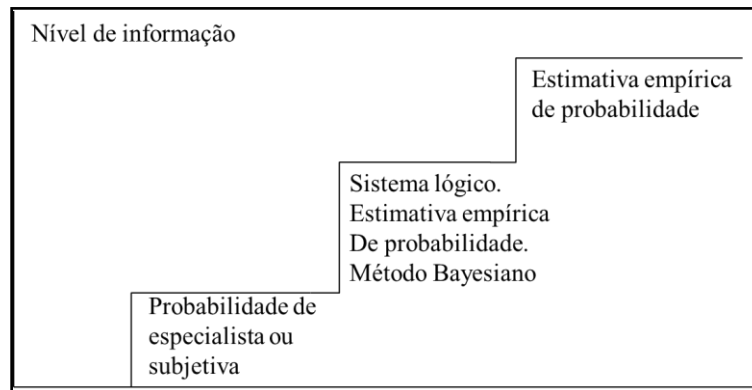
Näsman (2005) apresentou uma proposta interessante para a gestão da informação: uma escada com três níveis de informações, **Figura 3.**

No primeiro degrau, como não existem dados disponíveis, pode-se utilizar, para a análise de riscos, a ajuda de especialistas com suas opiniões subjetivas sobre a probabilidade de ocorrência de eventos.

No degrau intermediário, existem poucos dados, mas é possível estimá-los por meio de um sistema lógico, combinando-se conhecimentos sobre um evento com estimativas empíricas de probabilidades. Pode-se utilizar o método Bayesiano para calcular as probabilidades baseadas em dados históricos e em opiniões de especialistas.

No terceiro degrau, existem muitos dados disponíveis para serem utilizados em métodos estatísticos para estimar as probabilidades de ocorrência dos eventos.

Figura 3 - Escada da informação.



Fonte: Näsman (2005).

Para identificar as práticas mais utilizadas, Lyons e Skitmore (2004) pesquisaram o gerenciamento de risco em 44 (quarenta e quatro) empresas de engenharia na Austrália; e constataram que a identificação e análise de riscos são as etapas mais frequentemente usadas, assim como o brainstorming é a técnica mais comumente empregada para a identificação de riscos, sendo a avaliação qualitativa o método mais utilizado para a etapa de avaliação de riscos.

Após a mensuração, uma boa prática é dispor os eventos de risco em uma matriz para melhor visualização. A matriz de risco é uma forma estruturada de identificar quais são os eventos mais críticos (Garvey and Lansdowne, 1998). Os eventos são dispostos em termos de frequência e impacto, de forma a facilitar a identificação daqueles que podem afetar o projeto.

Vários autores têm feito uso do conceito de matriz de risco, como Hewett et al. (2004), Garvey and Lansdowne (1998), Modarres (2006), Conrow (2003), Kerzner (2005), Cox Junior (2008), Project Management Institute (2004), entre outros.

Para a atribuição da probabilidade e do impacto, vários autores sugerem a utilização de tabelas de frequência e impacto. Os exemplos mostrados a seguir na Tabela 1, Tabela 2 e Tabela 3, foram apresentados por Garvey e Lansdowne (1998), e por Conrow (2003).

Tabela 1 - Probabilidade de ocorrência e interpretação.

FAIXA DE PROBABILIDADE	INTERPRETAÇÃO
0 - 10%	Muito improvável de ocorrer
11 - 40%	Improvável de ocorrer
41 - 60%	Pode acontecer aproximadamente na metade das vezes
61 - 90%	Provável de acontecer
91 - 100%	Muito provável de acontecer

Fonte: Garvey (1998).

Tabela 2 - Impacto e interpretação.

CATEGORIA DO IMPACTO	DEFINIÇÃO
Critico	Um evento, que se ocorrer, poderá causar uma falha grave
Sério	Um evento, que se ocorrer, poderá causar um grande aumento custo/prazo
Moderado	Um evento, que se ocorrer, poderá causar um moderado aumento custo/prazo
Menor	Um evento, que se ocorrer, poderá causar um pequeno aumento custo/prazo
Desprezível	Um evento, que se ocorrer, não afetará o projeto

Fonte: Garvey (1998).

A classificação de cada evento de risco (baixo, médio ou alto) é realizada considerando o cruzamento dos dois atributos, probabilidade de ocorrência e impacto, conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 - Escala de priorização de riscos (Matriz de risco).

	INSIGNIFICANTE	MENOR	MODERADO	SÉRIO	CRÍTICO
0 - 10%	Baixo	Baixo	Baixo	Médio	Médio
11 - 40%	Baixo	Baixo	Médio	Médio	Alto
41 - 60%	Baixo	Médio	Médio	Médio	Alto
61 - 90%	Médio	Médio	Médio	Médio	Alto
91 - 100%	Médio	Alto	Alto	Alto	Alto

Fonte: Garvey (1998).

Embora o conceito da matriz de risco seja utilizado por vários autores, não foram encontrados evidências de padronização de tabelas de interpretação de probabilidade de ocorrência e impactos para a classificação do risco.

Para o Project Management Institute (2004), é a organização que deve determinar a classificação dos riscos, com base nas avaliações obtidas pelo produto da probabilidade de ocorrência pelo impacto.

Outra forma de explicitar os eventos de riscos de um projeto é a utilização de uma Estrutura Analítica de Riscos (EAR), que tem se mostrado uma ferramenta muito útil para o gerenciamento de riscos.

De acordo com Hillson, Grimaldi e Rafaele (2006), uma EAR pode ser definida como “[...] um agrupamento, orientado pela origem do risco do projeto, que organiza e define a exposição do projeto ao risco total. Cada nível inferior representa um aumento de detalhamento do risco”, e pode ajudar a compreender os riscos assumidos pelo projeto. Uma EAR genérica dificilmente atenderá

todos os projetos, dessa forma, deve-se elaborar uma EAR específica para cada tipo de indústria ou de projeto.

Aleshin (2001) utilizou uma classificação dos riscos considerando a causa e o efeito, para alocar os eventos de riscos em uma estrutura hierárquica. Nesse sistema, a primeira classificação é dividida em tipos com características escolhidas, então cada tipo é subdividido, e assim por diante. Dessa forma, esse sistema fica parecido com uma árvore, onde diferentes características podem ser utilizadas para a divisão de cada evento de risco.

Não existe uma forma única para categorizar os eventos riscos. Chapman (2001) relata a dificuldade de se estabelecer categorias relativas à natureza dos eventos. Conroy e Soltan (1998) fazem referências a quatro categorias de eventos de riscos: falha humana, falha organizacional, falha de projeto e falhas de planejamento. O Project Management Institute (2004) utiliza como exemplo a seguinte categoria: técnico, externo, organizacional e de gerenciamento de projetos.

2.6 ALINHAMENTO ENTRE OS ESPECIALISTAS

Para assegurar a qualidade das informações obtidas nas entrevistas, é necessária uma análise das respostas a fim de se verificar o alinhamento entre os especialistas. As opiniões emitidas pelos entrevistados dependem de sua sensibilidade de avaliar situações futuras, estabelecendo probabilidades de ocorrência de um evento e o impacto que esse evento causará no projeto, caso ocorra. Não há como saber qual é o prognóstico correto ou o mais preciso, pois se trata de opiniões sobre fatos que ainda não ocorreram, e que poderão ou não ocorrer. Apesar dessa limitação, pode-se verificar o grau de alinhamento ou concordância entre os especialistas, comparando-se as suas priorizações dos riscos.

Uma das formas de se medir o alinhamento entre as opiniões dos especialistas é utilizar o coeficiente de correlação de Kendall (Markowitsh and pritzel, 1977; Schmidt, 1997; Conover, 1980). Okoli e Pawlowski (2004) afirmam que há diferentes formas de medir priorizações, mas o coeficiente de concordância de Kendall (W) é amplamente reconhecido como o melhor.

A International Maritime Organization (2002) e Kontovas (2005) propõem a utilização sistemática desse coeficiente por ocasião de estudos de riscos de acidentes com embarcações.

O teste estatístico W , chamado de coeficiente de concordância de Kendall, foi apresentado independentemente por Kendall & Babington-Smith e Wallis em 1939 (Conover, 1980), e mede a distância entre as opiniões (Kontovas, 2005).

Para calcular o coeficiente W , onde k especialistas priorizam N riscos, utilizando números naturais que variam de 1 a N , utiliza-se a seguinte fórmula, onde R_j é a soma dos postos de cada item avaliado em uma matriz k por N , (Equação 1):

$$W = \frac{\sum \left(R_j - \frac{\sum R_j}{N} \right)^2}{\frac{1}{12} k^2 (N^3 - N)} \quad (1)$$

A diferença entre cada R_j e a soma dos R_j dividida por N pode ser considerada como o desvio a partir da média. O numerador é a soma dos quadrados dos desvios, e varia de zero ao valor máximo possível que ocorreria no caso de concordância perfeita entre os k conjuntos de postos, neste caso, igual ao denominador, razão pela qual W varia somente entre zero e um.

De acordo com Conover (1980), se houver perfeita concordância entre as priorizações, ou seja, se todas as priorizações forem exatamente iguais, o resultado do coeficiente W é 1; se houver perfeita discordância, ou discordância total entre as priorizações, o coeficiente W será zero ou próximo de zero.

Okoli e Pawlowski (2004) informam que há uma forte concordância entre as opiniões expressas pelos especialistas, caso W apresente valores acima de 0,7. A International Maritime Organization (2002) e Kontovas (2005) afirmam que, para valores de W acima de 0,7, tem-se uma boa concordância. A

Tabela 4 apresenta os níveis de concordância sugeridos pela International Maritime Organization (2002), de acordo com os valores do coeficiente W .

Tabela 4 - Nível de concordância.

COEFICIENTE DE CONCORDÂNCIA		
	$W > 0,7$	Boa concordância
	$0,5 < W < 0,7$	Média concordância
	$W < 0,5$	Pobre concordância

Fonte: International Maritime Organization (2006).

Esta pesquisa foi elaborada considerando o gerenciamento de riscos de projetos convencional, ou seja, tratando as incertezas conhecidas que podem afetar o projeto; e, semelhantemente à pesquisa de Lyons e Skitmore (2004), foram contempladas apenas as etapas de identificação e análise de riscos, que são as fases mais freqüentemente usadas. Adotou-se a técnica brainstorming, que é a técnica mais comumente utilizada para a identificação de riscos, e a avaliação qualitativa, que é o método mais utilizado para a etapa de avaliação de riscos.

3 METODOLOGIA

Para aprofundar o conhecimento sobre os eventos de riscos mais relevantes na operação de docagem de navios petroleiros e suas probabilidades de ocorrência e impactos, utilizou-se o tipo de pesquisa exploratória, e como método de pesquisa o estudo de caso com uma abordagem qualitativa e quantitativa. Exploratória, pois o objetivo é familiarizar-se com o problema.

O estudo de caso é método de pesquisa mais indicado para um estudo exploratório cujo objetivo é um aprofundamento do conhecimento sobre um fato de interesse científico de um fenômeno da atualidade. Uma das vantagens da utilização desta estratégia de pesquisa é que, o estudo de caso permite manter a pesquisa com características holísticas e mais próximas aos eventos da vida real.

Quanto aos métodos utilizados, procurou-se usufruir das vantagens dos dois métodos, quantitativos e qualitativos, aplicados aos estudos exploratórios. Do método qualitativo, adotou-se o foco amplo sobre os eventos de riscos da docagem, a liberdade de direcionamento ao longo da realização da pesquisa, um contato direto do pesquisador com o ambiente das docagens, e o caráter descritivo; do método quantitativo, a análise matemática dos dados coletados.

A abordagem qualitativa se justifica, pois esse tipo de pesquisa parte de questões ou focos de interesse amplos, que vão se definindo à medida que o estudo se desenvolve, e envolve a obtenção de dados pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada. Já a quantitativa preocupa-se com a medição objetiva e a quantificação dos resultados.

Os métodos qualitativos e quantitativos não se excluem, ao contrário, a mistura de procedimentos de cunho racional e intuitivo contribui para a compreensão dos fenômenos.

Para identificar os principais eventos de risco de uma docagem de navio petroleiro, utilizando-se o gerenciamento de riscos, foi processo metodológico da pesquisa descrito a seguir, Figura 4.

Primeiramente, foi efetuada uma revisão da literatura em gerenciamento de riscos e docagem, para dar sustentação teórica, e então foi feito um contato com os gerentes técnicos da empresa pesquisada, para comunicar a intenção de se efetuar a pesquisa. Os profissionais contatados reconheceram a importância do assunto e a possibilidade do aproveitamento do trabalho para a implantação de melhorias no processo metodológico existente.

Os documentos examinados são documentos técnicos da empresa pesquisada e de organizações reguladoras. A seguir, foram efetuadas entrevistas prévias com esses especialistas para familiarizar o pesquisador com as práticas de docagem de navios petroleiros.

Essa etapa inicial está amparada nas propostas de Liou (1992), que recomenda, como parte do processo de aquisição de conhecimentos, um planejamento para conhecer a extensão do problema, identificar os especialistas e definir as ferramentas adequadas.

Um segundo encontro foi marcado com os especialistas para fazer a identificação dos eventos de riscos utilizando-se da técnica brainstorming.

O brainstorming teve duração de um dia e contou com a participação de profissionais em sua maioria das áreas técnicas de engenharia, e gerou uma listagem de itens que podem ser caracterizados como eventos de riscos, causas ou efeito destes eventos. Posteriormente os itens foram organizados e o resultado foi uma lista contendo 75 setenta e cinco eventos de risco.

Preparou-se então um questionário para identificar as duas variáveis de cada evento de risco, a sua probabilidade de ocorrência e o impacto, que foi respondido pelos especialistas, e, com base nessas avaliações, elaborou-se a priorização dos eventos de riscos.

Oito eventos de riscos destacaram-se dos demais, e, em entrevistas individuais, os especialistas responderam a um novo questionário para uma avaliação mais aprofundada em termos de probabilidade de ocorrência e impacto desses 8 (oito) eventos de risco.

Os resultados dessas novas avaliações, apenas nos 8 (oito) principais eventos de risco, foram utilizados para a elaboração de listas priorizadas de eventos de riscos por especialista, e essas listas foram comparadas para verificar-se o alinhamento entre os especialistas.

A seguir, para fechamento dos trabalhos da pesquisa, elaborou-se as conclusões e emitiu-se as recomendações.

Figura 4 - Processo metodológico da pesquisa.



Fonte: Elaborado pelo autor.

4 DESCRIÇÃO DO CASO

Para a identificação dos eventos de riscos mais significativos do projeto de docagem de navios petroleiros, sob a ótica da empresa operadora dos navios, pesquisou-se em uma grande empresa brasileira transportadora de petróleo e seus derivados operadora de uma frota de 55 navios com capacidade de transporte de 2,9 milhões de Toneladas de Porte Bruto (TPBs).

Nesta seção são mostrados os resultados obtidos nesta pesquisa e é feita uma análise tanto dos resultados obtidos como da consistência da opinião dos especialistas.

4.1 RESULTADOS OBTIDOS

A identificação dos eventos de riscos foi realizada utilizando-se a técnica brainstorming, com 23 (vinte e três) especialistas que demonstraram expertise em todos os entregáveis do projeto, fato demonstrado pela quantidade e a característica dos eventos de risco identificados.

Apenas 7 (sete) especialistas participaram da análise qualitativa dos eventos de riscos, ou seja, a avaliação das probabilidades de ocorrência e respectivos impactos no projeto. Esses profissionais comentaram que, para determinados eventos, apesar das probabilidades de ocorrência do evento ser alta, o evento não ocorre com frequência em função de ações de mitigação desenvolvidas pela sua empresa. Como houve variações nessas avaliações, entendeu-se que alguns atribuíram probabilidades levando em consideração o plano de resposta existente e outros não, o que exigiu uma reavaliação em um segundo ciclo de análise.

Ressalta-se que, ao tratar a probabilidade do evento ocorrer levando em consideração o plano de mitigação existente, essas avaliações poderão não ser úteis para outras empresas que desconhecem o fato.

Para a consolidação das avaliações tanto das probabilidades como dos impactos, não foi utilizada a média aritmética, e sim a média geométrica, pois, de acordo com Fischhoff, Slovic e Lichtenstein (1978), a média aritmética tende a ser desnecessariamente influenciada por eventuais valores extremos.

Os 75 (setenta e cinco) eventos de riscos identificados e avaliados foram classificados pela natureza e pela severidade, Tabela 5.

Tabela 5 - Classificação dos riscos.

CLASSIFICAÇÃO	ALTO	MÉDIO	BAIXO	TOTAL
EXTERNO	3	17	18	38
GERENCIAL	1	2		3
ORGANIZACIONAL		9	7	16
SMS	1	2	4	7

TÉCNICO	3	6	2	11
TOTAL	8	36	31	75

A partir dessa análise, o foco da pesquisa recaiu sobre os principais eventos de risco classificados como alto: um de Segurança, Meio Ambiente e Saúde ocupacional (SMS), três técnicos, três externos e um gerencial (Tabela 5).

De posse das avaliações dos 8 (oito) principais eventos de riscos, foram elaboradas as priorizações de cada um dos 7 (sete) avaliadores, aonde o evento 1º é o que obteve a maior avaliação de riscos, ou o maior risco, e o 8º o menor, conforme pode ser visto na Tabela 6.

Tabela 6 - Priorização dos eventos de risco classificados como alto.

EVENTO DE RISCO		ESPECIALISTA						
ITEM	DESCRIÇÃO	1	2	3	4	5	6	7
1	Atraso na execução dos serviços por motivos climáticos	5º	6º	7º	7º	7º	6º	6º
2	Especificação técnica deficiente do contrato	7º	7º	1º	3º	3º	4º	3º
3	Contratada não cumprir o prazo acordado	1º	1º	2º	1º	5º	3º	4º
4	Falta de mão-de-obra qualificada	3º	4º	4º	6º	2º	2º	2º
5	Falhas no cumprimento da programação	4º	5º	6º	5º	6º	7º	7º
6	Estimativa errada de reparos estruturais	2º	2º	3º	2º	1º	1º	1º
7	Acidentes de trabalho no estaleiro	8º	8º	8º	8º	8º	8º	8º
8	Estimativa errada de serviços em tanques	6º	3º	5º	4º	4º	5º	5º

Para medir o alinhamento entre os especialistas, utilizou-se o coeficiente de Kendall, resultando em 0,731, que, de acordo com a International Maritime Organization (2002), significa um nível de concordância bom.

5 ANÁLISE DOS DADOS

De posse dos resultados estruturou-se a análise dos dados, considerando-se cada evento de risco priorizado, em três dimensões: uma, através da apresentação conceitual do evento, outra, envolvendo uma explanação sobre as dificuldades envolvidas nas causas e efeitos e, por fim as considerações sobre os possíveis desdobramentos que poderão remeter ao encaminhamento das respostas aos riscos. Verificou-se ainda, o relacionamento de causa e efeito entre esses oito eventos.

Como exemplo será descrito à seguir a análise do evento de risco considerado como o mais importante, o de número 6 (Estimativa errada de reparos estruturais).

Este evento de risco se refere, aos desgastes ocorridos na estrutura do navio, que são agravados pelo ambiente marinho agressivo aos materiais utilizados na construção do navio.

Para um adequado planejamento das docagens, torna-se necessário conhecer a extensão desses danos, que são difíceis se serem precisamente identificados pelos seguintes motivos:

- O navio não pode ser retirado da operação por um período estimado de 15 dias para uma inspeção devido à alta taxa de utilização;
- É difícil conciliar a logística de envio de uma empresa contratada para realizar a inspeção do navio, durante a navegação, com a logística operacional do navio;
- É difícil realizar uma inspeção completa no navio durante a navegação devido ao contato com a água em locais a serem inspecionados e em locais que não foram limpos e tornados isentos de vapores tóxicos;
- Devido aos detalhes construtivos da embarcação, mesmo com o navio parado para inspeção, não se tem acesso a todos os locais que necessitam de reparos;
- Pode não haver disponibilidade de mão-de-obra especializada na época da inspeção do navio.

Como não há relatórios detalhados de inspeção para servir de base na elaboração da estimativa de quantidade dos serviços de reparos, a programação é feita com base nos quantitativos das últimas docagens, corrigida por fatores técnicos que são acompanhados pelos gestores do processo, como por exemplo, o tipo de produto transportado pelo navio. Essas estimativas podem não refletir a real necessidade de reparos, subestimando ou superestimando as quantidades dos serviços a serem realizados afetando a correta elaboração das especificações técnicas que fazem parte do contrato.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa foi conclusiva. Foram identificados os eventos de risco mais relevantes da docagem de navios petroleiros, analisadas suas probabilidades de ocorrência e respectivos impactos nos objetivos do projeto.

De posse desses dados, os eventos de riscos foram avaliados considerando-se o produto da probabilidade pelo impacto.

Verificou-se ainda, um alinhamento, considerado bom pelos critérios da IMO (2002), indicando uma boa qualidade da pesquisa.

O trabalho foi pioneiro na aplicação de conceitos de gerenciamento de riscos como um dos processos do gerenciamento de projetos de docagens e pode ser ampliado com a participação de outras companhias envolvidas na docagem, outras operadoras de navios e até mesmo com outras áreas da própria empresa pesquisada. Além disso, podem ser explorados, em novas pesquisas, os riscos positivos.

Com a aplicação de um modelo de gerenciamento de riscos, espera-se uma melhoria no desempenho das docagens e, conseqüentemente, um aumento de interesse por parte da alta administração das operadoras, que poderá fomentar novas linhas de estudos.

REFERÊNCIAS

- Aleshin, A. (2001, May). Risk management of international projects in Russia. *International Journal of Project Management*, 19 (4), 207-222.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863\(99\)00073-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863(99)00073-3)
- Associação Brasileira De Normas Técnicas (2005). ISO/IEC Guia 73: gestão de riscos – vocabulário – recomendações para uso em normas. Rio de Janeiro.
- Baker, S. and Ponniah, D. and Smith, S. (1999, July). Survey of risk management in major U.K. companies. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 125(3), 94-102.
[http://dx.doi.org/10.1061/\(ASCE\)1052-3928\(1999\)125:3\(94\)](http://dx.doi.org/10.1061/(ASCE)1052-3928(1999)125:3(94))
- Bernstein, P. L. (1998). *Against the Gods: The Remarkable Story of Risk*. United States of America: John Wiley & Sons, Inc.,.
- Chapman, R. J. (2001). The controlling influences on effective risk identification and assessment for construction design management. *International Journal of Project Management*, 19, 147-160.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863\(99\)00070-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863(99)00070-8)
- Clark, R. C. and Pledger, M. and Needler, H. M. J. (1990, Feb.). Risk analysis in the evaluation of non-aerospace projects. *International Journal of Project Management*, 8(1), 14-24.
[http://dx.doi.org/10.1016/0263-7863\(90\)90004-U](http://dx.doi.org/10.1016/0263-7863(90)90004-U)
- Conover, W. J. (1980). *Practical nonparametric statistics*. 2nd. New York: John Wiley & Sons,.
- Conrow, E. H. *Effective risk management: some Keys to success*. 2nd. Reston: American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc, 2003.
- Conroy, G. and Soltan, H. (1998, Dec.). Conserv, a project specific risk management concept. *International Journal of Project Management*, 16(6), 353-366.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863\(98\)00012-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863(98)00012-X)
- Cox Junior, L. A. (2008). What's Wrong with Risk Matrices? *Risk Analysis*, 28(2), 497-512.
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1539-6924.2008.01030.x>
- Dock. (2010). In *Encyclopædia Britannica*. Retrieved December 17, 2010, from *Encyclopædia Britannica Online*: <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/167331/dock>
- Elkington, P. and Smallman, C. (2002, Jan.). Managing project risks: a case study from the utilities sector. *International Journal of Project Management*, 20(1), 49-57.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863\(00\)00034-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863(00)00034-X)
-

- Fischhoff, B. and Slovic, P.; Lichtenstein, S. (1978, Apr.). How safe is safe enough? A psychometric study of attitudes towards technological risks and benefits. *Policy Sciences*, 9(2), 127-152.
<http://dx.doi.org/10.1007/BF00143739>
- Garvey, P. R. and Lansdowne, Z. F. (1998, June). Risk matrix: an approach for identifying, assessing, and ranking program risks. *Air Force Journal of Logistics*, 22(1), 18-21 and 31.
- Hewett, C. J. M. et al. (2004). Towards a nutrient export risk matrix approach to managing agricultural pollution at source. *Hydrology and Earth System Sciences*, 8(4), 834-845.
<http://dx.doi.org/10.5194/hess-8-834-2004>
- Hillson, D. and Grimaldi, S. and Rafaele, C. (2006). Managing project risks using a cross risk breakdown matrix. *Risk Management*, 8, 61-76.
<http://dx.doi.org/10.1057/palgrave.rm.8250004>
- Ibbs, C. W. and Kwak, Y. H. (2000). Assessing project management maturity. *Project Management Journal*, 31(1), 32-43.
- International Maritime Organization. Guidelines for formal safety assessment (FSA) for use in the IMO rule-making process. London: IMO, 5 Apr. 2002. (MSC/Circ. 1023; MEPC/Circ. 392).
- Kerzner, H. (2005). *Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling*. 9th. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.,.
- Kontovas, C. A. (2005). *Formal safety assessment: critical review and future role*. 163p. Thesis (Naval Architecture and Marine Engineering) - National Technical University of Athens, Maritime Transport, Athens, Greece.
- Kwak, Y. H. and Laplace, K. S. (2005). Examining risk tolerance in project-driven organization. *Technovation*, 25, 691-695.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2003.09.003>
- Liou, Y. I. (1992, Winter). Knowledge acquisition: issues, techniques and methodology. *ACM SIGMIS Database*, 23(1), 59-64.
<http://dx.doi.org/10.1145/134347.134364>
- Lyons, T and Skitmore, M. (2004). Project risk management in the Queensland engineering construction industry: a survey. *International Journal of Project Management*, 22, 51-61.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863\(03\)00005-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863(03)00005-X)
- Markowitsch, H. J. and Pritzel, M. (1977). Brief Communication – Nonparametric statistic for the analyses of behavior-related single unit data. *Physiology & Behavior*, 18, 717-719.
[http://dx.doi.org/10.1016/0031-9384\(77\)90070-1](http://dx.doi.org/10.1016/0031-9384(77)90070-1)
-

- Meyer, A and Loch, C. H. and Pich, M. T. (2002, Winter). Managing project uncertainty: from variation to chaos. MIT Sloan Management Review, 43(2), 59-68.
- Miles, F. M. and Wilson Junior, T. G. (1998). Managing project risk and the performance envelope. In: Annual Applied Power Electronics Conference and Exposition, 13., 1998, Disneyland. Proceedings. Anaheim: IEEE.
- Modarres, M. (2006). Risk analysis in engineering: techniques, tools, and trends. Boca Raton: Taylor & Francis Group,.
- Modica, J. E. (2009). Risks in dockings projects for oil tanker. 118p. Thesis (Master in Naval Engineering) - University of São Paulo, São Paulo, Brazil.
- Näsman, P. Risk analysis a tool in decision-making. 2005. 30 p. Thesis (Infrastructure - Risk and Safety) - Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm, Sweden 2005.
- Okoli, C. and Pawlowski, S. D. (2004). The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications. Information & Management, 42, 15-29.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.im.2003.11.002>
- Perminova, O. and Gustafsson, M. and Wikström, K. (2008). Defining uncertainty in projects – a new perspective. International Journal of Project Management, 26, 73-79.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2007.08.005>
- Petrobras. (2005). Confiabilidade e análise de riscos – N-2784. Rio de Janeiro.
- Project Management Institute (2004). Standards Committee. Conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos (PMBOK). 3.ed. Newtonw Square: PMI.
- Raz, T and ShenhaR, A. and Dvir, D. (2002, Mar.). Risk management, project success, and technological uncertainty. R&D Management, 32(2), 101-109.
<http://dx.doi.org/10.1111/1467-9310.00243>
- Schmidt, R. C. (1997). Managing Delphi surveys using nonparametrics statistical techniques. Decision Sciences, 28(3), 763-774.
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-5915.1997.tb01330.x>
- Skjong, R. and Wentworth, B. H. (2001). Expert judgment and risk perception. In: International Offshore and Polar Engineering Conference, 11., 2001, Stavanger, Norway. Proceedings Stavanger: The International Society of Offshore and Polar Engineers, p. 537-544.
-

Ward, S. and Chapman, C. (2003, Feb.). Transforming project risk management into project uncertainty management. *International Journal of Project Management*, 21(2), 97-105.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863\(01\)00080-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863(01)00080-1)

Wideman, R. M. (1992). *Project and program risk management: a guide to managing project risks and opportunities*. Newtown Square: Project Management Institute.

Zwikael, O. and Globerson, S. (2006). From Critical Success Factors to Critical Success Processes. *International Journal of Production Research*, 44(17), 3433-3449.
<http://dx.doi.org/10.1080/00207540500536921>

Data do recebimento do artigo: 01/08/2011

Data do aceite de publicação: 14/10/2011