

JOSE EDUARDO MODICA

RISCOS EM PROJETOS DE DOCAGENS DE NAVIOS PETROLEIROS

São Paulo

2009

JOSE EDUARDO MODICA

RISCOS EM PROJETOS DE DOCAGENS DE NAVIOS PETROLEIROS

Dissertação apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Engenharia Naval.

Área de Concentração:
Engenharia Naval e Oceânica

Orientador: Professor Doutor
Marcelo Ramos Martins

São Paulo

2009

JOSE EDUARDO MODICA

RISCOS EM PROJETOS DE DOCAGENS DE NAVIOS PETROLEIROS

Dissertação apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Engenharia Naval.

Área de Concentração:
Engenharia Naval e Oceânica

Orientador: Professor Doutor
Marcelo Ramos Martins

São Paulo

2009

ficha

Este exemplar foi revisado e alterado em relação à versão original, sob responsabilidade única do autor e com a anuência de seu orientador.

São Paulo, 02 de abril de 2009.

Assinatura do autor



Assinatura do orientador

FICHA CATALOGRÁFICA

Modica, Jose Eduardo

Riscos em projetos de docagens de navios petroleiros / J.E.

Modica. -- ed.rev. -- São Paulo, 2009.

121 p.

Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia Naval e Oceânica.

**1. Administração de risco 2. Administração de projetos
3. Análise de risco 4. Docas (Projeto) 5. Transporte marítimo
I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia Naval e Oceânica. II. t.**

DEDICATÓRIA

Ao meu querido pai Giuseppe, já falecido, pela coragem de, após ter participado da 2ª Grande Guerra Mundial, lutando pela Itália, mudar para o Brasil, onde constituiu uma família e contribuiu para o desenvolvimento desta nação.

À minha querida mãe Leonor, filha de imigrantes italianos, que, ao lado de meu pai, dedicou sua vida à formação de seus quatro filhos: Alfredo, José Eduardo, Silvana e Ana Silvia.

À minha querida esposa Adriana, pelo apoio, carinho, dedicação, sapiência e paciência demonstradas durante o transcorrer deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Marcelo Ramos Martins, pela orientação, paciência e dedicação, tornando possível a realização deste trabalho.

Aos colegas da Transpetro, especialmente aos meus chefes, pelo incentivo, e aos colegas lotados na Fronape, pelas orientações e pela disposição de colaborar para que esta pesquisa fosse realizada. Ao colega Braun pelas intermináveis discussões sobre conceitos na área de riscos.

O que distingue os milhares de anos de história do que consideramos os tempos modernos?...

A idéia revolucionária que define a fronteira entre os tempos modernos e o passado é o domínio do risco: a noção de que o futuro é mais do que um capricho dos deuses e de que homens e mulheres não são passíveis ante a natureza....

(Peter L. Bernstein)

RESUMO

O mercado da indústria petrolífera tem aumentado consideravelmente seus investimentos em projetos, dada a importância desse setor para o desenvolvimento de um país.

O elevado número de projetos faz com que seus objetivos sejam cada vez mais difíceis de serem alcançados, seja pela competição de recursos, pela alta complexidade ou mesmo pela interferência entre eles.

A área de logística, um dos elos da cadeia produtiva desse mercado – especialmente a de transporte marítimo, possui projetos caracterizados pela manutenção preventiva dos navios existentes, denominada de docagem, e pela construção de novos navios.

Verifica-se, nos projetos de docagem, uma diferença entre os objetivos planejados e os alcançados, indicando a necessidade de melhorias e, por se tratar de projetos, podem-se utilizar os conceitos e ferramentas de gestão de projetos e de gestão de riscos para essa finalidade.

Este trabalho apresenta um estudo dos eventos de risco do projeto de docagem de navios petroleiros, indicando os de maior relevância, suas causas e conseqüências, e a metodologia, ferramentas e técnicas utilizadas.

Palavras-chave: Incertezas. Gerenciamento de Riscos. Docagem. Análise de riscos.

ABSTRACT

The oil industry has substantially increased its investments on projects given the importance of this sector to the development of a country.

The large quantity of projects has turning their objectives more and more hard to be achieved either by the competition for resources or by their high complexity or even by interference among the projects themselves.

At one of the links of the production chain of this industry, the logistic area, more specifically the maritime transportation, the projects are related to the preventive maintenance of the existing ships, which is called docking, and to the building of new ships.

A difference is noticed on the docking projects regarding the planned objectives and those achieved which indicates the necessity of improvements. As dockings are considered projects, the concepts and tools of project and risk management can be used to fulfill such a necessity.

This paper presents a study of the risk events of the docking projects for oil tankers identifying the most important ones, shows their causes and consequences and the used methodology, tools and techniques.

Keywords: Uncertainty. Risk management. Docking. Risk assessment.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Matriz de eventos	24
Figura 2 -	Ambiente do projeto e de incertezas	25
Figura 3 -	Curva de utilidade côncava (aversão ao risco)	30
Figura 4 -	Curva de utilidade convexa (propensão ao risco)	31
Figura 5 -	As fases do processo de gestão de risco	38
Figura 6 -	Escada da informação	42
Figura 7 -	Classificação da ciência	54
Figura 8 -	Processo metodológico da pesquisa	60
Figura 9 -	Organograma da Transpetro.	62
Figura 10 -	Desempenho das docagens.	63
Figura 11 -	EAP da docagem (1º nível)	65
Figura 12 -	EAR da docagem de navio petroleiro.	66
Figura 13 -	Matriz de risco	68
Figura 14	Matriz de relacionamento dos eventos de risco	81
Figura 15 -	Estrutura Analítica de Projeto (EAP).	96
Figura 16 -	Estrutura Analítica de Riscos (EAR) - 1º nível.	101
Figura 17 -	EAR – Detalhamento do risco de SMS.	102
Figura 18 -	EAR – Detalhamento do risco técnico.	103
Figura 19 -	EAR – Detalhamento do risco externo	104
Figura 20 -	EAR - Detalhamento do risco organizacional	105
Figura 21 -	EAR – Detalhamento do risco de gerenciamento de projeto.	106

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Sensibilidade do Coeficiente de concordância de Kendall (Riscos)	51
Gráfico 2 -	Sensibilidade do Coeficiente de concordância de Kendall (Especialistas)	52
Gráfico 3 -	Perfil dos entrevistados (1ª entrevista)	67
Gráfico 4 -	Quantidade de riscos em função da avaliação	69
Gráfico 5 -	Classificação dos principais riscos de acordo com a natureza	70
Gráfico 6 -	Perfil dos entrevistados (2ª entrevista)	71

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Técnicas de aquisição de conhecimento.	32
Quadro 2 -	Técnicas de aquisição colaborativa de conhecimento	32
Quadro 3 -	Objetivos das Pesquisas	55
Quadro 4 -	Relação de Entregáveis, eventos de risco e suas causas.	97

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Ordenação de riscos percebidos	27
Tabela 2 -	Maturidade das oito áreas do gerenciamento de projetos	36
Tabela 3 -	Custo do gerenciamento de projetos	36
Tabela 4 -	Probabilidade de ocorrência e interpretação	43
Tabela 5 -	Impacto e interpretação	43
Tabela 6 -	Escala de priorização de riscos (Matriz de risco)	43
Tabela 7 -	Interpretação do coeficiente de Kendall	49
Tabela 8 -	Nível de concordância	50
Tabela 9 -	Concordância total	50
Tabela 10 -	Um especialista invertendo totalmente oito riscos	50
Tabela 11 -	Três especialistas invertendo quatro riscos	51
Tabela 12 -	Probabilidade de ocorrência do evento e interpretação	68
Tabela 13 -	Avaliação do impacto do evento	68
Tabela 14 -	Classificação dos riscos	69
Tabela 15 -	Avaliação dos eventos de risco classificados como alto	71
Tabela 16 -	Priorização dos eventos de risco classificados como alto	72
Tabela 17 -	Priorização final dos eventos de risco classificados como alto	73
Tabela 18 -	Relação de eventos de risco classificados pela severidade e pela natureza.	107
Tabela 19 -	Quantidade de eventos de risco em função da avaliação	121

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EAP	Estrutura Analítica de Projeto
EAR	Estrutura Analítica de Riscos
FIC	<i>Fronape International Company</i>
Fronape	Frota Nacional de Petroleiros
FSA	<i>Formal Safety Assessment</i>
IMO	<i>International Maritime Organization</i>
Petrobras	Petróleo Brasileiro S/A
PMBOK	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
PMI	<i>Project Management Institute</i>
PRR	<i>Project Risk Ranking</i>
SMS	Segurança, Meio-ambiente e Saúde
TPB	Toneladas de Porte Bruto
Transpetro	Petrobras Transportes S/A

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	16
1.2 OBJETIVOS	18
1.3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	18
2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS	20
2.1 RISCO E INCERTEZA	20
2.1.1 Conceitos utilizados nesta dissertação	23
2.2 A PERCEPÇÃO DO RISCO	25
2.3 TOMADA DE DECISÃO	28
2.4 AQUISIÇÃO DE CONHECIMENTOS	31
2.4.1 A escolha de especialista	31
2.4.2 Técnicas para aquisição de conhecimentos	32
2.4.3 Aquisição de conhecimentos	33
2.5 A IMPORTÂNCIA DO GERENCIAMENTO DE RISCOS	34
2.6 METODOLOGIA DE GERENCIAMENTO DE RISCO	37
2.6.1 Identificação de risco	40
2.6.2 Avaliação dos riscos	40
2.6.3 Resposta ao risco	44
2.6.4 Monitoramento	45
2.7 DOCAGEM	46
2.8 ALINHAMENTO ENTRE OS ESPECIALISTAS	48
3 METODOLOGIA	53

3.1 INTRODUÇÃO	53
3.2 ESCOLHA DO TIPO E DOS MÉTODOS DE PESQUISA	56
3.3 INSTRUMENTOS DE LEVANTAMENTO DE DADOS	57
3.4 O MÉTODO UTILIZADO	58
4 APRESENTAÇÃO DO CASO E RESULTADOS	61
4.1 A TRANSPETRO	61
4.2 O GERENCIAMENTO DE PROJETOS NA TRANSPETRO	63
4.3 APRESENTAÇÃO DOS PRODUTOS	64
4.3.1 Estrutura Analítica do Projeto (EAP)	64
4.3.2 Identificação dos eventos de risco	65
4.3.3 Elaboração da Estrutura Analítica de Riscos (EAR)	66
4.3.4 Avaliação e classificação dos eventos de risco	67
4.3.5 Análise dos principais eventos de risco	70
5 ANÁLISE DOS DADOS	74
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	84
6.1 RESULTADOS	84
6.2 RELEVÂNCIA	84
6.3 LIMITES	85
6.4 PROPOSIÇÃO PARA NOVAS PESQUISAS	86
REFERÊNCIAS	87
GLOSSÁRIO	94
APÊNDICE A - Estrutura Analítica de Projeto (EAP)	96
APÊNDICE B – Relação de Entregáveis, eventos de risco e suas causas	97
APÊNDICE C - Estrutura Analítica de Riscos (EAR) - 1º nível	101

APÊNDICE D - EAR – Detalhamento do risco de SMS	102
APÊNDICE E - EAR – Detalhamento do risco técnico	103
APÊNDICE F - EAR – Detalhamento do risco externo	104
APÊNDICE G - EAR - Detalhamento do risco organizacional	105
APÊNDICE H - EAR – Detalhamento do risco de gerenciamento de projeto	106
APÊNDICE I - Relação de riscos classificados pela severidade e pela natureza.	107
APÊNDICE J - Formulário de pesquisa para avaliação das probabilidades e impactos dos eventos de risco	109
APÊNDICE K - Formulário de pesquisa para priorização dos principais riscos	113
APÊNDICE L - Tabela de quantidade de eventos de risco em função da avaliação	121

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo, é apresentado o contexto no qual o trabalho se insere, seu objetivo, as questões de pesquisa propostas e a estruturação da dissertação.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O competitivo mercado de logística, 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 de operação dos navios é inevitável, seja para o atendimento à legislação, que exige a parada a cada cinco anos, ou por necessidades de reparos não programados (TRANSPETRO, 2000), a redução ao mínimo do tempo inoperante passa a ser estratégica para as operadoras.

O período compreendido entre a retirada de um navio de operação, sua entrega a um estaleiro para execução dos reparos e o retorno à operação é denominado de docagem pelas operadoras (TRANSPETRO, 2000).

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 retirada do navio de operação, não é possível ser feita uma inspeção para identificar detalhadamente 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.

Os projetos de docagem, assim como qualquer projeto, podem ser afetados pela ocorrência de eventos indesejáveis, denominados por alguns especialistas como incertezas e eventos de riscos, sendo a incerteza definida como um evento inesperado (PERMINOVA; GUSTAFSSON; WIKSTRÖM, 2008) ou impossível de se atribuir probabilidades (KERZNER, 2005), e evento de risco definido como um evento incerto com atributos de probabilidades de ocorrência e estimativa de impacto caso ocorra (MODARRES, 2006).

Conceitos e técnicas de gerenciamento de projetos, e mais especificamente de gerenciamento de riscos, têm sido utilizados para melhorar o desempenho de projetos, através do tratamento das incertezas e dos eventos de riscos que o afetam. Sob essa ótica, o gerenciamento de riscos pode ser utilizado nos projetos de docagem de navios petroleiros.

Ao tratar das incertezas e eventos de riscos, o gerenciamento de riscos objetiva 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.

A incerteza em projetos tem sido motivo de preocupação e estudo por parte da comunidade de gerenciamento de projetos, e vários trabalhos exploratórios nessa área têm sido apresentados (WIDEMAN, 1992; WARD; CHAPMAN, 2003; PERMINOVA; GUSTAFSSON; WIKSTRÖM, 2008), bem como os riscos e a dificuldade em gerenciá-los também têm sido pesquisados. Ibbs e Kwac (2000) apresentaram uma pesquisa cujos resultados mostram a dificuldade de setores econômicos específicos em gerenciar eventos de riscos de projetos. Raz, Shenhar e Dvir (2002) e Zwikael e Globerson (2006), em suas pesquisas, verificaram que o gerenciamento de riscos está nos estágios iniciais do ciclo de maturidade.

Considerando as questões apresentadas, nota-se que o tratamento das incertezas e o adequado gerenciamento dos eventos de riscos são de fundamental importância para projetos de docagens e, conseqüentemente, para a o setor de logística.

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

1.2 OBJETIVOS

Para responder a essa questão este trabalho tem como objetivo pesquisar o gerenciamento desse tipo de projeto, na Transpetro, maior operadora de navios petroleiros do Brasil, tendo como foco a identificação e a avaliação dos eventos de riscos.

1.3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A bibliografia sobre pesquisa científica, gerenciamento de riscos e análise estatística descritiva é muito ampla, contrastando com a bibliografia sobre docagens, que se restringe a documentos internos das empresas envolvidas. Não foram localizadas publicações científicas que abordassem o desempenho de docagens.

Utilizaram-se, nesta dissertação, trabalhos científicos, normas, manuais e documentos internos da empresa Transpetro, para dar sustentação teórica e metodológica.

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O Capítulo 1 se inicia com o contexto do trabalho abordando as docagens, as incertezas e os eventos de riscos e seu gerenciamento. Apresenta o objetivo do trabalho e as principais referências bibliográficas que serviram de base para o desenvolvimento da dissertação e finaliza com a estruturação dos capítulos.

O Capítulo 2 apresenta os fundamentos teóricos sobre eventos de risco e incerteza, o processo de decisão e a percepção do risco, aquisição de conhecimentos, a importância do gerenciamento de risco, a metodologia do gerenciamento de risco, docagem e verificação do alinhamento entre opiniões utilizando o coeficiente de correlação de Kendall.

O Capítulo 3 aborda a metodologia aplicada ao trabalho, os fundamentos da pesquisa científica, a escolha e justificativa do método, o processo metodológico, o instrumento de levantamento de dados e o protocolo do estudo de caso.

O Capítulo 4 apresenta a pesquisa e os resultados, a principal empresa pesquisada, o gerenciamento de projetos e riscos nessa empresa, os conceitos utilizados e os resultados alcançados pela pesquisa.

O Capítulo 5 encerra o trabalho, apresentando a análise dos resultados, a relevância, os limites e a proposição para novas pesquisas.

O Capítulo 6 destaca as referências bibliográficas utilizadas.

O Capítulo 7 apresenta os anexos, a Estrutura Analítica de Projeto (EAP), a Relação de Entregáveis, eventos de risco e suas causas, a Estrutura Analítica de Riscos (EAR), a Relação de riscos classificados pela severidade e pela natureza, o Formulário de pesquisa para quantificação das probabilidades e impactos dos riscos, o Formulário de pesquisa para priorização dos principais riscos e a Tabela de quantidade de eventos de risco em função da avaliação.

2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Neste capítulo, são abordados os fundamentos teóricos necessários ao desenvolvimento deste trabalho: eventos de risco e incerteza, o processo de decisão e a percepção do risco, aquisição de conhecimentos, a importância do gerenciamento de risco, a metodologia do gerenciamento de risco, docagem e verificação do alinhamento entre opiniões utilizando o coeficiente de correlação de Kendall.

2.1 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 ideia 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, p. 376) 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; GUSTAFSSON; WIKSTRÖM, 2008).

Para Ward e 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 incontrolláveis (PERMINOVA; GUSTAFSSON; 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, Loch e 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”. Para entender essas dificuldades, os autores pesquisaram dezesseis projetos em diferentes áreas, tais como desenvolvimento de computadores pessoais, telecomunicações, internet, produtos farmacêuticos, processamento de minério de ferro, desenvolvimento aeronáutico e construção civil, tendo identificado quatro tipos de incertezas:

1. Variabilidade: variações aleatórias, porém previsíveis e controláveis em torno de seus objetivos conhecidos de custo e prazo;
2. Incerteza previsível: Uns poucos fatores conhecidos irão afetar o projeto de uma forma imprevisível, permitindo, entretanto, que sejam estabelecidos planos de continência para tratar das conseqüências de seu eventual acontecimento;
3. Incerteza imprevisível: um ou mais fatores significativos que influenciam o projeto não podem ser previstos obrigando a solução de novos problemas;
4. Caos: fatores completamente imprevisíveis invalidam completamente os objetivos, o planejamento e a abordagem do projeto, obrigando à sua repetida e completa redefinição.

Para Modarres (2006), o termo risco significa não somente a ocorrência de um evento indesejável, mas também quão provável e quais as conseqüências caso ocorra.

Hillson (2002a, 2002b) considera que um projeto está sujeito a ocorrência de incertezas, que podem ser danosas ou podem ajudar a atingir os objetivos do projeto. Há uma dúvida quanto à possibilidade de inclusão desses dois tipos de incertezas num processo comum de gerenciamento de riscos. Para o autor, parece haver duas opções:

1. Considerar que o risco cobre duas variações, as oportunidades, que são riscos com efeitos positivos e as ameaças, que são riscos com efeito negativo sobre os objetivos do projeto;
2. Considerar a incerteza como um termo mais abrangente, com duas variações, uma referindo-se ao risco exclusivamente como uma ameaça e outra se referindo às oportunidades, que são as incertezas com efeitos positivos.

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.

Na área financeira, Gitman (1997, p. 202) define risco como “[...] a possibilidade de prejuízo financeiro”, e informa que “o termo risco é usado alternativamente com incerteza, ao referir-se à variabilidade de retornos associados a um dado ativo”.

A abordagem do dicionário Aurélio (FERREIRA, 2004) para essas palavras é a corriqueira e usual, sendo incerteza a “[...] falta de certeza; hesitação; indecisão, perplexidade, dúvida”, e risco “perigo ou possibilidade de perigo”.

Para a Associação Brasileira de Normas Técnicas (2005, p. 2), 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, p. 12), “[...] medida de perdas econômicas, danos ambientais ou lesões humanas em termos da probabilidade de ocorrência de um acidente (freqüência) 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 aceita como existente, não são objeto de um consenso conceitual entre os vários autores.

2.1.1 CONCEITOS UTILIZADOS NESTA DISSERTAÇÃO

Tendo em vista a falta de padronização de conceitos necessários para o gerenciamento de riscos no decorrer do gerenciamento de projetos, esta pesquisa utilizou os conceitos já consolidados no gerenciamento de riscos de acidentes industriais ou técnicos, a saber:.

Risco	Combinação da probabilidade 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).

As incertezas estão presentes em todos os projetos e se constituem nas dúvidas inerentes às atividades do projeto, como por exemplo: o material pode ser entregue com atraso? Pode haver um acidente com um trabalhador durante a execução de uma tarefa? Pode chover? Pode haver uma variação cambial significativa?

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 elas 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.

INCERTEZAS CONHECIDAS	INCERTEZAS DESCONHECIDAS	
Escopo do gerenciamento de riscos	Pode haver risco	INCERTEZAS QUE PODEM AFETAR
Não necessitam ser tratadas pelo gerenciamento de riscos	Não necessitam ser tratadas pelo gerenciamento de riscos	INCERTEZAS QUE NÃO PODEM AFETAR

Figura 1 - Matriz de eventos
Fonte: Elaborado pelo autor.

De outra forma, o ambiente de incertezas pode ser representado conjuntamente com o ambiente do projeto, como na Figura 2, onde o ambiente de incertezas é caracterizado pelo conhecimento em algum grau, que varia do limite próximo do zero ao limite próximo dos cem por cento das incertezas que podem afetar o projeto. O ambiente do projeto é mais amplo, abrangendo o ambiente de incertezas parcialmente conhecido e o ambiente desconhecido pela equipe do projeto. Há ainda o ambiente desconhecido pela equipe, mas que não afeta o projeto, não sendo motivo de preocupação.

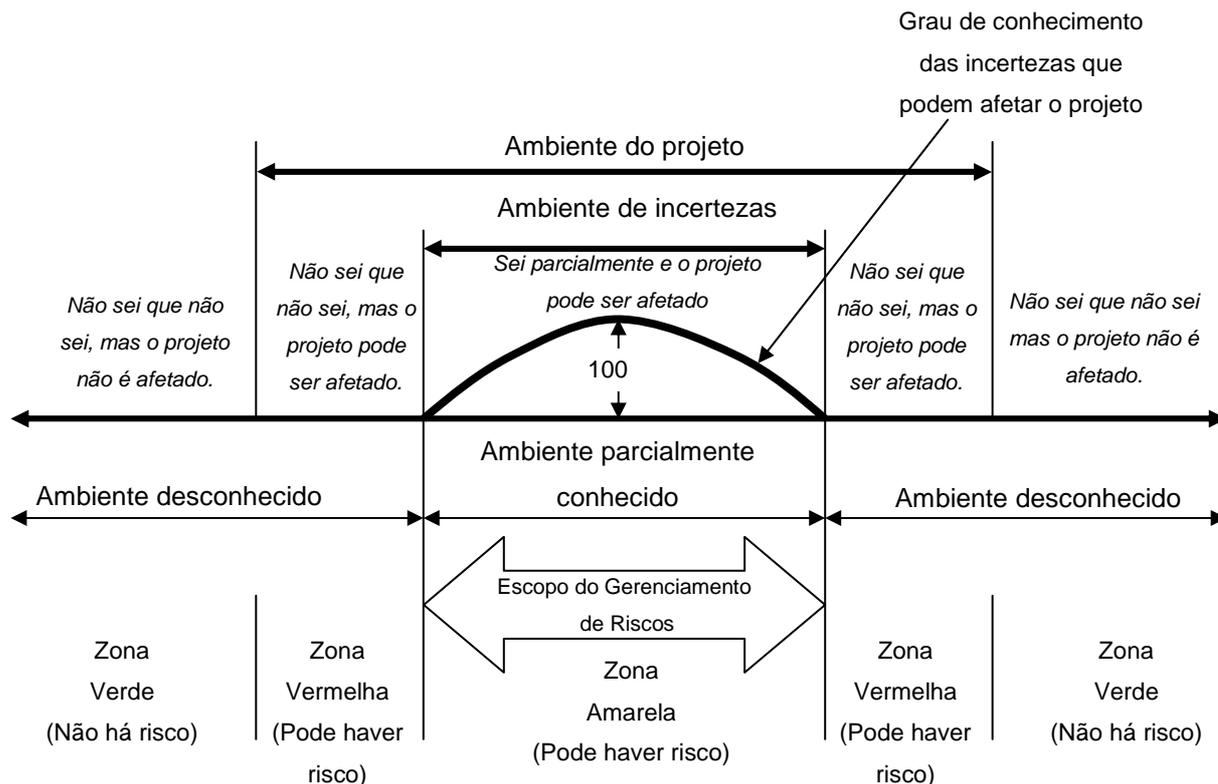


Figura 2 - Ambiente do projeto e de incertezas
 Fonte: Adaptado de Wideman (1992).

É importante esclarecer que esta pesquisa foi elaborada considerando o gerenciamento clássico de riscos de projeto, ou seja, tratando as incertezas conhecidas que podem afetar o projeto; e semelhantemente à pesquisa de Lyons e Skitmore (2004), foram contempladas as etapas de identificação e análise de riscos, que são as fases mais frequentemente usadas, considerando o *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.

2.2 A PERCEPÇÃO DO RISCO

A análise de riscos é um procedimento racional de avaliação, que pode contribuir significativamente para o processo de tomada de decisão, se valores e limitações forem levados em conta de forma realística. Há uma tendência de se aceitar a avaliação como uma medição exata, quando na realidade há muita subjetividade envolvida (SKJONG; WENTWORTH, 2001). A subjetividade está relacionada com a

percepção das pessoas, que, segundo Kunreuther (2002), é afetada por vieses em seus julgamentos.

De acordo com Slovic (1987), pesquisas sobre a percepção de eventos de riscos descobriram um conjunto de estratégias mentais ou heurísticas que as pessoas empregam para encontrar algum sentido no mundo das incertezas, e embora essas regras sejam válidas em algumas circunstâncias, em outras elas podem levar a vieses com fortes implicações para o tratamento dos riscos; há muitas evidências de que a percepção dos eventos de riscos é afetada por vieses em seus julgamentos (KUNREUTHER, 2002). Em geral, essas heurísticas são de fácil uso, mas podem levar a graves e sistemáticos erros (TVERSKY; KAHNEMAN, 1974).

Dificuldades em entender processos probabilísticos, cobertura da mídia, experiências pessoais e ansiedades causam incertezas, eventos de riscos mal avaliados e julgamento de fatos sem confiabilidade pelo público em geral. Os especialistas também estão sujeitos aos mesmos vieses, particularmente quando são forçados a opinar sobre assuntos que não se enquadram em seu domínio de conhecimento (SLOVIC, 1987). Por esse motivo, os especialistas devem ser consultados somente sobre eventos relativos à sua área de especialidade; deve ser solicitada adicionalmente qual a experiência e informação relevante que contribuiu para a sua avaliação, pois embora os especialistas tenham muito conhecimento, eles podem ter dificuldades para atribuir probabilidades (SKJONG; WENTWORTH, 2001).

As pessoas têm dificuldades em interpretar baixas probabilidades para a tomada de decisão, e várias decisões gerenciais sobre eventos de riscos são tomadas sem que as pessoas sequer busquem informações em termos de probabilidades (KUNREUTHER, 2002).

Slovic (1987) pesquisou a percepção de risco nos Estados Unidos. O autor queria descobrir como as pessoas percebiam o risco de trinta atividades e tecnologias listadas na Tabela 1. Foi solicitado a cada um dos entrevistados que considerassem o risco de morte, na sociedade como um todo, decorrente dessa atividade ou tecnologia. Os participantes foram instruídos a atribuir o grau dez ao item que considerassem de menor risco e classificar os demais de forma proporcional a esse risco, como exemplo uma atividade considerada com grau dezoito significa que é oitenta por cento mais arriscada que a atividade de menor risco.

A pesquisa foi aplicada em quatro grupos distintos: quarenta membros da *League of Women Voters*, trinta estudantes universitários, vinte e cinco profissionais membros do *Active Club* e quinze profissionais escolhidos por seu envolvimento em análises de riscos que incluía, entre outros, um geógrafo, um analista de política ambiental, um advogado, um economista, um biólogo, um bioquímico e um membro da agência reguladora do governo de materiais perigosos.

Tabela 1 - Ordenação de riscos percebidos

Atividade ou tecnologia	Membros da <i>League of Women Voters</i>	Estudantes universitários	Membros do <i>Active Club</i>	Especialistas
Energia nuclear	1	1	8	20
Veículos motorizados	2	5	3	1
Armas de fogo manuais	3	2	1	4
Fumo	4	3	4	2
Motociclistas	5	6	2	6
Bebidas alcoólicas	6	7	5	3
Aviação privada	7	15	11	12
Trabalho de policial	8	8	7	17
Pesticidas	9	4	15	8
Cirurgia	10	11	9	5
Bombeiros	11	10	6	18
Grandes obras	12	14	13	13
Caça	13	18	10	23
Aerossóis	14	13	23	26
Alpinismo	15	22	12	29
Ciclismo	16	24	14	15
Aviação comercial	17	16	18	16
Energia elétrica (não nuclear)	18	19	19	9
Natação	19	30	17	10
Anticoncepcionais	20	9	22	11
Esqui	21	25	16	30
Radiografia	22	17	24	7
Futebol Americano escolar	23	26	21	27
Ferrovia	24	23	29	19
Conservantes de alimentos	25	12	28	14
Corante de alimentos	26	20	30	21
Cortador de grama motorizado	27	28	25	28
Antibióticos controlados	28	21	26	24
Utensílios domésticos	29	27	27	22
Vacina	30	29	29	25

Fonte: Slovic (1987).

Os autores concluíram que a percepção dos especialistas em relação aos riscos dos trinta itens estava muito associada aos históricos anuais de fatalidades, embora só tenha sido possível fazer a verificação de vinte e cinco itens dos quais se obteve o

histórico. Para os leigos, entretanto, notou-se uma relação apenas moderada entre as percepções e os históricos de fatalidades. Particularmente, o risco percebido da atividade “energia nuclear” foi demasiadamente alto comparado ao seu histórico de fatalidades, além de ter sido considerado como o mais arriscado por dois grupos de leigos, enquanto que os especialistas o consideraram apenas em vigésimo lugar.

A pesquisa de Slovic (1987) contribui para o gerenciamento de riscos ao mostrar que os especialistas conseguem se aproximar dos valores apurados por dados históricos, e, contrariamente os leigos não têm sensibilidade para opinar sobre os eventos de risco.

2.3 TOMADA DE DECISÃO

Para descrever como os seres humanos tomam decisões, observa-se o desenvolvimento de modelos descritivos que visam a normatizar a tomada de decisão. Os princípios clássicos envolvidos são identificar as ações que maximizam a possibilidade de obter resultados desejáveis e minimizar a possibilidade da ocorrência de resultados indesejáveis sob condições idealizadas (TONETTO et al., 2006).

A utilização de heurísticas é uma das formas de avaliação quando se tem poucas informações (HASTIE, 2001).

Tversky e Kahneman (1974) informam que as pessoas contam com um número limitado de heurísticas que reduzem o processo complexo de atribuir probabilidades e prever valores, as simples operações de julgamentos, sendo as três mais importantes a da disponibilidade, a da representatividade e a da ancoragem e ajustamento.

De acordo com Chapman e Ward (2005), a heurística da disponibilidade envolve o julgamento de um evento como sendo provável ou freqüente, se seus exemplos são fáceis de imaginar ou lembrar. Um evento recente ou uma discussão recente de um risco de baixa probabilidade ou um que recebeu cobertura pela mídia mais recentemente pode ter aumentado a capacidade de ser lembrado ou imaginado, e conseqüentemente aumentado a percepção da probabilidade de ocorrência. Da mesma forma, eventos que um indivíduo tenha raramente experimentado ou ouvido a respeito ou tenha dificuldade em imaginar serão percebidos como tendo uma baixa

probabilidade, independentemente de sua real probabilidade de ocorrência. Os indivíduos tendem a atribuir maiores probabilidades de ocorrência aos acontecimentos que recordam melhor do que aos acontecimentos de igual frequência, mas que não são facilmente recordados (TVERSKY; KAHNEMAN, 1974).

Na heurística da representatividade, as pessoas avaliam as probabilidades de um evento pelo grau de representatividade do evento em relação à população da qual ele foi gerado, ou seja, pela similaridade de um evento com outros da mesma classe. Se o evento é altamente representativo, as probabilidades atribuídas são semelhantes à população (TVERSKY; KAHNEMAN, 1974; TONETTO et al., 2006).

Para estimar um valor a partir de um valor inicial, as pessoas podem utilizar a heurística da ancoragem e ajustamento, que se baseia na atribuição de um valor inicial, ou âncora, para ser ajustado para cima ou para baixo de acordo com o tipo de informação que é ativada na memória (SVENSON, 1989; TVERSKY; KAHNEMAN, 1974).

De fato, as pessoas se posicionam diferentemente perante o risco; segundo Lefley (1997), a atitude pessoal é influenciada pelas suas experiências passadas e, quando jovens, as pessoas tendem a assumir mais riscos do que quando mais velhas e experientes. Uma pesquisa com mil quatrocentos e oitenta e quatro gerentes de projetos encontrou uma forte correlação negativa entre a idade do gerente e a aceitação ao risco, ou seja, quanto mais velhas, menor a aceitação de risco (VROOM; PAHL, 1971).

Dessa forma, é importante que o nível de tolerância deva ser muito bem definido para que os gerentes de projeto, outras pessoas envolvidas e as empresas invistam adequadamente em seus projetos.

Uma ferramenta simples para entender a tolerância ao risco é a curva de utilidade, que, segundo Kwak e LaPlace (2005) e Von Neumann e Morgenstern (1953 apud NEPOMUCENO FILHO; SUSLICK, 2000), mostra uma aversão ao risco para uma curva côncava, Figura 3, e propensão ao risco para uma curva convexa, Figura 4 e, para um tomador de decisão indiferente ao risco, a curva de utilidade apresenta-se como uma reta.

De acordo com Nepomuceno Filho e Suslick (2000, p. 67),

A função utilidade é construída atribuindo-se um valor numérico maior para o melhor resultado possível e um valor numérico menor para o evento menos preferível. A obtenção de valores numéricos intermediários permite construir a curva da função utilidade, que é única para cada tomador de decisão.

Para determinar a utilidade que o tomador de decisão agregará a cada possível resultado, deve-se responder a uma série de perguntas que indicarão sua preferência em relação ao risco. As utilidades requeridas podem ser determinadas em dois passos:

a) Estabelecem-se as utilidades para dois valores monetários arbitrários. A utilidade da melhor consequência é estabelecida como sendo mais alta do que a utilidade do pior evento. Mostra-se que os resultados finais das análises não dependem dos dois números que foram escolhidos, desde que a utilidade da melhor consequência seja estabelecida como maior do que a utilidade do pior evento.

b) O segundo passo é mais complexo. Nessa etapa, oferece-se ao tomador de decisão uma escolha entre a certeza de um valor monetário e um jogo em que os resultados possíveis são os dois valores monetários cujas utilidades foram estabelecidas arbitrariamente. Para isso, pergunta-se ao decisor se ele prefere a certeza do valor B ou o jogo em que exista a probabilidade p de ganhar A e a probabilidade $(1 - p)$ de perder C . Tentam-se vários valores de p até achar aquele ao qual o decisor é indiferente entre a certeza de B e o jogo. Essa deve ser a utilidade esperada de B , que é igual à utilidade esperada do jogo porque o decisor racional maximiza a utilidade esperada.

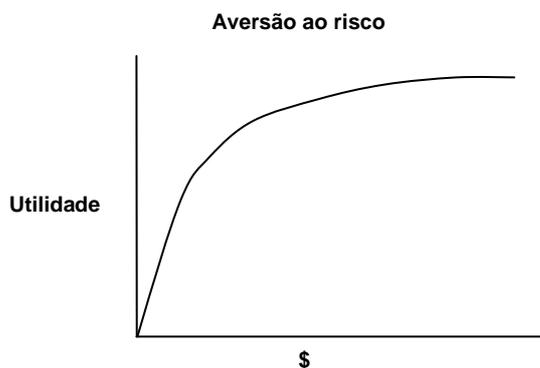


Figura 3 - Curva de utilidade côncava (aversão ao risco)
Fonte: Kwak e LaPlace (2005).

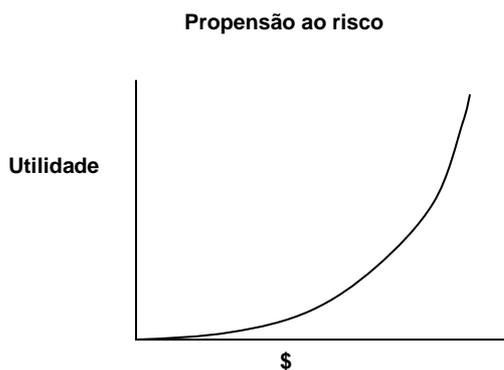


Figura 4 - Curva de utilidade convexa (propensão ao risco)
 Fonte: Kwak e LaPlace (2005).

2.4 AQUISIÇÃO DE CONHECIMENTOS

A aquisição de conhecimento humano é o processo de extrair, estruturar e organizar o conhecimento de especialistas a fim de capturar expertise para a resolução de problemas (LIOU, 1992b). Para Dhaliwal e Benbasat (1990), a aquisição de conhecimentos é o nome dado ao processo de eliciar, adquirir e representar conhecimentos através da descrição, relacionamentos e procedimentos em uma área de interesse escolhida.

De acordo com Liou (1992b), existem três preocupações que devem ser observadas no processo de aquisição de conhecimentos: o envolvimento de pessoas apropriadas, o emprego de técnicas adequadas para eliciar conhecimentos e uma abordagem estruturada. A seguir, são abordados esses três itens.

2.4.1 A escolha de especialista

Pelas características do projeto a ser desenvolvido, é possível identificar as *expertises* necessárias para a avaliação dos riscos. Os especialistas são indivíduos com conhecimento e experiência no assunto que está sendo avaliado, e a identificação deles é uma parte crítica do processo de julgamento (SKJONG; WENTWORTH, 2001).

Liou (1992b) recomenda que alguns atributos devam ser considerados no processo de seleção dos especialistas: a) domínio da expertise, experiência e reputação, b) características pessoais e atitudes e c) disponibilidade. Skjong e Wentworth (2001)

expõem as seguintes evidências que devem ser utilizadas como critério de seleção individual de especialistas: experiência em julgar e tomar decisões baseada em evidências e *expertises*, reputação na comunidade, disponibilidade e vontade de participar, e imparcialidade e qualidades intrínsecas como a autoconfiança e adaptabilidade.

2.4.2 Técnicas para aquisição de conhecimentos

De acordo com Liou (1992a), muitas técnicas de aquisição de conhecimento e ferramentas têm sido desenvolvidas, cada qual com suas qualidades e limitações, sendo que a técnica ou ferramenta selecionada determina a qualidade do conhecimento adquirido, o esforço e as habilidades necessárias.

As técnicas comumente utilizadas são as relacionadas nos Quadros 1 e 2:

Técnicas de aquisição de conhecimento
Entrevistas
Questionários
Observações
Análise de protocolo
<i>Repertory grid analysis</i>

Quadro 1 - Técnicas de aquisição de conhecimento.

Fonte: Liou (1992a)

Técnicas de aquisição colaborativa de conhecimento
<i>Brainstorming</i>
Técnicas de grupo nominal
Técnica Delphi
Entrevista de grupo focada
Votação
<i>Group repertory grid analysis</i>

Quadro 2 - Técnicas de aquisição colaborativa de conhecimento

Fonte: Liou (1992a)

Nesta dissertação, foram utilizadas duas técnicas expostas no Quadro 1 – entrevistas e questionários, e uma apontada no Quadro 2 - *brainstorming*, descritas pela facilidade de utilização e conveniência para a coleta dos dados, além de, no

caso do *brainstorming*, ser a técnica mais comumente utilizada nas empresas pesquisadas por Lyons e Skitmore (2004).

Entrevista é a técnica mais comumente utilizada para eliciar conhecimentos, geralmente envolvendo uma sessão de perguntas e respostas entre o especialista e o entrevistador.

Segundo Liou (1992a), uma vantagem significativa da entrevista é que o entrevistador pode eliciar informações não previstas; entretanto, é altamente subjetiva e consome muito tempo. Muitas vezes, conceitos importantes não são explicitamente mencionados pelos especialistas durante uma entrevista, resultando em uma base de conhecimentos incompleta, e geralmente o entrevistador não tem conhecimento técnico para interagir adequadamente com o especialista.

Questionários têm a vantagem de ser uma forma eficiente de reunir informações, e os especialistas podem respondê-lo quando não estiverem muito ocupados; no entanto, uma desvantagem é a dificuldade na sua preparação (LIOU, 1992a).

O *Brainstorming* é uma técnica de grupo concebida para gerar idéias, cujo processo interativo entre os participantes enriquece o produto do processo (LIOU, 1992b). É uma das mais conhecidas ferramentas criativas para resolver problemas, e pode simplesmente ser definida como um processo de grupo para gerar idéias pelo uso de quatro linhas de pensamento divergentes: adia julgamentos (o julgamento é feito somente após a geração de muitas idéias), procura por quantidades (mais idéias geradas leva a uma maior qualidade das idéias), liberdade (dar aos participantes a oportunidade de ser lúdico e de imaginar), e procura combinações (cria idéias que são baseadas em idéias geradas anteriormente). Assim sendo, o *brainstorming* gera sinergia, isto é, uma idéia de um participante pode desencadear uma nova idéia de outro participante (YUAN; CHEN, 2008).

2.4.3 Aquisição de conhecimentos

Para uma efetiva aquisição de conhecimentos, torna-se necessária a elaboração de uma metodologia composta por quatro fases: planejamento, extração, análise e verificação, que serve como um guia para os condutores do processo (LIOU, 1992b). A fase de planejamento é a primeira e mais importante, e tem por objetivo entender a extensão do problema, para definir o escopo e identificar os especialistas. A fase

de extração tem como principal atividade a aquisição de conhecimento dos especialistas através de sessões onde podem ser aplicadas diferentes ferramentas para dar suporte à técnica escolhida. A seguir, os dados devem ser analisados e organizados. Por fim, a fase de verificação serve para validar os trabalhos efetuados com os especialistas (LIOU; WEBER; NUNAMAKER JUNIOR, 1990).

Nesta pesquisa, foram utilizados os conceitos propostos por Liou (1992b). Primeiramente houve um planejamento das pesquisas, onde foram claramente identificados os objetivos, as técnicas e ferramentas para eliciar os conhecimentos, os formulários de pesquisa e identificaram-se os especialistas. Em seguida, foram realizados os trabalhos em grupo e as entrevistas individuais, que geraram um grande volume de informações, posteriormente organizadas e analisadas; por fim, retornou-se aos especialistas para apreciação dos resultados.

2.5 A IMPORTÂNCIA DO GERENCIAMENTO DE RISCOS

Vários pesquisadores têm estudado o gerenciamento de riscos. Zwikael e Globerson (2006) pesquisaram os fatores críticos de sucesso entre duzentos e oitenta e dois gerentes de projeto; White e Fortune (2002) também pesquisaram os fatores de sucesso entre duzentos e trinta e seis gerentes de projeto; Raz e Michael (2001) identificaram as ferramentas mais utilizadas através da análise de oitenta e quatro questionários respondidos; Olsson (2007) pesquisou em oito companhias a utilização do gerenciamento de riscos para identificar oportunidades e não somente eventos negativos; Lyons e Skitmore (2004) pesquisaram em quarenta e quatro organizações a utilização de práticas de gerenciamento de riscos, ferramentas, técnicas e metodologias; Akintoye e MacLeod (1997) analisaram a percepção dos riscos em quarenta e três empresas; Baker, Ponniah e Smith (1999) identificaram as formas de respostas aos eventos de riscos através de cento e trinta e nove respondentes de cinquenta e duas empresas.

A pesquisa de Raz, Shenrar e Dvir (2002) foi realizada durante um período de quinze anos em Israel, com cento e vinte e sete gerentes de projetos de indústrias das áreas da construção, eletrônicos, computadores, mecânica, aeroespacial e química, e várias tecnologias foram envolvidas, como eletrônica, computação, mecânica, semi-condutores, aeronáutica e construção.

Os projetos foram classificados pelos próprios gerentes, sendo que vinte e oito foram classificados como de baixa tecnologia (tipo A), quarenta e quatro como de média tecnologia (tipo B), quarenta e cinco como de alta tecnologia (tipo C) e dez como de altíssima tecnologia (tipo D).

Os resultados indicaram que não foi encontrada correlação entre a intensidade de aplicação de práticas de gerenciamento de risco e o sucesso do projeto, no que se refere às especificações técnicas ou funcionais, mas foi encontrada uma significativa correlação no que se refere aos prazos e custos. Concluíram que o gerenciamento de riscos aplicado a projetos ainda está na sua infância, e ainda há um longo caminho a percorrer.

Elkington e Smallman (2002) pesquisaram as práticas de gerenciamento de riscos no setor de utilidades da Inglaterra e descobriram um forte relacionamento entre as práticas de gerenciamento de risco aplicadas e o nível de sucesso do projeto. Projetos com mais sucesso aplicam mais práticas de gerenciamento de risco.

Ibbs e Kwak (2000) pesquisaram durante aproximadamente dois anos a maturidade do gerenciamento de projetos em quatro diferentes grupos de empresas: engenharia e construção, telecomunicações, desenvolvimento de softwares e indústria de alta tecnologia. Participaram da pesquisa trinta e oito grandes companhias internacionais dos setores público e privado, sendo quinze de engenharia e construção, dez de telecomunicações, dez de tecnologia da informação e três indústrias de alta tecnologia.

Foram preparadas cento e quarenta e oito questões estratificadas tanto pelas oito áreas de conhecimento do PMBOK (escopo, tempo, custo, qualidade, recursos humanos, comunicações, risco e aquisições), quanto pelos cinco grupos de processos (iniciação, planejamento, execução, controle e encerramento), sendo ainda adicionado mais um grupo intitulado *ambiente organizacional direcionado por projetos*.

Os níveis de maturidade são definidos em uma escala de Likert variando de um a cinco, sendo o um o nível mais baixo da maturidade em gerenciamento de projetos, e o cinco o nível mais alto. Foram calculadas as médias das respostas de cada questão agrupadas por área de conhecimento, por tipo de companhia e total. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Maturidade das oito áreas do gerenciamento de projetos

Áreas de conhecimento do gerenciamento de projetos	engenharia e construção	telecomunicações	desenvolvimento de softwares	indústria de alta tecnologia	Total das 38 companhias
Escopo	3,52	3.45	3.25	3.37	3.42
Tempo	3.55	3.41	3.03	3.50	3.37
Custo	3.74	3.22	3.20	3.97	3.48
Qualidade	2.91	3.22	2.88	3.26	3.06
Recursos Humanos	3.18	3.20	2.93	3.18	3.12
Comunicações	3.53	3.53	3.21	3.48	3.44
Risco	2.93	2.87	2.75	2.76	2.85
Aquisições	3.33	3.01	2.91	3.33	3.14
Maturidade geral das áreas de conhecimento do gerenciamento de projetos	3.34	3.24	3.02	3.36	3.24

Fonte: Ibbs e Kwak (2000).

Identificou-se, na pesquisa, o custo do gerenciamento de projetos como um percentual do custo total do projeto, cuja media foi 6%. Os resultados são mostrados na Tabela 3.

Tabela 3 - Custo do gerenciamento de projetos

Custo do gerenciamento de projetos como um percentual do custo total do projeto	Número de Companhias	Percentual
0 a 1%	3	15%
1,1 a 3%	5	25%
3,1 a 6%	5	25%
6,1 a 10%	3	15%
Acima de 10%	4	20%
Total	20	100%

Fonte: Fonte: Ibbs e Kwak (2000).

Nota-se que os quatros grupos de companhias pesquisadas obtiveram uma média abaixo de três na área de conhecimento de riscos, sendo a mais baixa entre as oito áreas de conhecimento do gerenciamento de projetos, comprovando a baixa maturidade das empresas nessa área.

2.6 METODOLOGIA DE GERENCIAMENTO DE RISCO

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. Na mesma linha, Keelling (2006) crê que uma forte ameaça pode gerar modificações ou até mesmo o cancelamento de um projeto, mas, na maioria das vezes, o gerenciamento dos riscos viabiliza a sua execução.

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 dois 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 seqüenciais e cíclicas, sempre considerando primeiramente a necessidade de identificar os riscos, para depois avaliá-los e, por fim, definir uma forma de tratá-los.

Para Valeriano (1998) a gestão de riscos é um processo de quatro fases altamente interativas que se desenvolve repetindo-se ciclicamente, conforme representado na Figura 5.

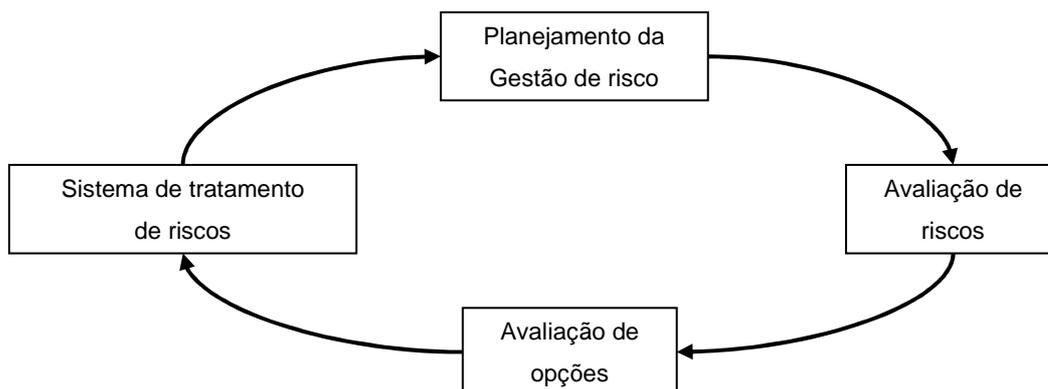


Figura 5 - As fases do processo de gestão de risco
 Fonte: Valeriano (1998, p. 367)

De acordo com Baker, Ponniah e 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, Pledger e 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 (CARVALHO; RABECHINI JÚNIOR, 2006).

Embora enunciando de diferentes formas, para o gerenciamento de riscos de projetos a grande maioria dos autores 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 e 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 ocorrerem.

Baccarini e Archer (2001) escreveram um artigo que descreve a criação de uma metodologia para a classificação de risco dos projetos executados pelo Departamento de Gestão de Contratos e Serviços, uma agência do governo na Austrália Ocidental cuja atribuição é gerenciar contratos e riscos de aquisição.

O artigo sugere que, devido aos recursos limitados para gerir riscos, a organização deve avaliar, definir prioridades e classificar os riscos de cada projeto, para que um nível de esforço adequado possa ser aplicado à gestão desse projeto. Os recursos serão direcionados para gerir os projetos com maiores classificações de risco.

Em 1977, o Departamento de Gestão de Contratos e Serviços introduziu três etapas no processo de gestão de risco para serem aplicadas aos seus contratos: Classificação do risco, que define o quanto o projeto é arriscado; Planejamento da gestão do risco, que identifica o que pode dar errado e decidir como deve ser gerido; e Monitoramento do risco, que analisa e controla continuamente os riscos.

O Departamento de Gestão de Contratos e Serviços utiliza um software denominado *Project Risk Ranking* (PRR) para a classificação dos riscos, através de uma análise semi-quantitativa, onde para cada fator de risco é atribuída uma pontuação de um a cinco, porém o resultado numérico não está relacionado diretamente à magnitude do risco, serve apenas para classificar os projetos.

De acordo com os autores, o Departamento de Gestão de Contratos e Serviços reconheceu que a gestão de risco é uma de suas competências essenciais, e no seu primeiro ano de funcionamento o PRR foi aplicado a mais de quatrocentos projetos.

White e Fortune (2002) efetuaram uma pesquisa com duzentos e trinta e seis gerentes de projeto para descobrir quais os métodos, ferramentas e técnicas utilizadas, e no tocante ao gerenciamento de riscos apuraram que sessenta e cinco por cento não utiliza qualquer ferramenta para a identificação e análise de riscos, confirmando o estágio inicial desse gerenciamento entre os gerentes de projetos.

Uma vez definido o planejamento da gestão de risco do projeto, inicia-se um ciclo das fases de identificação, avaliação, resposta e monitoramento, apresentadas a seguir.

2.6.1 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) sugerem que a primeira tarefa da etapa de identificação de eventos de riscos é determinar o escopo do trabalho, através de entrevistas com o gerente de projetos 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 e 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.

2.6.2 Avaliação dos riscos

Para a avaliação dos eventos de risco identificados, foi adotado, neste trabalho, o método denominado análise qualitativa.

Muitos autores, como Chapman (2001), sugerem que a avaliação dos eventos de riscos pode ser dividida em dois grandes processos, o da análise qualitativa e o da análise quantitativa. 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 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; 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 degraus de níveis de informações, Figura 6.

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.

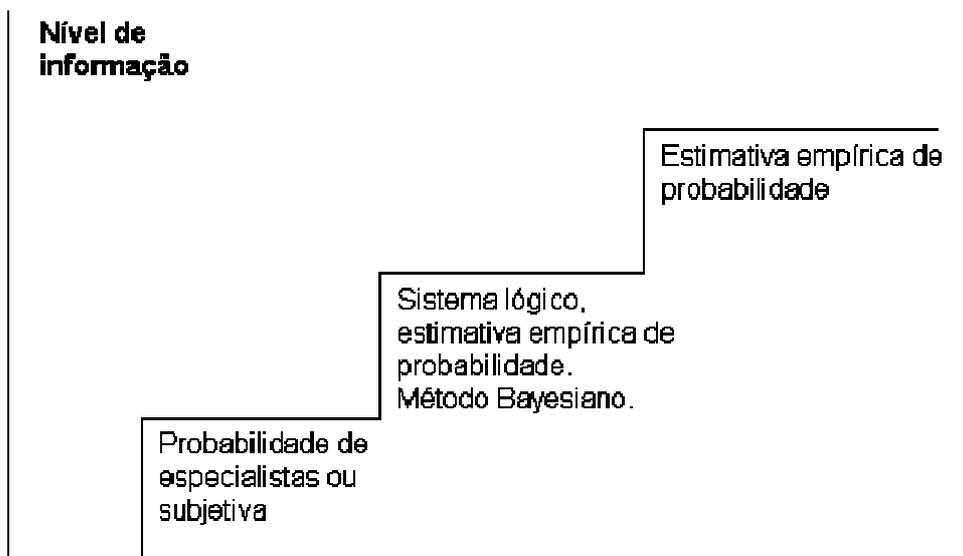


Figura 6 - Escada da informação
 Autor: Näsman (2005).

Para identificar as práticas mais utilizadas, Lyons e Skitmore (2004) pesquisaram o gerenciamento de risco em quarenta e quatro empresas de engenharia na Austrália; e constataram que a identificação e análise de riscos são as etapas mais freqüentemente usadas, assim como o *brainstorming* é a técnica mais comumente empregada para a identificação de riscos, e a avaliação qualitativa é 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; LANSLOWNE, 1998). Segundo Bergamini Junior (2005), os eventos são dispostos em termos de freqüência e impacto, de forma a facilitar a identificação daqueles que podem afetar a empresa. Vários autores têm feito uso do conceito de matriz de risco, como Hewett et al. (2004), Martin, Santos e Dias (2004), Garvey e Lansdowne (1998), Modarres (2006), Conrow (2003), Kerzner (2005), Cox Junior (2008), Paulo et al. (2007), Project Management Institute (2004), entre outros. Para a atribuição da probabilidade e do impacto, vários autores sugerem a utilização de tabelas de freqüência e impacto. Os exemplos mostrados a seguir (Tabela 4, 5 e 6) foram apresentados por Garvey e Lansdowne (1998), e por Conrow (2003).

Tabela 4- 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 5 - 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 6.

Tabela 6 - 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 o mesmo para 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.

2.6.3 Resposta ao risco

Após a avaliação dos riscos, a próxima etapa é iniciar um tratamento sistêmico (MILES; WILSON JUNIOR, 1998). O tratamento do evento de risco é geralmente pautado em quatro técnicas de respostas: evitar, transferir, aceitar e reduzir os eventos que ameaçam o projeto (KERZNER, 2005; WANG; ASCE; CHOU, 2003). O Project Management Institute (2004) tem uma abordagem semelhante para os eventos de risco negativos ou de ameaças, estabelecendo três técnicas para a resposta: prevenir ou evitar, transferir e mitigar, e uma técnica de aceitação.

Wang, Asce e Chou (2003) consideraram, em sua pesquisa, o método da manipulação de riscos, que é a ação de evitar, reduzir a probabilidade de ocorrência ou mitigar a ocorrência de perdas devida ao evento de risco.

Eliminar evento de risco significa adotar uma alternativa que o evite, geralmente alterando partes do projeto (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2004; WANG; ASCE; CHOU, 2003). Baker, Ponniah e Smith (1999) acreditam que eliminar um evento de risco é diferente de evitá-lo; uma empresa ao crer que um serviço é arriscado pode simplesmente não apresentar proposta para realizá-lo; dessa forma, está eliminando esse risco, mas poderá evitá-lo, colocando cláusulas contratuais ou apresentando uma proposta com preço acima do valor dos serviços.

A transferência pode ser efetuada de duas formas - subcontratando uma atividade ou executando-a, mas transferindo o risco financeiro que pode ser realizado através de seguros.

A retenção ou aceitação pode ocorrer de forma consciente ou inconsciente; a organização avalia o evento de risco e decide assumi-lo, pode ser pela baixa probabilidade de ocorrência, pelo baixo impacto, ou mesmo pela política da organização; ou, no segundo caso, que pode ser grave, simplesmente por não tê-lo identificado.

A redução ou mitigação pode ser confundida com a aceitação, pois a organização primeiramente aceita o evento de risco para depois preparar um plano de ações para a efetiva redução da probabilidade de ocorrência ou seu impacto.

Baker, Ponniah e Smith (1999) pesquisaram cento e trinta e nove pessoas de cinquenta e duas empresas de construção e de petróleo, e concluíram que o método de resposta ao risco mais utilizado é o de redução; acima de noventa por cento dos entrevistados responderam que utilizam essa técnica. A transferência foi a segunda técnica mais utilizada, e a retenção a última.

2.6.4 Monitoramento

Após elaboradas as etapas de identificação, análise e escolha das respostas, a próxima etapa que se desenvolve durante todo o projeto é a de monitorar os eventos de risco identificados e as ações do plano de resposta, para assegurar a correta execução das ações propostas, e iniciar um ciclo de identificação, análise e resposta para os novos riscos identificados. De acordo com Baker, Ponniah e Smith (1999), esta etapa depende fortemente da atitude dos empregados e dos critérios de aceitação de riscos da organização.

Para Hillson (2002a), podem ser realizadas reuniões periódicas para avaliar o estado atual dos eventos de risco e deve ser analisado o processo em si para verificar a sua eficácia no atendimento das necessidades da gestão de risco do projeto. Esse autor alerta que a abordagem adotada deve ser aplicada tanto para as ameaças quanto para as oportunidades, e que a importância desta fase não deve ser subestimada, uma vez que muitas organizações falham por não terem efetivado as ações acordadas.

2.7 DOCAGEM

O dicionário Houaiss (HOUAISS, 2001) e o Dicionário do Mar (CHERQUES, 1999) definem docagem como o ato ou efeito de docar, de colocar embarcação na doca ou dique seco, já o dicionário Aurélio (FERREIRA, 2004) define doca como dique para construção ou reparo de navios, mas não faz menção à palavra docagem.

Para a Transpetro (2002), docagem é uma designação genérica do período em que o navio é entregue a algum estaleiro para fins de reparos (em fase de elaboração)¹.

De acordo com a Sistemática de Acompanhamento Econômico de Projetos da Transpetro (TRANSPETRO, 2000), 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.

¹ Transpetro. Procedimento de docagem e grandes reparos – PG-TEC-000, 2008.

A identificação dos serviços a serem efetuados e a definição do estaleiro reparador devem ser ações 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 mister 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.

Santos e Gonçalves (2006) explicam que, sob o ponto de vista da operadora, a docagem pode ser dividida em quatro etapas: preparação da especificação dos reparos, fiscalização e aceitação dos serviços executados, aprovação da fatura do estaleiro e preparação do relatório final de docagem.

De acordo com o procedimento de docagem e grandes reparos (TRANSPETRO, 2008), o programa de docagens é dividido em quatro fases: planejamento do programa de docagens, elaboração da especificação de docagem, 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.

Baseados nas especificações técnicas, os contratos celebrados pela Transpetro são orientados pelo Regulamento do procedimento licitatório simplificado da Petrobras.

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.

2.8 ALINHAMENTO ENTRE OS ESPECIALISTAS

Para assegurar a garantia da 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 prioridades dos riscos.

Uma das formas de se medir o alinhamento entre as opiniões dos especialistas é utilizar o coeficiente de correlação de Kendall (MARKOWITSH; PRITZEL, 1977; SCHMIDT, 1997; CONOVER, 1980; SIEGEL; CASTELLAN, 2006; MARTINS, 2001). Okoli e Pawlowski (2004) afirmam que há diferentes formas de medir prioridades, 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 :

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

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. Schmidt (1997) apresentou a Tabela 7 com a interpretação dos valores de W , que mostra também uma forte concordância para valores acima de 0,7. A International Maritime Organization (2006) e Kontovas (2005) afirmam que, para valores de W acima de 0,7, tem-se uma boa concordância. A Tabela 8 apresenta os níveis de concordância sugeridos pela International Maritime Organization (2006), de acordo com os valores do coeficiente W .

Tabela 7 - Interpretação do coeficiente de Kendall

W	Interpretação	Confiança na priorização
0,1	Concordância muito fraca	Não há
0,3	Concordância fraca	Baixa
0,5	Concordância média	Moderada
0,7	Concordância forte	Alta
0,9	Concordância forte (não usual)	Muito alta

Fonte: Schmidt (1997).

Tabela 8 - Nível de concordância

Coefficiente de concordância	
$W > 0,7$	Boa concordância
$0,5 < W < 0,7$	Média concordância
$W < 0,5$	Pobre concordância

Fonte: International Maritime Organization (2006).

Para entender a sensibilidade desse Coeficiente, foi analisado um exemplo, considerando sete especialistas e priorizando oito riscos. Quando os sete especialistas priorizam igualmente os oito riscos, conforme apresentado na Tabela 9 a seguir, o coeficiente de Kendall é igual a um ($W = 1$).

Tabela 9 - Concordância total

	Espec 1	Espec 2	Espec 3	Espec 4	Espec 5	Espec 6	Espec 7
Risco 1	1	1	1	1	1	1	1
Risco 2	2	2	2	2	2	2	2
Risco 3	3	3	3	3	3	3	3
Risco 4	4	4	4	4	4	4	4
Risco 5	5	5	5	5	5	5	5
Risco 6	6	6	6	6	6	6	6
Risco 7	7	7	7	7	7	7	7
Risco 8	8	8	8	8	8	8	8

Fonte: Autor.

Foi feita uma emulação considerando que dos sete especialistas, um, dois ou três inverteram totalmente a prioridade dos oito a dois riscos. Por exemplo, a Tabela 10 mostra a situação em que um especialista inverte totalmente a prioridade de oito riscos, neste caso, $W = 0,510$.

Tabela 10 - Um especialista invertendo totalmente oito riscos

	Espec 1	Espec 2	Espec 3	Espec 4	Espec 5	Espec 6	Espec 7
Risco 1	1	1	1	1	1	1	8
Risco 2	2	2	2	2	2	2	7
Risco 3	3	3	3	3	3	3	6
Risco 4	4	4	4	4	4	4	5
Risco 5	5	5	5	5	5	5	4
Risco 6	6	6	6	6	6	6	3
Risco 7	7	7	7	7	7	7	2
Risco 8	8	8	8	8	8	8	1

Fonte: Autor.

Na Tabela 11, tem-se a situação de três especialistas invertendo totalmente a priorização dos quatro primeiros riscos, neste caso $W = 0,883$.

Tabela 11 – Três especialistas invertendo quatro riscos

	Espec 1	Espec 2	Espec 3	Espec 4	Espec 5	Espec 6	Espec 7
Risco 1	1	1	1	1	4	4	4
Risco 2	2	2	2	2	3	3	3
Risco 3	3	3	3	3	2	2	2
Risco 4	4	4	4	4	1	1	1
Risco 5	5	5	5	5	5	5	5
Risco 6	6	6	6	6	6	6	6
Risco 7	7	7	7	7	7	7	7
Risco 8	8	8	8	8	8	8	8

Fonte: Autor.

Os valores de W foram inseridos no Gráfico 1, onde o eixo horizontal representa a quantidade de riscos cujas prioridades foram totalmente invertidas pelos especialistas e o eixo vertical o valor do coeficiente; no Gráfico 2 a seguir, os mesmos dados são representados, porém com o eixo horizontal representando a quantidade de especialistas que invertem totalmente a prioridade dos riscos.

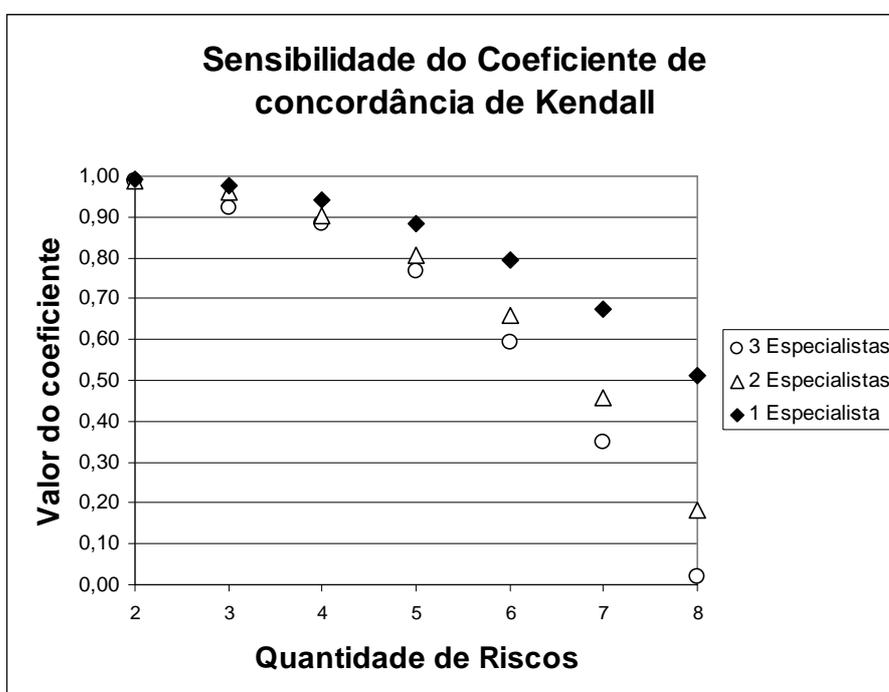


Gráfico 1- Sensibilidade do Coeficiente de concordância de Kendall (Riscos)

Fonte: Autor.

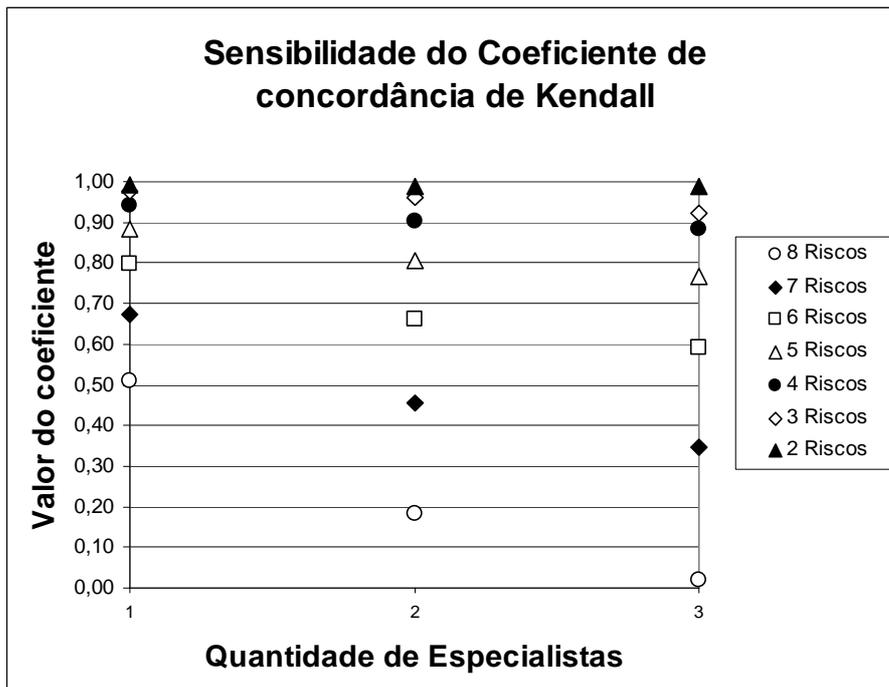


Gráfico 2 - Sensibilidade do Coeficiente de concordância de Kendall (Especialistas)

Fonte: Autor

Os gráficos de sensibilidade de W mostram a dificuldade de conseguir um bom alinhamento, ou W maior do que 0,7 para oito riscos com priorizações feitas por sete especialistas.

Para o cálculo do coeficiente de Kendall, as ferramentas mais conhecidas disponíveis são o software estatístico “Minitab”, atualmente na versão 15, e o “SPSS©”, na versão 16.0, mas é possível preparar uma planilha utilizando-se de softwares do tipo “Excell”, solução que foi adotada neste estudo.

3 METODOLOGIA

Este capítulo descreve, na introdução, conceitos gerais de pesquisa científica, a seguir, a escolha e a justificativa do método de pesquisa utilizado, os instrumentos de levantamento de dados e o método aplicado.

3.1 INTRODUÇÃO

“A pesquisa científica é um procedimento que procura encontrar respostas para questões; pode encontrá-las ou não” (SELLTIZ et al., 1975, p. 7).

Para Ander-Egg (apud LAKATOS; MARCONI, 2007, p. 157), pesquisa é um “[...] procedimento reflexivo sistemático, controlado e crítico, que permite descobrir novos fatos ou dados, relações ou leis, em qualquer campo de conhecimento”. Trujillo (1982) descreve pesquisa como uma atividade honesta, inerente ao ser humano, elaborada com o propósito de descobrir respostas para questões significativas. Para Gil (2007, p. 17), pesquisa é “[...] o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos”. Lakatos e Marconi (2007, p. 157) definem pesquisa como “[...] um procedimento formal, com método de pensamento reflexivo, que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais”. De acordo com Yin (2005), um projeto de pesquisa é a seqüência lógica que conecta os dados empíricos às questões de pesquisa iniciais do estudo; ou seja, é um plano lógico para, a partir de um conjunto inicial de questões a serem respondidas, se chegar a um conjunto de conclusões sobre essas questões. Para Ruiz (1985, p. 48), “[...] pesquisa científica é a realização concreta de uma investigação planejada, desenvolvida e redigida de acordo com as normas da metodologia consagrada pela ciência”.

Os autores descrevem a pesquisa científica como um processo de busca de respostas com interesse científico, de forma estruturada, e de acordo com Selltiz et al. (1975), não há garantia de que uma pesquisa atinja o objetivo de gerar informação significativa, precisa e não viesada, mas o processo de pesquisa científica tem maior probabilidade de atingi-los.

As informações geradas pelas pesquisas contribuem para o aprimoramento da ciência, que pode ser descrita como “[...] corpo de conhecimentos sistematizados que, adquiridos via observação, identificação, pesquisa e explicação de determinadas categorias de fenômenos e fatos, são formulados metódica e racionalmente” (HOUAISS, 2001, p. 715). Bacon (1988 apud SAMPAIO, 2001, p. 16) “[...] propôs que o estudo se voltasse à análise da natureza, cujos resultados pudessem permitir acumulação sistemática do conhecimento”.

A ciência, para melhor compreensão, foi dividida e classificada. Lakatos e Marconi (2007) apresentaram uma classificação que divide as ciências em formais e factuais: as formais divididas em lógica e matemática; as factuais em naturais e sociais, de acordo com a Figura 7:

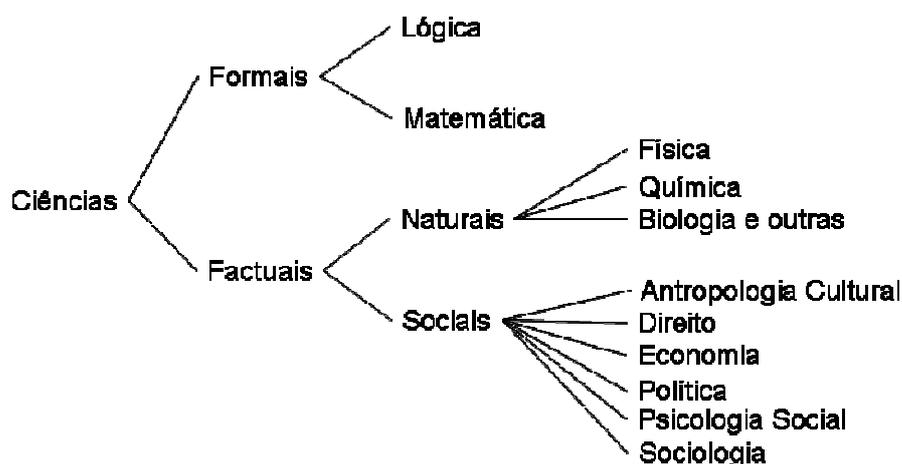


Figura 7 - Classificação da ciência
Fonte: Lakatos e Marconi (2007).

De acordo com a proposta de classificação de Lakatos e Marconi (2007), entende-se que o tema relativo ao gerenciamento de riscos abordado nesta pesquisa pode ser enquadrado na porção classificada como ciência social, grupo que melhor representa a disciplina Administração. Martins (1997) também faz uso dessa denominação, e acrescenta que o processo de investigação científica dessa área ainda não está estabelecido e utiliza-se de técnicas e métodos de investigação de outras ciências.

“A palavra método é de origem grega e significa o conjunto de etapas e processos a serem vencidos ordenadamente na investigação dos fatos ou na procura da verdade” (RUIZ, 1985, p. 131). Para Asti Vera (1976, p.9), “[...] o método é um

procedimento geral, baseado em princípios lógicos, que pode ser comum a várias ciências [...].”

A técnica, segundo Ruiz (1985, p. 132), são “[...] os diversos procedimentos ou a utilização de diversos recursos peculiares a cada objeto de pesquisa, dentro das diversas etapas do método”. Definição semelhante é dada por Asti Vera (1976, p. 9) “[...] técnica é um meio específico usado em uma determinada ciência, ou em aspecto particular desta”. O método é mais amplo, menos específico, enquanto que a técnica é a instrumentação da ação.

“Nas ciências sociais o método quantitativo tem sido amplamente utilizado, mas recentemente, o método qualitativo tem sido reconhecido como uma boa alternativa de investigação na área de administração.

Em linhas gerais, num estudo quantitativo o pesquisador conduz seu trabalho a partir de um plano estabelecido *a priori*, com hipóteses claramente especificadas e variáveis operacionalmente definidas. Preocupa-se com a medição objetiva e a quantificação dos resultados. Busca a precisão, evitando distorções na etapa de análise e interpretação dos dados, garantindo assim uma margem de segurança em relação às inferências obtidas. De maneira diversa, a pesquisa qualitativa não procura enumerar e/ou medir os eventos estudados, nem emprega instrumental estatístico na análise dos dados. Parte de questões ou focos de interesses amplos, que vão se definindo à medida que o estudo se desenvolve. Envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo (GODOY, 1995, p. 58)”.

As pesquisas também podem ser classificadas com base em seus objetivos gerais, e Gil (2007) apresentou uma classificação com três categorias: exploratórias, descritivas e explicativas, conforme o Quadro 3:

Tipos de Pesquisa	Objetivo Principal
Exploratória	Proporcionar maior familiaridade com o problema, aprimorar idéias ou descobrir intuições
Descritiva	Descrever as características de determinada população ou fenômeno, ou estabelecer relação entre variáveis
Explicativa	Identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos

Quadro 3 - Objetivos das Pesquisas

Fonte: Gil (2007).

Selltiz et al. (1975, p. 59) também define como exploratórias as pesquisas que têm por objetivo familiarizar-se ou conseguir nova compreensão do problema, cuja “[...] principal acentuação refere-se à descoberta de idéias e intuições”.

Este trabalho foi elaborado com o objetivo de aprofundar o conhecimento dos riscos da docagem de navios petroleiros identificando e avaliando os eventos de risco, portanto, uma pesquisa do tipo exploratória.

Quanto aos procedimentos técnicos utilizados ou delineamento, que é o modelo conceitual e operativo, as pesquisas são classificadas em dois grandes grupos: o que utiliza fontes de “papel” e o que usa dados fornecidos por pessoas. No primeiro grupo, estão a pesquisa bibliográfica e a pesquisa documental. No segundo grupo, encontram-se a pesquisa experimental, a pesquisa *ex-post facto*, o levantamento, o estudo de caso e ainda, gerando certa controvérsia, a pesquisa-ação e a pesquisa participante (GIL, 2007).

Como para a coleta de dados foram utilizadas principalmente entrevistas com especialistas, esta pesquisa se enquadra no segundo grupo, o que usa dados fornecidos por pessoas.

Para o desenvolvimento dos trabalhos, foi utilizada a seqüência de etapas sugerida pelos autores Gil (2007), Lakatos e Marconi (2007), Trujillo (1982) e Yin (2005): primeiramente o planejamento e a identificação do problema ou questões; em seguida, o trabalho de campo ou coleta de dados, a análise e interpretação; por fim o preparo do relatório.

3.2 ESCOLHA DO TIPO E DOS MÉTODOS DE PESQUISA

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 (SELLTIZ et al., 1975, GIL, 2007).

O estudo de caso é método de pesquisa mais indicado por Yin (2005) e Gil (2007) 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, segundo Yin (2005), 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 segundo Godoy (1995), 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.

De acordo com Neves (1996, p.2), “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. Morse (1991 apud NEVES, 1996) propõe o uso da expressão **triangulação simultânea** para o uso simultâneo dos dois métodos, e ressalta que eles se complementam na fase de análise, mesmo que na fase de coleta de dados a interação seja reduzida.

3.3 INSTRUMENTOS DE LEVANTAMENTO DE DADOS

Para a coleta dos dados, algumas atividades foram desenvolvidas previamente com os especialistas que participaram desta pesquisa, com o objetivo de capacitá-los em técnicas de elaboração de EAP e técnicas de trabalho em grupo como o *brainstorming*. Adotou-se a técnica do *brainstorming* para a identificação dos eventos de riscos, pela facilidade de uso e por ser uma das técnicas indicadas pelo Project Management Institute (2004), além de ser a técnica mais utilizada pelas empresas pesquisadas por Lyons e Skitmore (2004). Esses especialistas foram escolhidos por serem reconhecidos pelos seus colegas de empresa como muito experientes e detentores de grande conhecimento em docagens de navios, além da

vontade de colaborar para a realização da pesquisa, atributos recomendados por Liou (1992b).

Para obter as informações sobre a probabilidade e o impacto dos eventos de risco, optou-se pela vantagem da entrevista, eliciar informações não previstas aliada às vantagens do questionário, reunir informações estruturadas e a liberdade de responder quando o entrevistado julgar melhor, ambas apontadas por Liou (1992a), e foi utilizado o questionário do APÊNDICE J, cujo objetivo era classificar os eventos de risco em função do valor do risco (baixo, médio e alto). Após a identificação dos eventos de risco classificados como alto, aplicou-se o questionário do APÊNDICE K cujo objetivo era detalhar a probabilidade e o impacto de cada evento de risco, identificando os impactos em cada um dos quatro objetivos do projeto: prazo, custo, qualidade e escopo.

Dados técnicos sobre docagem foram obtidos pela análise de documentos técnicos de propriedade da Transpetro e de organizações reguladoras.

3.4 O MÉTODO UTILIZADO

Para identificar os principais eventos de risco de uma docagem de navio petroleiro, utilizando-se o gerenciamento de riscos, foi elaborado o método descrito a seguir, representado na Figura 8.

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 Fronape, 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 Transpetro 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 (1992b), 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.

Em seguida, foi elaborado o método da pesquisa.

Como não havia uma EAP do projeto de docagem, a Alta administração da Fronape escalou representantes de diversas áreas gerenciais para serem capacitados, a fim de se elaborar a EAP do projeto.

O treinamento foi ministrado em dois dias: no primeiro, foram dadas noções de gerenciamento de projetos, gerenciamento de riscos e bases teóricas para elaboração da EAP; no segundo dia, foi feito um exercício prático e a seguir a elaboração da EAP da docagem.

Os participantes, embora tivessem vasta experiência em docagens, desconheciam o gerenciamento de projetos e o gerenciamento de riscos de projetos, particularmente o modelo de EAP para representar os pacotes de trabalho da docagem.

De posse da EAP, marcou-se um segundo encontro com os especialistas para fazer a identificação dos eventos de riscos utilizando-se da técnica *brainstorm*.

O *brainstorm* 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. Os especialistas participaram na organização do material gerado no *brainstorm*, e o resultado final foi uma listagem dos entregáveis com os eventos de risco e suas causas identificadas.

Elaborou-se uma EAR com a classificação sugerida pelo Project Management Institute (2004): risco técnico, risco organizacional, risco externo e risco gerencial, acrescentando-se ainda mais uma classe, a dos riscos de SMS.

Com os eventos de risco classificados, foi preparado um questionário (APÊNDICE J) para identificar as duas variáveis de cada evento de risco, a probabilidade e o impacto. Devido ao grande número de eventos de risco identificados, os especialistas preferiram responder a um questionário que tratasse as probabilidades e os impactos de forma integrada, ou seja, que não avaliasse os impactos sobre cada objetivo do projeto (tempo, custo, qualidade e escopo). De acordo com o Project Management Institute (2004), uma organização pode classificar um risco separadamente por objetivo ou desenvolver maneiras de determinar uma classificação geral para cada risco.

Os questionários foram respondidos e elaborou-se uma listagem priorizando os setenta e cinco eventos de risco.

Essa priorização apontou os oito principais eventos de riscos, que obtiveram avaliação, produto da probabilidade pelo impacto, maior ou igual a trinta e seis.

Para uma investigação mais aprofundada desses oito eventos de riscos, preparou-se um segundo questionário para identificar a probabilidade e o impacto em cada objetivo do projeto, tempo, custo, qualidade e escopo (APÊNDICE K).

Em entrevistas individuais, os especialistas responderam ao questionário, e baseado nas probabilidades e na maior avaliação de impacto nos objetivos do projeto, preparou-se uma priorização dos oito eventos de risco pesquisados.

Verificou-se, ainda, o alinhamento entre os especialistas que avaliaram os oito principais riscos.

Foram elaboradas as conclusões e recomendações e emitido o relatório final.

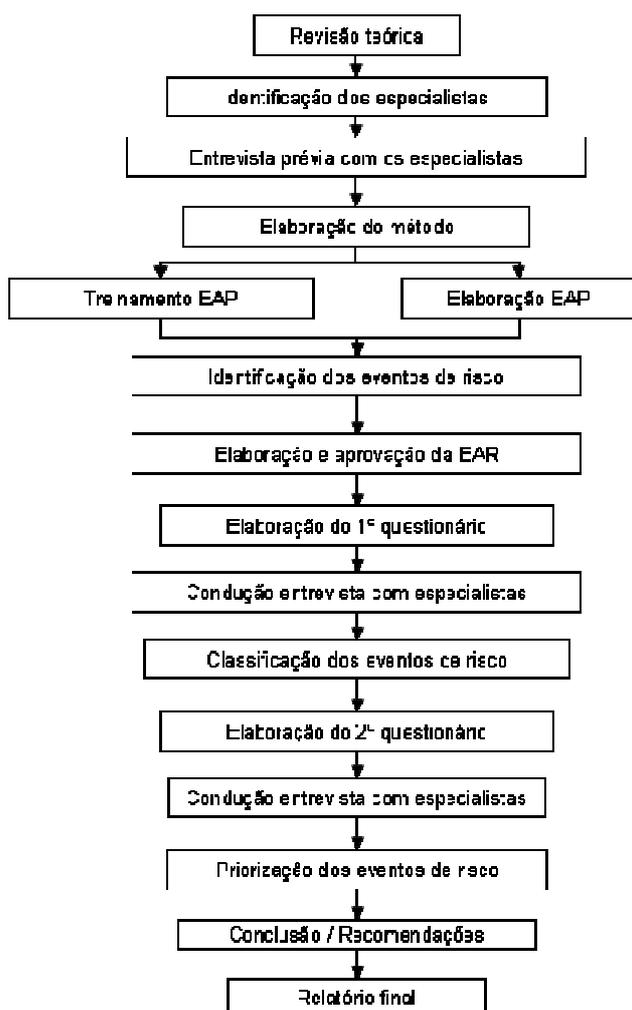


Figura 8: Processo metodológico da pesquisa

Fonte: Elaborado pelo autor.

4 APRESENTAÇÃO DO CASO E RESULTADOS

Para a identificação dos eventos de riscos mais significativos do projeto de docagem de navio petroleiro, sob a ótica da empresa operadora dos navios, pesquisou-se na Transpetro, operadora da maior frota de navios petroleiros da América do Sul e maior empresa de logística do país.

Neste capítulo, é apresentada a Transpetro e a situação do gerenciamento de projetos na área de transporte marítimo, 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 A TRANSPETRO

A Petrobras Transporte S.A. - Transpetro é uma subsidiária integral da Petróleo Brasileiro S.A. - Petrobras e foi constituída em 12 de junho de 1998 em atendimento ao Art. 65 da Lei n.º 9.478/97, que reestruturou o setor para atuar no transporte e armazenagem de granéis, petróleo e seus derivados e de gás natural, por meio de dutos e navios e na operação de terminais.

O Segmento de Transporte Marítimo Frota Nacional de Petroleiros (Fronape) é uma Diretoria da Transpetro responsável pela operação dos navios, e objeto deste estudo de caso, como pode ser visualizado no organograma da Figura 9.

Todos os navios são afretados à Petrobras em contratos por tempo (*Time Chart Party*).

A *Fronape International Company* (FIC) é uma subsidiária da Transpetro que também atua no mercado de transporte marítimo (TRANSPETRO, 2007b).

A missão da Transpetro é:

Atender às necessidades dos clientes de forma segura, rentável e integrada, com responsabilidade social e ambiental, no transporte e armazenamento de petróleo, derivados, gás, petroquímicos e biocombustíveis, contribuindo para o desenvolvimento do país (TRANSPETRO, 2007b).

A visão da Transpetro projetada para 2015 é: “A Transpetro será uma transportadora multimodal, com atuação internacional, inovadora e a solução de transporte do Sistema Petrobras” (TRANSPETRO, 2007b).

De acordo com o relatório anual de 2007 (TRANSPETRO, 2007a), a Transpetro opera uma frota de 55 navios com capacidade de transporte de 2,9 milhões de Toneladas de Porte Bruto (TPBs), 7.033 km de oleodutos e 3.600 km de gasodutos, 20 terminais terrestres e 26 terminais aquaviários. A capacidade de armazenamento é de 10,3 milhões de m³ de petróleo, derivados e álcool e a capacidade de processamento de gás natural é de 15 milhões de m³/dia. A carga movimentada na área de dutos em 2007 foi 671 milhões de m³/ano de petróleo e derivados e 35 milhões de m³/dia de gás natural, e a média de navios operados nos terminais foi de 413 por mês. A receita operacional líquida foi de R\$ 3,446 bilhões e o lucro líquido foi R\$ 342,6 milhões.

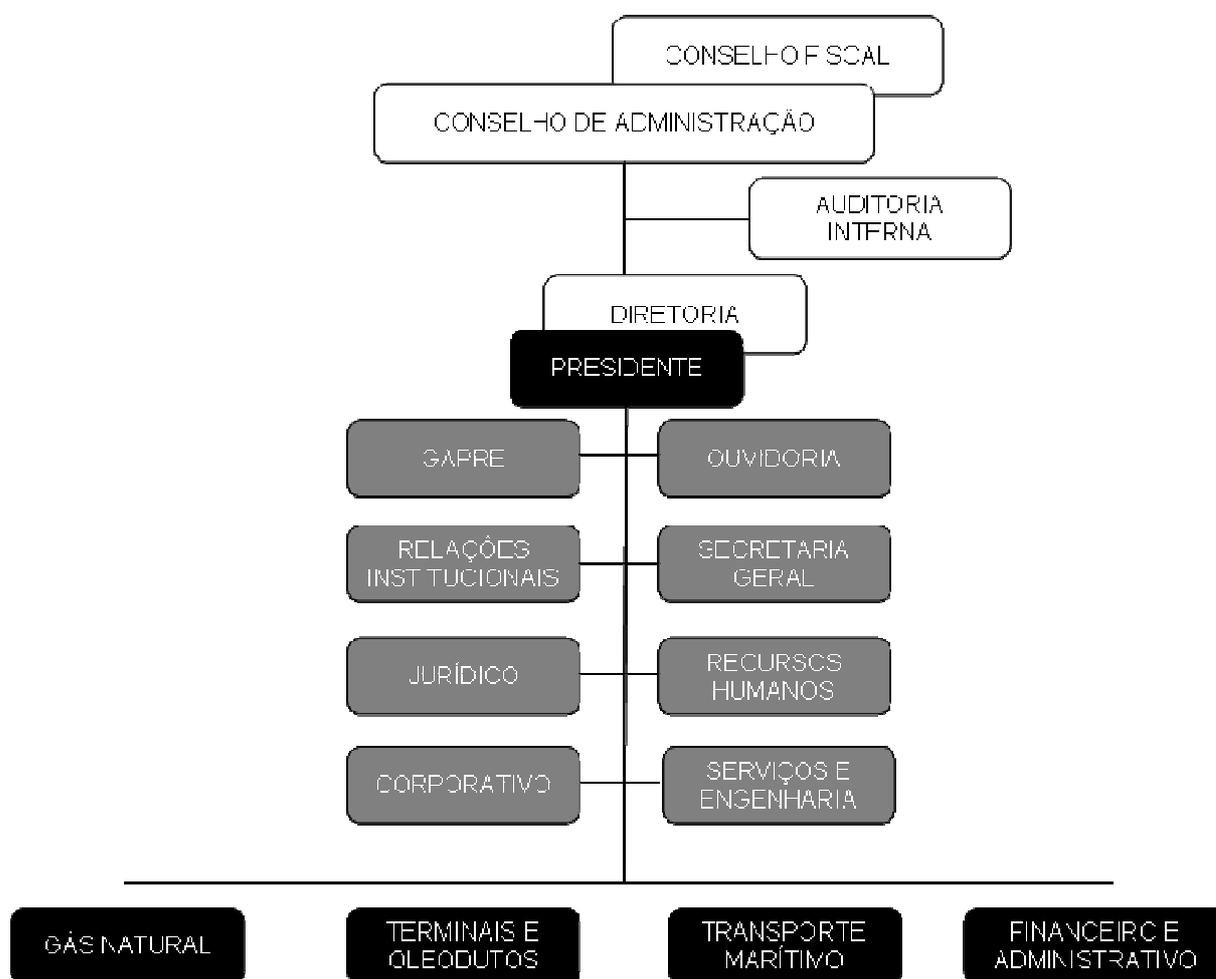


Figura 9 - Organograma da Transpetro.
Fonte: Transpetro (2008).

4.2 O GERENCIAMENTO DE PROJETOS NA TRANSPETRO

Santos e Gonçalves (2006) pesquisaram a maturidade em gerenciamento de projetos na Fronape, coletando dados de profissionais diretamente envolvidos com o processo de docagem.

Para a avaliação das expectativas dos entrevistados, quanto aos resultados do processo, (SANTOS; GONÇALVES, 2006) elaboraram a seguinte questão:

Você considera que o atual modelo de gestão do programa de docagens da Transpetro está conseguindo obter resultados satisfatórios?

Oitenta e nove por cento dos entrevistados responderam que não estão satisfeitos. Quanto aos resultados, Santos e Gonçalves (2006) apresentaram o desempenho das docagens realizadas no período entre 2003 e 2005, avaliados em termos da variação entre o prazo planejado e o executado. Somente 17% dos projetos foram concluídos com prazo até 10% acima do planejado e, como pior desempenho, 19% dos projetos foram concluídos com prazo acima de 100% do planejado, como pode ser visto na Figura 10:

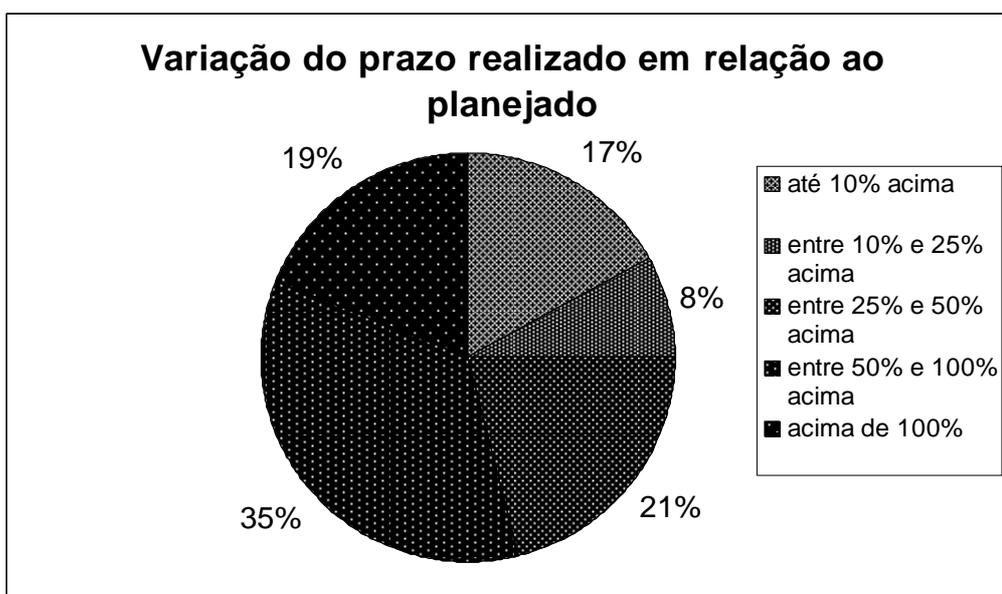


Figura 10 - Desempenho das docagens.
Fonte: Santos e Gonçalves (2006).

Identifica-se uma oportunidade para a implantação de ações de melhorias, pois oitenta e nove por cento dos envolvidos não estão satisfeitos com os resultados, e o desempenho de prazo das docagens comprova que a realização está acima do planejado, Figura 10.

4.3 APRESENTAÇÃO DOS PRODUTOS

Neste capítulo, é apresentada a descrição da pesquisa e são apresentados os principais resultados obtidos de sua realização, a Estrutura Analítica do Projeto (EAP), a relação de eventos de riscos e suas causas associadas aos entregáveis, a Estrutura Analítica de Riscos (EAR), a relação dos eventos de risco avaliados e classificados, e a priorização dos principais riscos.

4.3.1 Estrutura Analítica do Projeto (EAP)

A EAP foi elaborada por um grupo de treze profissionais envolvidos em atividades relacionadas com as docagens dos navios, alguns trabalham diretamente com as atividades técnicas desse projeto como especificação dos serviços e fiscalização, outros com aquisições de materiais, programação e análise crítica das docagens. O objetivo era a posterior identificação dos riscos associados a cada pacote de trabalho, que é o nível mais baixo da EAP. O primeiro nível ou primeira decomposição foi definido como sendo o ciclo de vida do projeto: lista de reparos, especificação, contratação, preparo do navio para docagem, docagem e pós docagem, conforme a Figura 11.

A lista de reparos é a relação dos serviços, materiais e equipamentos necessários para a recuperação do navio, e é a base para a elaboração da especificação técnica que faz parte do contrato entre a operadora do navio e o estaleiro que executa os reparos. Após ser celebrado o contrato, o navio é preparado para envio ao estaleiro, onde é docado e os serviços previstos são executados. A última etapa é a da pós docagem.

A EAP completa encontra-se no APÊNDICE A.



Figura 11 - EAP da docagem (1º nível)

Fonte: Elaborado pelo autor.

A elaboração da EAP não foi o foco desta pesquisa, ela se fez necessária para a identificação dos eventos de riscos associados a cada pacote de trabalho, porém, houve a necessidade de promover um treinamento dos profissionais envolvidos, pois eles não estavam familiarizados com o gerenciamento de projetos.

Observou-se, durante a dinâmica de grupo, que os pacotes de trabalho foram facilmente identificados, o que demonstra grande conhecimento sobre o projeto por parte dos participantes, todavia houve dificuldade para organizar a EAP de uma forma seqüencial que representasse o ciclo de vida do projeto.

Entendeu-se que a tarefa de maior relevância durante a reunião era a identificação dos principais entregáveis, e optou-se por reorganizar a EAP, posteriormente.

A EAP foi redesenhada, e a tarefa foi considerada concluída após a aprovação dos especialistas.

4.3.2 Identificação dos eventos de risco

A identificação dos eventos de riscos foi realizada tendo como base a EAP, utilizando-se da técnica *brainstorm*, com vinte e três especialistas que demonstraram expertise, porém necessitam de amadurecimento em técnicas de gerenciamento de riscos, pois não foram identificados riscos que impactassem positivamente o projeto, e alguns eventos de riscos identificados são causas de outros também citados. Houve novamente a necessidade de um trabalho posterior à dinâmica de grupo para organizar os dados identificados, separando em causas, efeitos e eventos de risco. A quantidade e a característica dos eventos de risco identificados demonstram que todas as etapas do projeto foram minuciosamente analisadas.

O resultado final foi uma listagem relacionando os entregáveis aos eventos de risco, e estes às suas causas, como pode ser visto no APÊNDICE B.

4.3.3 Elaboração da Estrutura Analítica de Riscos (EAR)

Os especialistas optaram por classificar os eventos quanto à sua natureza, de acordo com a sugestão do Project Management Institute (2004). A EAR utilizada é mostrada na Figura 12:

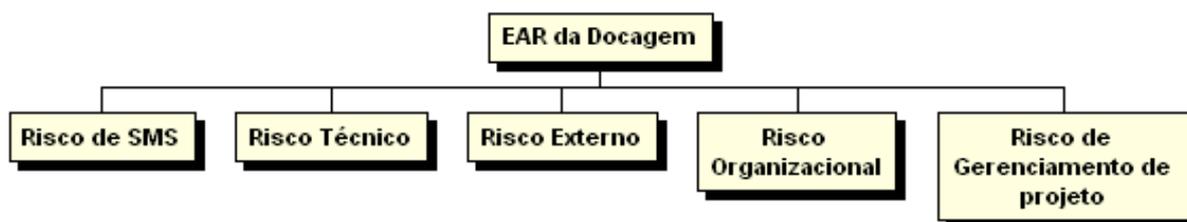


Figura 12 - EAR da docagem de navio petroleiro.
Fonte: Adaptado do Project Management Institute (2004).

O trabalho de classificação dos eventos de riscos foi feito pelo pesquisador, com o auxílio de profissionais da área técnica da Fronape, por intermédio de entrevistas individuais.

Os eventos de riscos de SMS referem-se aos eventos nas áreas de segurança, meio-ambiente e saúde ocupacional, podendo ocorrer durante todo o ciclo de vida do projeto, podendo ou não estar sob a gerência da operadora, já os eventos de riscos externos referem-se aos eventos que não estão sob a gerência da operadora dos navios. Os eventos de riscos técnicos, organizacional e de gerenciamento de projetos referem-se aos eventos referentes às atividades internas à operadora, como os trabalhos de identificação dos serviços a serem realizados, a necessidade de reparos ou substituição de equipamentos, a aquisição de materiais, a elaboração do memorial descritivo técnico dos serviços, a condução do processo de licitação e a elaboração do contrato.

A EAR detalhada é mostrada nos apêndices D, E, F, G e H.

4.3.4 Avaliação e classificação dos eventos de risco

Para determinar as probabilidades e impactos de cada evento de risco, foi aplicado um questionário (**APÊNDICE J**) em entrevistas individuais, nas quais participaram seis especialistas que haviam participado da elaboração da EAP ou da identificação dos eventos de riscos ou de ambos os trabalhos.

Houve a preocupação em identificar profissionais experientes, alguns dos quais são reconhecidos na Transpetro como os mais experientes e habilitados, pois trabalham com docagens há muitos anos, como demonstrado no Gráfico 3.

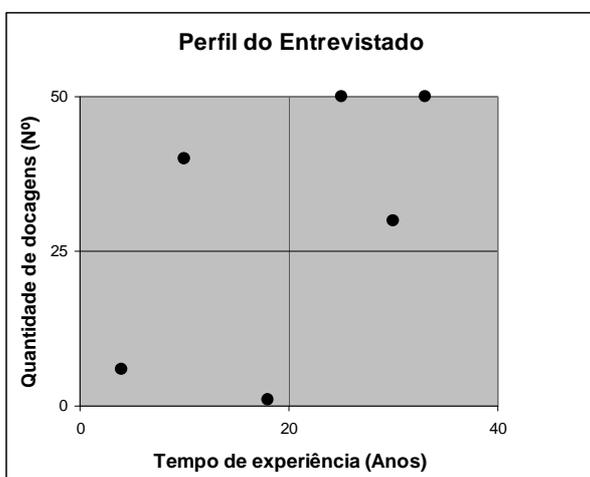


Gráfico 3 - Perfil dos entrevistados (1ª entrevista)

Fonte: Elaborado pelo autor.

No início das entrevistas, os especialistas foram instruídos para estimar as probabilidades e impactos baseados em suas experiências, e alguns comentaram que, em determinados casos, a probabilidade de ocorrência do evento é alta, mas que não ocorre com frequência por ações da Transpetro. Como houve variações nessas avaliações, entendeu-se que alguns atribuíram probabilidades levando em consideração o plano de resposta existente e outros não.

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.

Para a avaliação dos eventos de riscos, adaptaram-se as tabelas sugeridas por Garvey (1998), atribuindo-se pontuações às categorias de impacto e faixas de probabilidades, conforme mostrado na Tabela 12 e na Tabela 13.

Tabela 12 - Probabilidade de ocorrência do evento e interpretação

Pontuação	Categoria do Impacto	Definição
10	Crítico	Um evento que, se ocorrer, poderá causar uma falha grave
7 a 9	Sério	Um evento que, se ocorrer, poderá causar um grande aumento custo/prazo
4 a 6	Moderado	Um evento que, se ocorrer, poderá causar um moderado aumento custo/prazo
2 a 3	Menor	Um evento que, se ocorrer, poderá causar um pequeno aumento custo/prazo
0 a 1	Desprezível	Um evento que, se ocorrer, não afetará o projeto

Fonte: Adaptado de Garvey e Lansdowne (1998).

Tabela 13 - Avaliação do impacto do evento

Pontuação	Faixa de probabilidade	Interpretação
10	91 - 100%	Muito provável de acontecer
7 a 9	61 - 90%	Provável de acontecer
4 a 6	41 - 60%	Pode acontecer aproximadamente na metade das vezes
2 a 3	11 - 40%	Improvável de ocorrer
0 a 1	0 - 10%	Muito improvável de ocorrer

Fonte: Adaptado de Garvey e Lansdowne (1998).

Como não foram identificados riscos positivos, ou oportunidades, a matriz de risco adotada é apresentada na Figura 13:

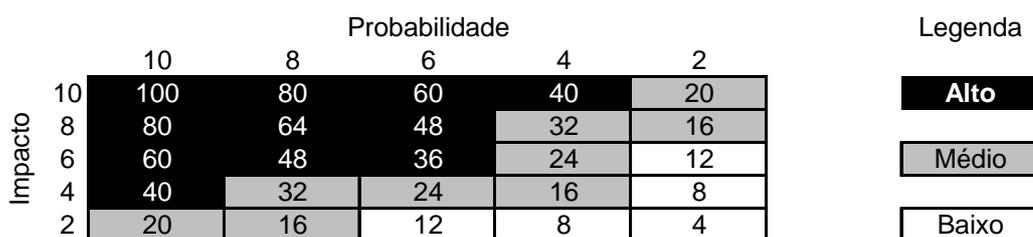


Figura 13 - Matriz de risco

Fonte: Elaborado pelo autor.

No Gráfico 4 e no **APÊNDICE L**, são mostradas as quantidades de eventos de riscos em função da magnitude do risco; por exemplo, setenta e cinco eventos tiveram avaliação maior ou igual a três, oito eventos tiveram avaliação maior ou igual a trinta e seis. Nota-se, no Gráfico 4, que há um grupo de eventos de risco deslocados dos demais, indicando claramente um ponto de corte para uma

classificação; são os oito eventos de riscos que obtiveram avaliação acima de trinta e seis e foram classificados como altos.

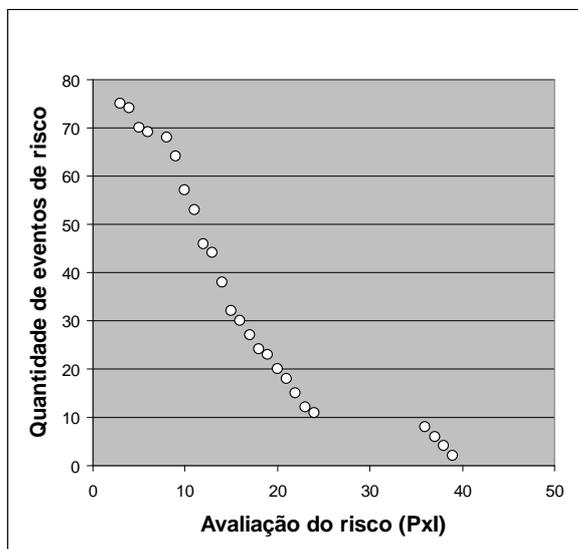


Gráfico 4 - Quantidade de riscos em função da avaliação

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nesta pesquisa, foram elaboradas duas classificações para os riscos, uma relativa à natureza - SMS, técnico, organizacional, externo e de gerenciamento, e outra relativa à magnitude do risco - baixo, médio e alto.

O cruzamento dessas duas classificações é apresentado na Tabela 14 para uma visão mais clara dos riscos que podem afetar o desempenho da docagem. Nota-se que foram identificados trinta eventos de risco, que representam quarenta por cento do total, classificados como técnico, organizacional ou de gerenciamento, que são internos à operadora dos navios, portanto, mais propícios a uma ação imediata. Ressalta-se, ainda, que quatro desses riscos são classificados como altos, e representam metade dos classificados como altos.

Tabela 14 - Classificação dos riscos

Classificação	Externo	Gerenciamento	Organizacional	SMS	Técnico	Total geral
Alto	3	1		1	3	8
Médio	17	2	9	2	6	36
Baixo	18		7	4	2	31
Total geral	38	3	16	7	11	75

Fonte: Elaborado pelo autor.

Uma tabela completa com todos os eventos de riscos classificados encontra-se no **APÊNDICE I**.

A partir da análise, o foco da pesquisa recaiu sobre os principais eventos de risco, classificados como alto, um de SMS, três técnicos, três externos e um de gerenciamento do projeto, Gráfico 5.

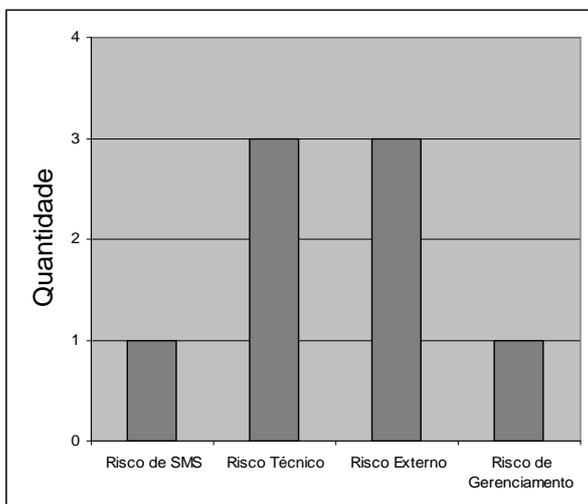


Gráfico 5 - Classificação dos principais riscos de acordo com a natureza
Fonte: Elaborado pelo autor.

Esses riscos são:

- Atraso na execução dos serviços por motivos climáticos (externo);
- Especificação técnica deficiente do contrato (técnico);
- Empresa contratada não cumprir o prazo acordado (externo);
- Falta de mão-de-obra qualificada (externo);
- Falhas no cumprimento da programação (gerenciamento);
- Estimativa errada de reparos estruturais (técnico);
- Acidentes de trabalho no estaleiro (SMS);
- Estimativa errada de serviços em tanques (técnico).

4.3.5 Análise dos principais eventos de risco

Conhecidos os oito principais eventos de risco, classificados como alto, decidiu-se efetuar uma nova avaliação, desta vez mais detalhada, considerando-se os impactos em cada objetivo do projeto, tempo, custo, escopo e qualidade.

A avaliação da probabilidade de ocorrência e dos impactos foi feita com a aplicação de um formulário de pesquisa (**APÊNDICE K**) em entrevistas individuais.

Para a consolidação dos resultados, considerou-se a avaliação do risco como o produto da probabilidade de cada risco pelo maior impacto nos objetivos. Por exemplo: um risco teve a sua probabilidade de ocorrência avaliada como cinco e o impacto em custo avaliado como dois, seis em qualidade, quatro em tempo e três no escopo.

$$\text{Avaliação do risco} = 5 \times 6 = 30$$

Os eventos de risco foram avaliados por sete especialistas identificados pelos números de um a sete, cujo perfil é mostrado no Gráfico 6, e verifica-se o resultado na Tabela 15:

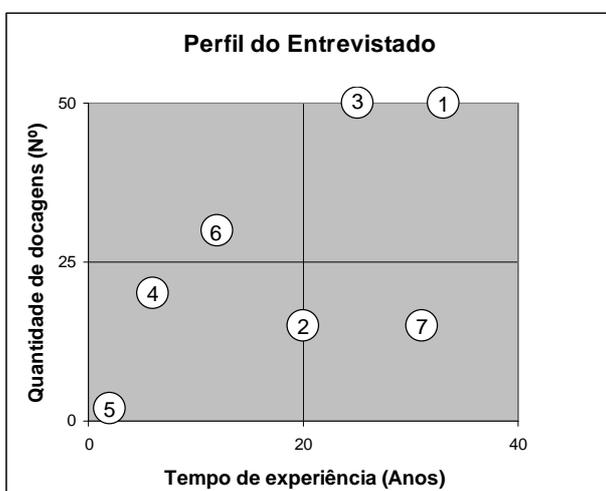


Gráfico 6 – Perfil dos entrevistados (2ª entrevista)

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 15 - Avaliação dos eventos de risco classificados como alto

Item	Evento de risco Descrição	Especialista						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Atraso na execução dos serviços por motivos climáticos	20	25	6	9	18	20	30
2	Especificação técnica deficiente do contrato	10	21	28	42	28	28	49
3	Contratada não cumprir o prazo acordado	80	56	21	56	24	42	42
4	Falta de mão-de-obra qualificada	50	49	21	15	35	42	49
5	Falhas no cumprimento da programação	35	35	10	25	24	9	12
6	Estimativa errada de reparos estruturais	56	56	21	49	35	42	56
7	Acidentes de trabalho no estaleiro	10	21	2	5	1	9	9
8	Estimativa errada de serviços em tanques	14	56	15	42	25	25	35

Fonte: Elaborado pelo autor.

A priorização foi elaborada com base nas avaliações da Tabela 15, e o seu resultado é apresentado na Tabela 16, sendo que o número um representa o evento de risco

considerado pelo especialista como sendo o mais severo e o número oito, o menos severo.

Tabela 16 - 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	5	6	7	7	7	6	6
2	Especificação técnica deficiente do contrato	7	7	1	3	3	4	3
3	Contratada não cumprir o prazo acordado	1	1	2	1	5	3	4
4	Falta de mão-de-obra qualificada	3	4	4	6	2	2	2
5	Falhas no cumprimento da programação	4	5	6	5	6	7	7
6	Estimativa errada de reparos estruturais	2	2	3	2	1	1	1
7	Acidentes de trabalho no estaleiro	8	8	8	8	8	8	8
8	Estimativa errada de serviços em tanques	6	3	5	4	4	5	5

Fonte: Elaborado pelo autor.

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 e, de acordo com Schmidt (1997), há uma forte concordância e alta confiança na priorização

Como pode ser visto na Tabela 15, alguns eventos obtiveram a mesma avaliação, como por exemplo, os eventos indicados nos itens dois e sete cujos riscos foram avaliados como vinte e um pelo especialista dois e os eventos indicados nos itens três, quatro e seis cujos riscos foram avaliados como quarenta e dois pelo especialista seis. A priorização foi feita considerando-se primeiramente o resultado das avaliações, e, como critério de desempate, a ordem alfabética da descrição do evento de risco. Foram efetuadas emulações invertendo-se as priorizações dos eventos que obtiveram avaliações de risco iguais por especialista, e todas as emulações resultaram em um coeficiente de Kendall acima de 0,7.

A priorização final dos oito principais riscos foi feita considerando-se a média geométrica das avaliações dos sete especialistas mostradas na Tabela 15, resultando no evento de risco indicado no item seis como sendo o mais severo, o do item sete o menos severo e os demais classificados entre eles, como pode ser visto na Tabela 17.

Tabela 17 - Priorização final dos eventos de risco classificados como alto

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

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota-se no Gráfico 6 diferentes perfis de experiência entre os especialistas, e verificou-se se havia diferenças no alinhamento entre os especialistas do grupo dos mais experientes e entre os do grupo dos menos experientes, através da análise das suas priorizações pelo coeficiente de Kendall. Para a montagem dos dois grupos, foram feitas diversas combinações, uma considerando-se como pertencente ao grupo dos mais experientes os especialistas identificados pelos números um e três, outra pelos números um, três e sete, outra pelos números um, três e seis e por fim os identificados pelos números um, três, seis e sete. O resultado não sugere que há diferenças de alinhamento entre os especialistas mais experientes e os menos experientes.

5 ANÁLISE DOS DADOS

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

O evento de risco percebido como o mais importante para os especialistas foi o de número 6 (Estimativa errada de reparos estruturais). Este evento de risco se refere aos desgastes ocorridos nos materiais utilizados na construção da estrutura do navio, que são agravados pelo ambiente marinho agressivo.

Para um adequado planejamento das docagens, torna-se necessário conhecer a extensão desses possíveis danos, de difícil identificação, 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 puderam ser 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 podem necessitar 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. Segundo o especialista número 3, “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.” (Informação verbal) ²

O segundo evento percebido por ordem de importância, o de número 3 (Contratada não cumprir o prazo acordado), está diretamente relacionado com a capacidade das empresas contratadas, notadamente os estaleiros, em adequar os seus recursos para realizar os serviços contratados, principalmente os recursos de mão-de-obra. Este é um evento com maior probabilidade de ocorrer em empresas, atuando no território nacional, pois elas encontram dificuldades em contratar mão-de-obra necessária para atender os serviços não previstos no contrato, que não haviam sido programados, e para atender múltiplas demandas simultâneas de diferentes clientes quando há picos de serviços. Além da falta de oferta, o regime trabalhista brasileiro dificulta contratações temporárias e onera regimes de trabalho de turno, razão pela qual os estaleiros preferem trabalhar em regime administrativo, perdendo competitividade em termos de prazo, quando comparados aos estaleiros do exterior. Pode ainda haver interesses das empresas em deslocar profissionais para atender serviços objeto de contratos mais atrativos, desfalcando a equipe original prevista para a docagem.

De acordo com o especialista número 1:

[...] no exterior as empresas têm facilidade para contratar trabalhadores, pois há uma oferta abundante de mão-de-obra qualificada disponível além de regimes trabalhistas mais flexíveis e melhores adaptados à dinâmica de contratações características desse segmento de negócios. (Informação verbal) ³

O terceiro evento percebido por ordem de importância, o de número 4 (Falta de mão-de-obra qualificada), tem como origem a paralisação dos serviços de construção naval ocorrida no Brasil durante os últimos anos, que contribuiu para a não renovação da mão-de-obra qualificada acarretando um esvaziamento da oferta desses profissionais. De acordo com o especialista número 1, *quando cessaram as atividades de construção de grandes embarcações no Brasil, as faculdades deixaram de formar engenheiros navais, pois não havia interesse dos estudantes nessa área por não haver mercado de trabalho.*

² Informação obtida através de entrevista na Transpetro, Rio de Janeiro, 2008.

³ Idem

Isto pode ser verificado no que Wideman (1992) chamou de inter-relações entre áreas de conhecimento. No caso risco com recursos humanos, em que as incertezas são pontuadas por produtividade, qualificação de mão-de-obra, disponibilidade de recursos, entre outras.

O quarto evento percebido por ordem de importância foi o de número 8 (Estimativa errada de serviços em tanque). Este evento se refere aos reparos necessários nos tanques de transporte e armazenamento de petróleo e seus derivados, e nos tanques de lastro do navio, devido ao desgaste interno imposto por esses produtos na pintura, chapas e estrutura metálicas, e externamente devido à ação agressiva do ambiente marinho.

O conhecimento da extensão desses danos, necessário para a correta previsão dos serviços a serem contratados, se torna difícil de ser obtido pelos mesmos motivos explicitados no evento de risco número 6 acrescidos por:

- A equipe de inspeção não consegue acessar as partes elevadas dos tanques, pela falta de um equipamento para posicionar a equipe de inspeção;
- Não há disponibilidade de portos para receber os resíduos oleosos dos tanques, por ocasião da limpeza dos tanques para serem inspecionados;
- Não há disponibilidade de empresas especializadas em serviços de limpeza de tanques na época propícia.

Este evento de risco se enquadra na tipologia proposta por Meyer, Loch e Pich (2002) como sendo de incertezas previsíveis, onde um evento pode impactar um projeto de forma imprevisível, sendo possível, no entanto, estabelecer planos de contingência para mitigar suas conseqüências caso ocorra.

O quinto evento percebido por ordem de importância, o de número 2 (Especificação técnica deficiente do contrato), se refere à parte do contrato cujo conteúdo especifica os serviços a serem realizados, cujas falhas implicarão em problemas na fase de execução dos serviços. Como, por exemplo, a omissão de serviços necessários resultará em duas possibilidades, ou o navio não receberá esses serviços nessa docagem, ou haverá aumento do escopo com conseqüente revisão nas cláusulas contratuais. Este é um caso típico da classificação de Meyer, Loch e Pich (2002), para incerteza imprevisível, onde fatores desconhecidos podem afetar o projeto, obrigando a equipe do projeto a resolver o problema à medida que ele se apresente. A especificação técnica poderá ser afetada por:

- Indisponibilidade de relatórios de inspeção detalhados sobre a situação do navio para prever a quantidade de serviços necessários. Esses relatórios, caso não reflitam a real necessidade de reparos, implicarão em especificações técnicas superestimando ou subestimando as quantidades de serviços, o que poderá afetar a capacidade de resposta do estaleiro, na fase da execução, tanto para a redução dos serviços programados, quanto para o acréscimo dos serviços necessários, principalmente em estaleiros no Brasil;
- Pouco tempo disponível para elaboração. Planejamentos com prazos muito curtos poderão implicar em especificações sem qualidade, ou concluídas fora do prazo programado, podendo impactar os objetivos da docagem, em termos de custo, prazo e qualidade;
- Especificação incorreta, como por exemplo, ao indicar a substituição de um equipamento cujo fabricante não atua mais no mercado obrigando a aquisição de um similar. Na fase de montagem poderão ser verificados detalhes do equipamento, ou de montagem, que não foram observados na época da especificação, que dificultem a sua aplicação. O especialista número 1 informou que em uma docagem foi necessário trocar um dos três geradores, porém de marca diferente por não haver disponibilidade de modelo igual no mercado, e, durante a instalação, verificou-se que os cabos elétricos se conectavam em lado oposto do gerador existente, e os cabos não alcançavam a conexão. Como não havia sido prevista a aquisição de cabos, optou-se por fazer um remanejamento de cabos entre os três geradores causando atrasos na conclusão dos serviços;
- Estimativa de preço dos serviços equivocada, impactando na contratação das empresas e podendo acarretar atrasos no projeto. De acordo com o especialista número três, “esta é uma situação muito rara, mas acontece”,⁴
- Avaliação errônea de algumas aquisições para o projeto, como por exemplo, atribuir para o estaleiro a responsabilidade sobre o fornecimento de equipamentos com prazos longos para o fornecimento, inviabilizando a sua aquisição na fase de execução dos serviços;

4

Informação obtida através de entrevista na Transpetro, Rio de Janeiro, 2008.

- Informações equivocadas sobre a vida útil do navio, acarretando em execução de serviços que poderiam ser dispensados, pois o navio seria alienado.

O sexto evento percebido por ordem de importância, o de número 5 (Falhas no cumprimento da programação) se refere ao longo prazo necessário para o processo de licitação e contratação dos serviços de reparos, o que dificulta a correta previsão da situação de operação do navio na época prevista de parada para docagem. Se houver necessidades de ajustes, elas serão dificultadas pela alta taxa de utilização dos navios. O especialista número 1 informou que, “embora tenhamos um planejamento de parada dos navios previamente acertado com a área responsável pela programação da Petrobras, na ocasião da parada sempre há pedidos de alterações de datas’ (Informação verbal) ⁵.

Tem sido verificada uma taxa de 30% de alterações de datas de retirada do navio de operação, impactando tanto a operadora quanto o estaleiro que se prepara para receber o navio, atendendo ao estipulado no contrato.

O sétimo evento percebido por ordem de importância, o de número 1 (Atraso na execução dos serviços por motivos climáticos), se refere a atrasos em função de condições climáticas muito desfavoráveis, que podem afetar a qualidade dos serviços e o desempenho dos trabalhadores. Na verdade, este risco, em essência, deveria ser nominado como ocorrência de motivos climáticos desfavoráveis, pois o atraso seria a consequência natural da impossibilidade da execução dos serviços ou pela diminuição do ritmo de trabalho planejado.

Para a pintura, a umidade relativa do ar não pode ser superior a 85%, índice que é ultrapassado por ocasião de chuvas e de baixas temperaturas que ocorrem freqüentemente nos meses de junho e julho no Brasil. Esse índice de umidade também é superado nos estaleiros da Argentina durante o período do inverno, devido à baixa temperatura formar gotículas nas chapas metálicas.

Condições climáticas desfavoráveis também são encontradas nos estaleiros do Reino do Bahrein durante o verão. Segundo o especialista 5, que recentemente havia acompanhado uma docagem nesse local, “às sete horas da manhã a temperatura é de 45°C, mas com sensação térmica muito superior dentro dos

⁵ Informação obtida através de entrevista na Transpetro, Rio de Janeiro, 2008.

tanques dos petroleiros, prejudicando o desempenho dos trabalhadores” (Informação verbal)⁶

Os estaleiros da Coréia do Sul também são prejudicados pelas condições climáticas, tendo um frio intenso nos meses de dezembro e janeiro e tufões nos meses de julho e agosto, conforme informou o especialista 1.

O último evento percebido por ordem de importância, o de número 7 (Acidentes de trabalho no estaleiro), se refere a acidentes que podem causar danos aos trabalhadores, ao meio-ambiente, aos materiais e equipamentos. A possibilidade de acidentes tem sido motivo de preocupação constante da Transpetro, gerando uma política muito forte voltada para a saúde dos trabalhadores e preservação do meio-ambiente, embora, eles impactem pouco nos objetivos do projeto em termos de prazo, custo e qualidade.

Uma vez analisados os riscos, procurou-se, para fechar a argumentação desta análise, estudar o relacionamento entre esses eventos de risco, verificando-se quais que impactavam os outros, e preparou-se uma matriz para indicá-los.

Na matriz da Figura 14, cada linha é representada por um evento que pode impactar os outros sete eventos constantes nas colunas da matriz. Por exemplo, o evento número quatro impacta os eventos três e sete, já o evento seis impacta os eventos dois e três.

Vale a pena entender as relações evento a evento. Neste sentido o evento 1 (Atraso na execução dos serviços por motivos climáticos), apresenta uma relação com os eventos dois, três, cinco, seis, sete e oito. O clima desfavorável pode impactar com baixa intensidade os eventos de estimativa de serviços, pois pode prejudicar o trabalho da equipe de inspeção, impactando dessa forma na especificação técnica dos serviços, que se baseia nos relatórios da inspeção. Pode impactar, também com fraca intensidade na ocorrência de acidente no estaleiro, seja no calor intenso com trabalhadores passando mal ou em tempestades com acidentes envolvendo materiais, equipamentos e pessoas. Contribui fortemente para o atraso na execução dos serviços, nas ocasiões em que paralisa os trabalhos nos estaleiros durante as tempestades e impede a pintura devido à alta taxa de umidade no ar.

⁶ Idem

O evento 2 (Especificação técnica deficiente) impacta fortemente o cumprimento do prazo pela contratada, pois implica na necessidade da adequação do planejamento por parte do estaleiro, que pode demandar tempo adicional para adequar seus recursos sejam de materiais, equipamentos ou mão-de-obra. Também pode impactar no cumprimento da programação, uma vez que ao demandar tempo extra para ser feito, reflete o atraso em todo o processo de contratação do estaleiro.

A contratada não cumprir o prazo acordado, evento 3, quando se referir às empresas de inspeção, impacta no prazo de elaboração da especificação técnica, que depende dos relatórios de inspeção, e pode impactar no cumprimento da programação se estiver no caminho crítico do projeto. Pode ainda contribuir, mesmo que com baixa intensidade, na ocorrência de acidentes no estaleiro, uma vez que a contratada ao se deparar com atrasos de cronograma pode tentar acelerar os seus processos negligenciando aspectos de segurança.

O evento 4 (Falta de mão-de-obra qualificada) só não impacta nos atrasos por motivos climáticos, mas influi fortemente na qualidade das inspeções prejudicando as especificações técnicas, e caso essas especificações não sejam elaboradas no prazo previsto, ocorrerá atrasos de programação. A falta de mão-de-obra especializada também pode contribuir para a ocorrência de acidentes e para a baixa produtividade nos estaleiros acarretando em atrasos no projeto.

As falhas no cumprimento da programação, evento 5, podem influir fortemente nos prazos de execução de serviços, principalmente dos estaleiros, uma vez que ao alterar as datas programadas de parada da embarcação, poderá não conseguir adequar os seus recursos de forma ideal para cumprir os prazos contratados.

Os eventos 6 e 7, estimativas de reparos estruturais e em tanques, influem fortemente nas especificações técnicas, seja nos objetivos de qualidade ou nos de prazo, que em conseqüência podem impactar no tempo de execução dos serviços.

Finalmente, o evento 7 (Acidentes de trabalho no estaleiro) pode impactar, ainda que modestamente, nos prazos acordados para execução dos serviços, pois, segundo o especialista numero 1, “pode paralisar por algumas horas ou no máximo em um dia os serviços” (Informação verbal) ⁷

⁷ Informação obtida através de entrevista na Transpetro, Rio de Janeiro, 2008.

Para melhor visualizar a relação entre esses eventos, preparou-se uma matriz, Figura 14, na qual o relacionamento pode ser: sim (impacta), não (não impacta) e fraco (impacta com baixa intensidade). Os eventos das linhas impactam ou não os eventos das colunas.

Eventos que são impactados

	(1) Atraso na execução dos serviços por motivos climáticos	(2) Especificação técnica deficiente do contrato	(3) Contratada não cumprir o prazo acordado	(4) Falta de mão-de-obra qualificada	(5) Falhas no cumprimento da programação	(6) Estimativa errada de reparos estruturais	(7) Acidentes de trabalho no estaleiro	(8) Estimativa errada de serviços em tanques
Eventos que impactam	(1) Atraso na execução dos serviços por motivos climáticos		Fraco	Sim	Não	Fraco	Fraco	Fraco
	(2) Especificação técnica deficiente do	Não		Sim	Não	Sim	Não	Não
	(3) Contratada não cumprir o prazo acordado	Não	Sim		Não	Sim	Não	Fraco
	(4) Falta de mão-de-obra qualificada	Não	Sim	Sim		Sim	Sim	Sim
	(5) Falhas no cumprimento da programação	Não	Não	Sim	Não		Não	Não
	(6) Estimativa errada de reparos	Não	Sim	Sim	Não	Não		Não
	(7) Acidentes de trabalho no estaleiro	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	
	(8) Estimativa errada de serviços em tanques	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não

Figura 14 - Matriz de relacionamento dos eventos de risco

Fonte: Elaborado pelo autor.

Adicionalmente, como uma possível contribuição para trabalhos futuros, teceram-se considerações em direção a possíveis respostas para mitigar os impactos causados no projeto de docagem.

Primeiramente, sugere-se que a operadora implante uma sistemática de gestão de projetos, dedicando especial atenção ao gerenciamento de riscos, preocupando-se com aspectos como o desenvolvimento de uma metodologia adequada ao nível de conhecimento e maturidade em gestão da empresa e ao tipo de projeto, treinamento

dos envolvidos, retenção de conhecimento e aplicação de práticas e de lições aprendidas. Esta é uma medida de médio e longo prazo.

Para o curto prazo, sugerem-se alguns caminhos descritos a seguir:

- Para os eventos classificados como técnicos (dois, seis e oito), a operadora poderia investir mais no planejamento, parando o navio por alguns dias para melhorar o trabalho de inspeção, elaborar contratos de longa duração e de abrangência internacional para a realização das inspeções, estabelecer um programa de pesquisas correlacionando dados das embarcações, como idade, tamanho, tipos, produtos transportados, área geográfica de atuação e outros, com os danos constatados por ocasião das docagens.
- Para o evento número um (Atraso por condições climáticas), a operadora poderia optar por não escolher os estaleiros que estejam em condições climáticas desfavoráveis na época da docagem, desde que essa ação não prejudique o relacionamento comercial com essas empresas. Outra opção seria evitar docar o navio em épocas desfavoráveis.
- Para o evento número 4 (Falta de mão-de-obra qualificada), a operadora já tem atuado junto ao mercado nacional, contratando a construção de navios, fomentando a formação de mão-de-obra técnica especializada, e participando de grandes programas de formação de mão-de-obra a nível nacional. Poderia optar também por maximizar o número de docagens em estaleiros que não estão sujeitos a esse evento de risco.
- Para o evento número 5 (Falhas no cumprimento da programação), a operadora poderia diminuir a taxa de utilização das embarcações, pelo aumento da frota, aumentando a possibilidade de conseguir retirar o navio de operação nas datas programadas.
- Para o evento 7 (Acidente de trabalho no estaleiro), a operadora pouco pode fazer para mitigá-lo quando as docagens forem executadas em estaleiros fora do Brasil; mas em estaleiros nacionais, a operadora pode exigir em seus contratos práticas que valorizem a segurança e exercer o papel de fiscalização no cumprimento dos compromissos assumidos.
- Para o evento 3 (A contratada não cumprir o prazo acordado), o histórico das docagens indica quais são os estaleiros e outras empresas que obtêm mais

sucesso no cumprimento deste item, e a operadora poderia direcionar um número maior de docagens para esses estaleiros e empresas. Adicionalmente os contratos poderiam ser mais rigorosos premiando reduções de prazo e aumentando as penalidades para quem não consegue cumprir os compromissos assumidos, excetuando-se os acréscimos de prazo justificados. A operadora poderia também fazer um levantamento detalhado do histórico das docagens para verificar quais as práticas que podem interferir no desempenho dos estaleiros.

De uma forma geral, para reduzir os riscos do projeto de docagem, a operadora poderia minimizar a quantidade de serviços realizados por ocasião da parada, adotando uma política de manutenção que oriente a execução de serviços, possíveis de serem realizados, durante as campanhas no navio.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste item, são abordados os resultados coerentes com os objetivos da pesquisa, evidenciada a relevância do trabalho para os profissionais da área, explicitados os limites da pesquisa e, por fim, sugeridas novas linhas de pesquisa a partir dos resultados apresentados.

6.1 RESULTADOS

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.

Foram geradas uma EAP, uma EAR e uma listagem dos riscos avaliados, e foi elaborada uma priorização dos principais eventos de riscos e analisado o alinhamento entre os especialistas que foram entrevistados.

Verificou-se um bom alinhamento, indicando uma boa qualidade da pesquisa.

No transcorrer do trabalho, foram feitas críticas ao processo de gerenciamento de riscos e foram mostradas as análises dos resultados do processo e emitidas recomendações para novas pesquisas.

6.2 RELEVÂNCIA

Este trabalho oferece uma abordagem de gerenciamento de riscos para o projeto de docagem e contribui para uma melhor compreensão do processo de aplicação desses conceitos, assim como para a criação de um banco de dados de eventos de riscos avaliados, a fim de ser utilizado sistematicamente em projetos semelhantes.

Foram utilizados os conceitos de gerenciamento de projetos e gerenciamento de riscos em docagens de navios, e identificaram-se oportunidades para incrementos de melhorias.

Como explicitado pelos pesquisadores Santos e Gonçalves (2006), noventa e cinco por cento dos envolvidos nas docagens não estão familiarizados com os conceitos de gerenciamento de projetos, e oitenta e nove por cento não estão satisfeitos com os resultados do programa de docagens da Companhia. Dessa forma, este trabalho pode ser útil para os profissionais dessa área.

6.3 LIMITES

Esta pesquisa tem suas limitações, que, para um melhor entendimento, devem ser mencionadas.

Primeiramente, em relação à metodologia, deve ser mencionado que o pesquisador, embora faça parte do quadro de funcionários, exerce suas funções em área distinta da área da empresa pesquisada. Dessa forma, o conhecimento sobre o assunto é limitado e a grande maioria das informações necessária foi transmitida pelos entrevistados.

Os objetivos da pesquisa foram relacionados aos eventos de risco do projeto de docagem, e não na capacidade de resposta a estes eventos por parte da empresa.

Uma segunda limitação está relacionada ao pequeno número de entrevistados. Buscou-se, dentro da organização, entrevistar as pessoas que são apontadas como as maiores detentoras do conhecimento.

Outra limitação se refere aos profissionais que foram envolvidos nesta pesquisa, ou seja, embora sejam os gerentes do projeto, somente representantes da operadora participaram. Não foram entrevistados representantes dos estaleiros, nem das empresas terceirizadas, nem das empresas certificadoras. Houve muita dificuldade para reunir ou entrevistar os especialistas, pois eles sempre estavam envolvidos em projetos ou em viagens internacionais.

Outra limitação se refere ao pequeno número existente de empresas operadoras de navios petroleiros. Optou-se pelo estudo de caso de uma única empresa, a Transpetro, pela facilidade de acesso do pesquisador aos dados e aos profissionais envolvidos. Devido ao atual estágio inicial de maturidade em gerenciamento de riscos em que essa empresa se encontra, não foi possível a identificação de riscos positivos que, de acordo com o Project Management Institute (2004), podem contribuir para melhorar o desempenho de projetos.

Concluindo, a pesquisa se limitou às fases iniciais do gerenciamento de riscos, ou seja, à identificação e avaliação dos riscos; não tendo por objetivo comprovar que o gerenciamento de riscos pode melhorar o desempenho das docagens nem contemplar as fases de planejamento de respostas e monitoramento dos riscos. Estas fases que não foram contempladas neste estudo são próprias de cada empresa e são influenciadas fortemente pelos seus fatores ambientais.

6.4 PROPOSIÇÃO PARA NOVAS PESQUISAS

O resultado desta pesquisa demonstra que o gerenciamento de riscos na Transpetro está nos estágios iniciais de maturidade. O trabalho foi pioneiro na aplicação de conceitos de gerenciamento de riscos como um dos processos do gerenciamento de projetos de docagens.

O trabalho 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

- AKINTOYE, A. S.; MACLEOD, M. J. Risk analysis and management in construction. **International Journal of Project Management**, Guildford, v. 15, n. 1, p. 31-38, 1997.
- ALESHIN, A. Risk management of international projects in Russia. **International Journal of Project Management**, Guildford, v. 19, n.4, p.207-222, May 2001.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ISO/IEC GUIA 73: gestão de riscos – vocabulário – recomendações para uso em normas**. Rio de Janeiro, 2005.
- ASTI VERA, A. **Metodologia da pesquisa científica**. Porto Alegre: Globo, 1976.
- BACCARINI, D.; ARCHER, R. The risk ranking of projects: a methodology. **International Journal of Project Management**, Guildford, v. 19, n.3, p. 139-145, 2001.
- BAKER, S.; PONNIAH, D.; SMITH, S. Survey of risk management in major U.K. companies. **Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice**, New York, v. 125, n.3, p.94-102, July, 1999.
- BERGAMINI JUNIOR, S. Controles internos como um instrumento de governança corporativa. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 24, p. 149-188, dez. 2005.
- BERNSTEIN, P. L. **Desafio aos deuses: a fascinante história do risco**. 20. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- BRODIE, P. R. **Dictionary of shipping terms**. 2nd ed. London: Lloyd's of London Press Ltd, 1994.
- BUREAU VERITAS BRASIL. **Apresenta definições**. Disponível em: <<http://bureaveritas.com.br>>. Acesso em: 07 ago 2008.
- CARVALHO M. M.; RABECHINI JUNIOR, R. **Construindo competências para gerenciar projetos: teoria e casos**. 2. 2006.
- CHAPMAN, R. J. The controlling influences on effective risk identification and assessment for construction design management. **International Journal of Project Management**, Guildford, v. 19, 147-160, 2001.
- CHAPMAN; C.; WARD, S. **Project risk management – processes, techniques and insights**. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 2005.

CHERQUES, S. **Dicionário do mar**. São Paulo: Globo, 1999.

CLARK, R. C.; PLEDGER, M.; NEEDLER, H. M. J. Risk analysis in the evaluation of non-aerospace projects. **International Journal of Project Management**, Guildford, v. 8, n 1, p. 14-24, Feb. 1990.

CONOVER, W. J. **Practical nonparametric statistics**. 2nd. New York: John Wiley & Sons, 1980.

CONROW, E. H. **Effective risk management: some Keys to success**. 2nd. Reston: American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc, 2003.

CONROY, G.; SOLTAN, H. Conserv, a project specific risk management concept. **International Journal of Project Management**, Guildford, v. 16, n. 6, p. 353-366, Dec. 1998.

COX JUNIOR, L. A. What's Wrong with Risk Matrices? **Risk Analysis**, v. 28, n. 2, p. 497-512, 2008.

DHALIWAL, J.; BENBASAT, I. A framework for the comparative evaluation of knowledge acquisition tools and techniques. **Knowledge Acquisition**, London, v. 2, n. 2, p. 145-166, June 1990.

ELKINGTON, P.; SMALLMAN, C. Managing project risks: a case study from the utilities sector. **International Journal of Project Management**, Guildford, v. 20, n.1, p. 49-57, Jan. 2002.

FERREIRA, A. B. H. **Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa**. 3. ed. Curitiba: Editora Positivo, 2004.

FISCHHOFF, B.; SLOVIC, P.; LICHTENSTEIN, S. How safe is safe enough? A psychometric study of attitudes towards technological risks and benefits. **Policy Sciences**, Dordrecht, v. 9, n. 2, p. 127-152, Apr. 1978.

GARVEY, P. R., LANSLOWNE, Z. F.; Risk matrix: an approach for identifying, assessing, and ranking program risks. **Air Force Journal of Logistics**, v. 22, n. 1, p. 18-21 e 31, June, 1998.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GITMAN, L. J. **Princípios de administração financeira: manual do software**. 7. ed. São Paulo : Harbra, 1997.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n.2, p. 57-63, mar./abr. 1995.

HASTIE, R. Problems for judgment and decision making. **Annual Review of Psychology**, Palo Alto, v. 52, p. 653-683, 2001.

HEWETT, C. J. M. et al. Towards a nutrient export risk matrix approach to managing agricultural pollution at source. **Hydrology and Earth System Sciences**, v. 8, n 4, p. 834-845, 2004.

HILLSON, D. Extending the risk process to manage opportunities. **International Journal of Project Management**, Guildford, v. 20, n. 3, p. 235-240, Apr. 2002a.

HILLSON, D. What is risk? Towards a common definition. **InfoRM Magazine Journal of the UK Institute of Risk Managemen**, Apr. 2002b.

HILLSON, D.; GRIMALDI, S.; RAFAELE, C. Managing project risks using a cross risk breakdown matrix. **Risk Management**, v. 8, p. 61-76, 2006.

HOUAISS, A. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

IBBS, C. W.; KWAK, Y. H. Assessing project management maturity. **Project Management Journal**, Drexel Hill, v. 31, n. 1, p. 32-43, 2000.

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).

KEELLING, R. **Gestão de projetos: uma abordagem global**. São Paulo: Saraiva, 2006.

KERZNER, H. **Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling**. 9th. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2005.

KONTOVAS, C. A. **Formal safety assessment: critical review and future role**. 2005. 163p. Thesis (Naval Architecture and Marine Engineering) - National Technical University of Athens, Maritime Transport, Athens, Greece, 2005.

KUNREUTHER, H. Risk analysis and risk management in an uncertain world. **Risk Analysis**, New York, v. 22, n. 4, 2002.

KWAK, Y. H.; LAPLACE, K. S. Examining risk tolerance in project-driven organization. **Technovation**, Essex, v. 25, p. 691–695, 2005.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2007.

LEFLEY, F. Approaches to risk and uncertainty in the appraisal of new technology capital projects. **International Journal of Production Economics**, Amsterdam, v. 53, p. 1, p. 21-33, Nov. 1997.

LIU, Y. I. Collaborative knowledge acquisition. **Expert Systems With Applications**, New York, v. 5, n. 1, p. 1-13, 1992a.

LIU, Y. I. Knowledge acquisition: issues, techniques and methodology. **ACM SIGMIS Database**, v. 23, n. 1, p. 59-64, Winter, 1992b.

LIU, Y. I.; WEBER, E. S.; NUNAMAKER JÚNIOR, J. F. A methodology for knowledge acquisition in a group decision support system environment. **Knowledge Acquisition**, London, n. 2, p. 129-144, 1990.

LYONS, T; SKITMORE, M. Project risk management in the Queensland engineering construction industry: a survey. **International Journal of Project Management, Guildford**, n. 22, p. 51-61, 2004.

MARKOWITSCH, H. J.; PRITZEL, M. Brief Communication – Nonparametric statistic for the analyses of behavior-related single unit data. **Physiology & Behavior**, Elmsford, v. 18, p. 717-719, 1977.

MARTIN N. C.; SANTOS, L. R.; DIAS FILHO, J. M. Governança empresarial, riscos e controles internos: a emergência de um novo modelo de controladoria. **Revista Contabilidade & Finanças - USP**, São Paulo, n. 34, p. 7-22, jan./abr. 2004.

MARTINS, G. A. Abordagens metodológicas em pesquisas na área de administração. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 5-12, jul./set. 1997.

MARTINS, G. A. **Estatística geral e aplicada**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MERRIAM-WEBSTER Online Dictionary. Springfield: Merriam-Webster Inc, 2009. Disponível em: < www.merriam-webster.com/dictionary/dock%20master>. Acesso em: 21 jan. 2009.

MEYER, A; LOCH, C. H.; PICH, M. T. Managing project uncertainty: from variation to chaos. **MIT Sloan Management Review**, Cambridge, v. 43, n. 2, p. 59-68, Winter, 2002.

MILES, F. M.; WILSON JUNIOR, T. G. Managing project risk and the performance envelope. In: ANNUAL APPLIED POWER ELECTRONICS CONFERENCE AND EXPOSITION, 13., 1998, Disneyland. **Proceedings...** Anaheim: IEEE, 1998.

MODARRES, M. **Risk analysis in engineering**: techniques, tools, and trends. Boca Raton: Taylor & Francis Group, 2006.

NÄSMAN, P. **Risk analysis a tool in decision-making**. 2005. 30 p. Thesis (Infrastructure - Risk and Safety) - Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm, Sweden 2005.

NEPOMUCENO FILHO, F.; SUSLICK, S. B. Alocação de recursos financeiros em projetos de risco na exploração de petróleo. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 40, n. 1, p. 63-75, jan./mar. 2000.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa características, usos e possibilidades. **Caderno de Pesquisa em Administração**, São Paulo, v. 1, n. 3, 2º semestre, 1996.

OKOLI, C.; PAWLOWSKI, S. D. The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications. **Information & Management**, Amsterdam, v. 42, p. 15-29, 2004.

OLSSON, R. In search of opportunity management: is the risk management process enough? **International Journal of Project Management**, Guildford, n. 25, p. 745-752, 2007.

PAULO, W. L. et al. Riscos e controles internos: uma metodologia de mensuração dos níveis de controle de riscos empresariais. **Revista Contabilidade & Finanças - USP**, São Paulo, São Paulo, n. 43, p. 49-60, jan./abr. 2007.

PERMINOVA, O.; GUSTAFSSON, M.; WIKSTRÖM, K. Defining uncertainty in projects – a new perspective. **International Journal of Project Management**, Guildford, n. 26, p. 73-79, 2008.

PETROBRAS. **Confiabilidade e análise de riscos – N-2784**. Rio de Janeiro, 2005.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE - PMI. **Apresenta definições**. Disponível em <<http://www.pmis.org.br>>. Acesso em: 07 ago 2008.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Standards Committee. **Conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos (PMBOK)**. 3.ed. Newtonw Square: PMI, 2004.

RAZ, T; MICHAEL, E. Use and benefits of tools for project risk management. **International Journal of Project Management**, Guildford, v. 19, n. 1, p. 9-17, Jan. 2001.

RAZ, T; SHENHAR, A.; DVIR, D. Risk management, project success, and technological uncertainty. **R&D Management**, Oxford, v 32, n 2, p. 101-109, Mar. 2002.

RUIZ, J. A. **Metodologia científica: guia para eficiência nos estudos**. São Paulo: Atlas, 1985.

SAMPAIO, J. R. A pesquisa qualitativa entre a fenomenologia e o empirismo formal. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 36, n. 2, p. 16-24, abr./jun. 2001.

SANTOS, L. M.; GONÇALVES, N. A. **Gestão do programa de docagens da TRANSPETRO/FRONAPE comparada às melhores práticas de gerenciamento de projetos em termos de escopo e tempo**. Trabalho de Conclusão de Curso (MBA em Gestão de Projetos) - Fundação Instituto de Administração, São Paulo, 2006.

SCHMIDT, R. C. Managing Delphi surveys using nonparametrics statistical techniques. **Decision Sciences**, Atlanta, v. 28, n. 3, p. 763-774, 1997.

SELLTIZ, C. et al. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. 5. ed. São Paulo: EDUSP, 1975.

SIEGEL, S.; CASTELLAN N. J. J **Estatística não-paramétrica para ciências do comportamento**. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SKJONG, R.; WENTWORTH, B. H. 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, 2001. p. 537-544.

SLOVIC, P. Perception of Risk. **Science**, Washington, v. 236, n. 4799, p. 280-285, 17 Apr. 1987.

SVENSON, O. On expert judgments in safety analyses in the process industries. **Reliability Engineering and System Safety**, Barking, v. 25, n. 3, p. 219-256, 1989.

TONETTO, L. M. et al. O papel das heurísticas no julgamento e na tomada de decisão sob incerteza. **Estudos de Psicologia**, Campinas, v. 23, n. 2, p. 181-189, abr./jun. 2006.

TRANSPETRO. **Apresenta dados da empresa**. Disponível em: <<http://www.transpetro.com.br>>. Acesso em: 24 jul. 2008.

TRANSPETRO. **Demonstrações contábeis de 2007**. Rio de Janeiro, 2007a.

TRANSPETRO. **Manual de grandes reparos e docagens - SGF/GRD-001**. Rio de Janeiro, 2002.

TRANSPETRO. **Relatório Anual de 2007**. Rio de Janeiro, 2007b.

TRANSPETRO. **Sistema de Gestão da Fronape – Manual de Segurança – SGF/SEG**, rev. 0. Rio de Janeiro, 2004.

TRANSPETRO. **Sistemática de Acompanhamento Econômico de Projetos**. Rio de Janeiro, 2000.

TRUJILLO, F. A. **Metodologia da pesquisa científica**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1982.

TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D. Judgment under uncertainty: heuristics and biases: biases in judgments reveal some heuristics of thinking under uncertainty. **Science**, Washington, v. 185, n. 4157, p. 1124-1131, 27 Sept. 1974.

VALERIANO, D L. **Gerência em projetos – pesquisa, desenvolvimento e engenharia**. São Paulo: Makron Books, 1998.

VROOM, V. H.; PAHL, B. Relationship between age and risk taking among managers. **Journal of Applied Psychology**, Washington, v. 55, n. 5, p.399-405, Oct. 1971.

WANG, M.; ASCE, M.; CHOU, H. Risk Allocation and risk handling of highway projects in Taiwan. **Journal of Management in Engineering**, New York, v. 19, n 2, p. 60-68, Apr. 2003.

WARD, S.; CHAPMAN, C. Transforming project risk management into project uncertainty management. **International Journal of Project Management**, Guildford, v. 21, n. 2, p. 97-105, Feb. 2003.

WHITE, D.; FORTUNE, J. Current practice in project management – an empirical study. **International Journal of Project Management**, Guildford, v. 20, n. 1, p. 1-11, Jan. 2002.

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

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

YUAN, S. T.; CHEN, Y. C. Semantic ideation learning for agent-based e-brainstorming. **IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering**, New York, v. 20, n. 2, p.261-275, Feb. 2008.

ZWIKAEEL, O.; GLOBERSON, S. From Critical Success Factors to Critical Success Processes. **International Journal of Production Research**, London, v. 44, n. 17, p. 3433-3449, 2006.

GLOSSÁRIO

<i>Brainstorming</i>	Técnica de grupo concebida para gerar idéias, cujo processo interativo entre os participantes enriquece o produto do processo (LIOU, 1992b).
<i>Dock master</i>	Uma pessoa encarregada de uma doca ou marina ou da docagem de navios (MERRIAM-WEBSTER, 2009).
Entregável	Qualquer produto, resultado ou capacidade para realizar um serviço exclusivo e verificável, que deve ser produzido para terminar um processo, uma fase ou um projeto (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2004).
Especialista	Indivíduos com conhecimento e experiência no assunto que está sendo avaliado (SKJONG; WENTWORTH, 2001).
<i>Free for fire</i>	Local habilitado para trabalhos a quente, com total ausência de resíduos oleosos, materiais combustíveis e/ou misturas explosivas (TRANSPETRO, 2004).
<i>Free for man</i>	Local habilitado para trabalho humano (informação verbal) ⁸ .
Pacote de trabalho	Uma entrega ou componente do trabalho do projeto no nível mais baixo de cada ramo da estrutura analítica do projeto (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2004).
PMBOK	<i>Project Management Body of Knowledge</i> é um guia de conhecimentos de Gerenciamento de Projetos de autoria do <i>Standards Committee</i> do <i>Project Management Institute</i> (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008).
Praticagem	Ato ou efeito de pilotar, de praticar navio num porto. É a profissão exercida pelo práctico, piloto ou piloto-prático (CHERQUES, 1999).
Vistoriador	Profissional qualificado e habilitado para atividades de classificação e certificação, atuando em nome de uma Sociedade Classificadora, esta reconhecida pela Autoridade Marítima de um país (BUREAU VERITAS BRASIL, 2008).

⁸ Informação fornecida pelos técnicos da Fronape.

Sociedade Classificadora Organização cuja função principal é realizar inspeções em navios durante a sua construção e em intervalos regulares, após a construção, sendo a sua função estabelecer e manter padrões para a construção e para manter em boas condições navios e seus equipamentos (BRODIE, 1994).

APÊNDICE A - Estrutura Analítica de Projeto (EAP)

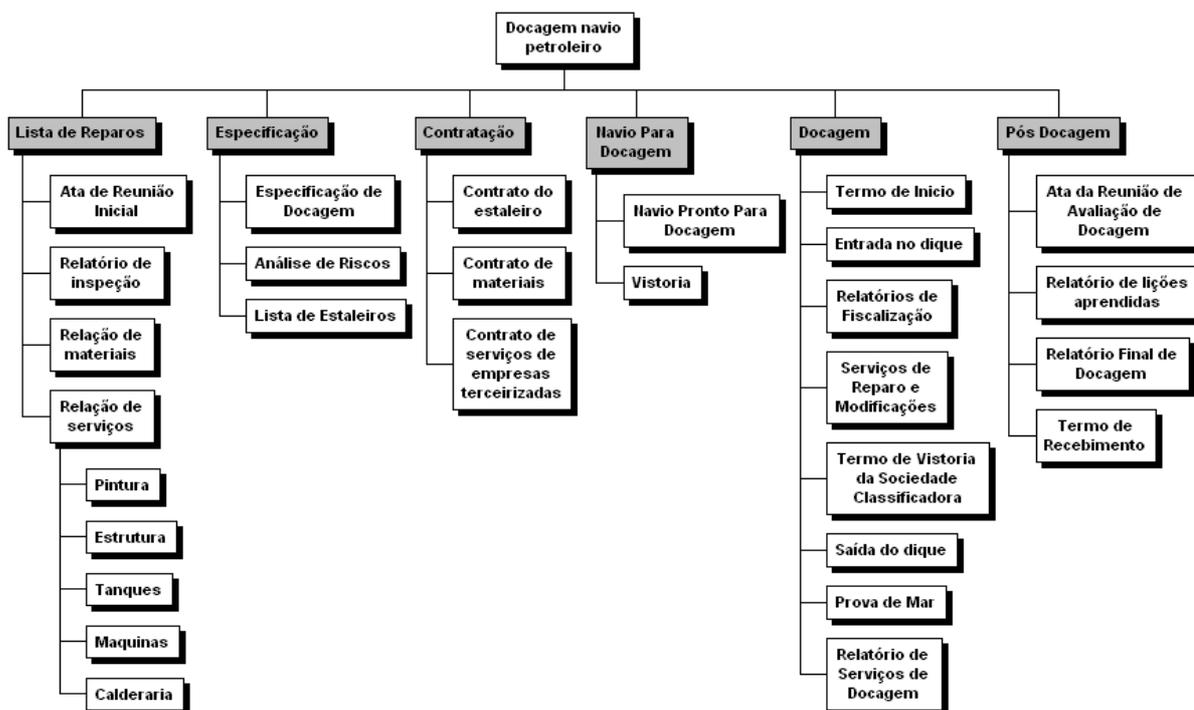


Figura 15 - Estrutura Analítica de Projeto (EAP).
Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE B – Relação de Entregáveis, eventos de risco e suas causas

Entregável	Evento de risco	Causas
continua		
Ata da reunião inicial com a relação de serviços necessários	<ul style="list-style-type: none"> • Relação incompleta das necessidades de reparos 	<ul style="list-style-type: none"> • Não comparecimento de algum convidado • Participantes desconhecerem os problemas do navio • Reunião não ser realizada no navio • Relação de convidados deficiente
Levantamento de necessidades de Máquinas	<ul style="list-style-type: none"> • Relação incompleta ou com excesso de solicitações • Atraso na confecção da lista 	<ul style="list-style-type: none"> • Ser preparada por pessoa sem o conhecimento necessário • Solicitação de troca de equipamento sem que haja análise de todos os aspectos envolvidos
Levantamento de necessidades de Pintura	<ul style="list-style-type: none"> • Estimativa errada dos serviços a serem realizados 	<ul style="list-style-type: none"> • Indisponibilidade do navio para inspeção • Relatório de inspeção incompleto • Relatório de inspeção indisponível • Inspeção não acessar as partes elevadas dos tanques
Necessidades de reparos da Estrutura	<ul style="list-style-type: none"> • Estimativa errada dos serviços a serem realizados 	<ul style="list-style-type: none"> • Indisponibilidade do navio para inspeção • Relatório de inspeção incompleto • Relatório de inspeção indisponível • Indisponibilidade das empresas de medição de espessura • Atraso na contratação da empresa de medição de espessura • Inspeção não acessar as partes elevadas dos tanques
Necessidade de reparos nos Tanques	<ul style="list-style-type: none"> • Estimativa errada dos serviços a serem realizados 	<ul style="list-style-type: none"> • Indisponibilidade do navio para inspeção • Relatório de inspeção incompleto • Relatório de inspeção indisponível • Indisponibilidade das empresas de medição de espessura • Atraso na contratação da empresa de medição de espessura • Inspeção não acessar as partes elevadas dos tanques • Indisponibilidade de portos para receber os resíduos oleosos • Indisponibilidade de empresas para efetuar a limpeza do tanque
Levantamento das necessidades de materiais	<ul style="list-style-type: none"> • Relação incompleta dos materiais necessários ou com excesso de informações 	<ul style="list-style-type: none"> • Manual incompleto do equipamento • Não conseguir identificar ou detalhar o material a ser adquirido • Especificar material que não será necessário
Necessidades de reparos de Caldeiraria	<ul style="list-style-type: none"> • Estimativa errada dos serviços a serem realizados 	<ul style="list-style-type: none"> • A equipe de inspeção não ter acesso ao navio para confecção da lista • Indisponibilidade do pessoal de bordo com conhecimento para dar informações do histórico • Lista de reparos não mencionar a tubulação de fibra de vidro

Entregável	Evento de risco	Causas
		continua
Especificação dos serviços que serão contratados	<ul style="list-style-type: none"> Especificação deficiente 	<ul style="list-style-type: none"> Indisponibilidade de informações completas para elaboração da especificação Falta de prazo para uma boa elaboração de especificação Especificação subestimada ou superestimada em preço e prazo em função do escopo Especificação incorreta Especificação entregue fora do prazo Falha na especificação de responsabilidade sobre fornecimento de materiais Orçamento interno incorreto Avaliação errada da vida útil do navio, gerando gastos exagerados.
Lista de Estaleiros que serão convidados para apresentar proposta comercial	<ul style="list-style-type: none"> Lista deficiente 	<ul style="list-style-type: none"> Cadastro de estaleiros desatualizado Os estaleiros listados não atenderem as características do navio, por exemplo, não atenderem o calado do navio. Os estaleiros listados não terem a capacidade de execução dos serviços (material, RH, equipamentos, etc.). Deixar de convidar estaleiros qualificados
Contrato entre a operadora e o estaleiro que executará os reparos	<ul style="list-style-type: none"> Não ter um contrato Contrato indisponível na data requerida 	<ul style="list-style-type: none"> Não ter o estaleiro disponível na data prevista de docagem Atrasos no processo de contratação Não poder assinar o contrato por o estaleiro estar inadimplente junto aos órgãos públicos O estaleiro declinar do contrato por outros interesses O estaleiro pode solicitar alterações contratuais inaceitáveis Cancelamento do processo de contratação
Materiais necessários para execução dos reparos	<ul style="list-style-type: none"> Não ter os materiais necessários 	<ul style="list-style-type: none"> Receber materiais ou equipamentos diferentes dos solicitados Materiais não serem entregues no prazo solicitado, por problemas de alfândega, legislação, etc. Falta de materiais no mercado (obsolescência, falta de matéria-prima, falência de fabricantes, fabricante não certificado, etc.). Processo de compras não atender o prazo requerido Demora na liberação no processo de compras Material similar não atender as necessidades Falha no processo de gestão de mudanças Fornecedor entregar material fora das especificações Fornecedor cotar material que não tem Material entregue sem qualidade Material entregue diferente do manual do navio

Entregável	Evento de risco	Causas
continua		
Serviços que o estaleiro não executará e serão executados por outras empresas	<ul style="list-style-type: none"> • Não ter os serviços terceirizados 	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa terceirizada não conseguir cumprir o contrato • Empresa contratada de empresa terceirizada prejudicar o desenvolvimento dos trabalhos • Processo de contratação de empresa terceirizada não atender o prazo • Empresa não estar disponível para contratação • Empresa não estar quite com as obrigações junto aos órgãos públicos • Não existir fornecedores quites com suas obrigações junto aos órgãos públicos • Empresa terceirizada ou suas contratadas prejudicarem a imagem da Operadora por negligência, falha técnica, etc. • Contratada demorar mais tempo na execução dos serviços
Navio pronto para Vistoria	<ul style="list-style-type: none"> • Indisponibilidade do navio • Indisponibilidade do certificador (químico) 	<ul style="list-style-type: none"> • Indisponibilidade de empresa de limpeza e remoção de resíduos de tanques • Morosidade no processo de contratação de serviços de limpeza e remoção de resíduos • Atraso na emissão do certificado de <i>free for man</i>
Vistoria do navio	<ul style="list-style-type: none"> • Não conseguir a vistoria 	<ul style="list-style-type: none"> • Indisponibilidade dos vistoriadores • Indisponibilidade do navio • Indisponibilidade das empresas de medição de espessura • Informações de vistoria não completas e fidedignas • Segurança de trabalho • Erro na emissão do certificado de vistoria
Navio pronto para docagem	<ul style="list-style-type: none"> • Não ter o navio disponível 	<ul style="list-style-type: none"> • Atraso na emissão do certificado de <i>free for fire</i> • Indisponibilidade do certificador (químico) • Indisponibilidade da praticagem • Indisponibilidade de rebocadores • Não obter condições de lastro para docagem
Entrada no dique	<ul style="list-style-type: none"> • Navio não entrar no dique • Acidente na movimentação do navio • Navio não se posicionar corretamente • Dificuldade para realizar a entrada no dique 	<ul style="list-style-type: none"> • Indisponibilidade do dique • Rebocadores não compatíveis com o tamanho do navio • <i>Dockmaster</i> do estaleiro não habilitado pela autoridade marítima • Dique adernar • Picadeiros mal posicionados • Danos à estrutura do navio • Falha no sistema do bombeamento do dique • Impossibilidade de entrada por condições ambientais desfavoráveis (maré, vento, etc..). • Acidentes de SMS • Danos à estrutura do estaleiro • Baixa visibilidade para manobra noturna

Entregável	Evento de risco	Causas	conclusão
Serviços de Reparos e Modificações	<ul style="list-style-type: none"> Serviços com qualidade diferente da especificada Atraso na execução dos serviços Custo diferente do estimado Escopo diferente do especificado 	<ul style="list-style-type: none"> Greve no estaleiro Atraso de entrega de material pelo armador (ex. Receita, Alfândega, etc..). Acidentes de trabalho Paralisação de serviços face ao não cumprimento de normas reguladoras (ex. NR33) Danos a equipamentos instalados (estaleiro, navio). Acidentes com danos físicos ao navio Cancelar serviços por falta de material Acidentes de SMS Falta de mão-de-obra qualificada Atraso por motivos climáticos Falta de energia elétrica Falha na fiscalização Dificuldade na comunicação (idioma estrangeiro) Falta de controle de qualidade do estaleiro 	
Termo de Vistoria da Sociedade Classificadora	<ul style="list-style-type: none"> Atraso na emissão do certificado 	<ul style="list-style-type: none"> Indisponibilidade do certificador Indisponibilidade do inspetor naval Exigências exageradas devido à inexperiência do classificador 	
Saída do dique	<ul style="list-style-type: none"> Navio não poder ser retirado do dique 	<ul style="list-style-type: none"> Acidente na movimentação do navio Rebocadores não compatíveis com o tamanho do navio <i>Dockmaster</i> do estaleiro não habilitado pela autoridade marítima Danos à estrutura do navio Falha no sistema do bombeamento do dique Impossibilidade de saída por condições ambientais desfavoráveis (maré, vento, etc..). Acidentes de SMS Danos à estrutura do estaleiro Verificação de fluabilidade não atender a estanque idade requerida Baixa visibilidade para manobra noturna 	
Prova de Mar	<ul style="list-style-type: none"> Prova de mar não poder ser realizada 	<ul style="list-style-type: none"> Falta de equipe do estaleiro para acompanhamento Impedimento pela autoridade naval Condições climáticas desfavoráveis Indisponibilidade de práctico Indisponibilidade de rebocador 	
Relatório de Serviços de Docagem	<ul style="list-style-type: none"> Não ser entregue no prazo Relatório não ser entregue 		
Documento de encerramento contratual	<ul style="list-style-type: none"> Não ser entregue no prazo Não ser entregue 		

Quadro 4 - Relação de Entregáveis, eventos de risco e suas causas.

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE C - Estrutura Analítica de Riscos (EAR) - 1º nível

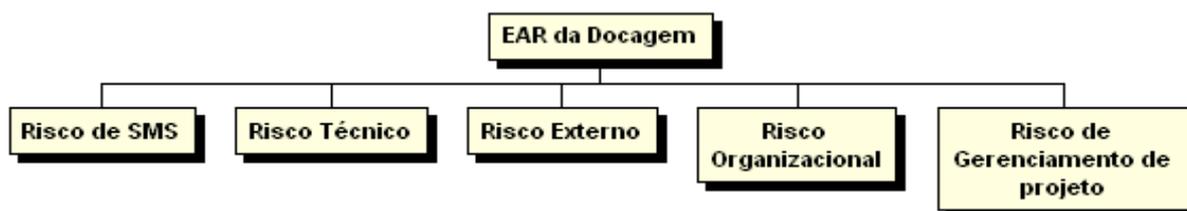


Figura 16 - Estrutura Analítica de Riscos (EAR) - 1º nível.
Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE D - EAR – Detalhamento do risco de SMS

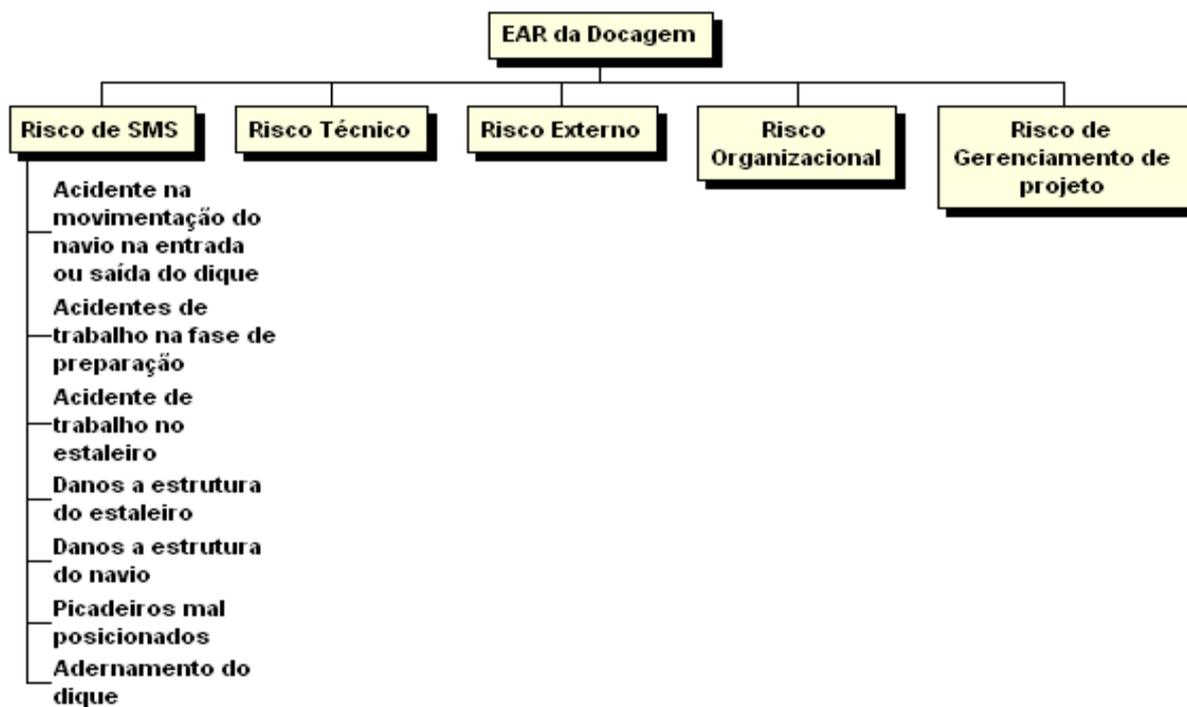


Figura 17 - EAR – Detalhamento do risco de SMS.
Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE E - EAR – Detalhamento do risco técnico

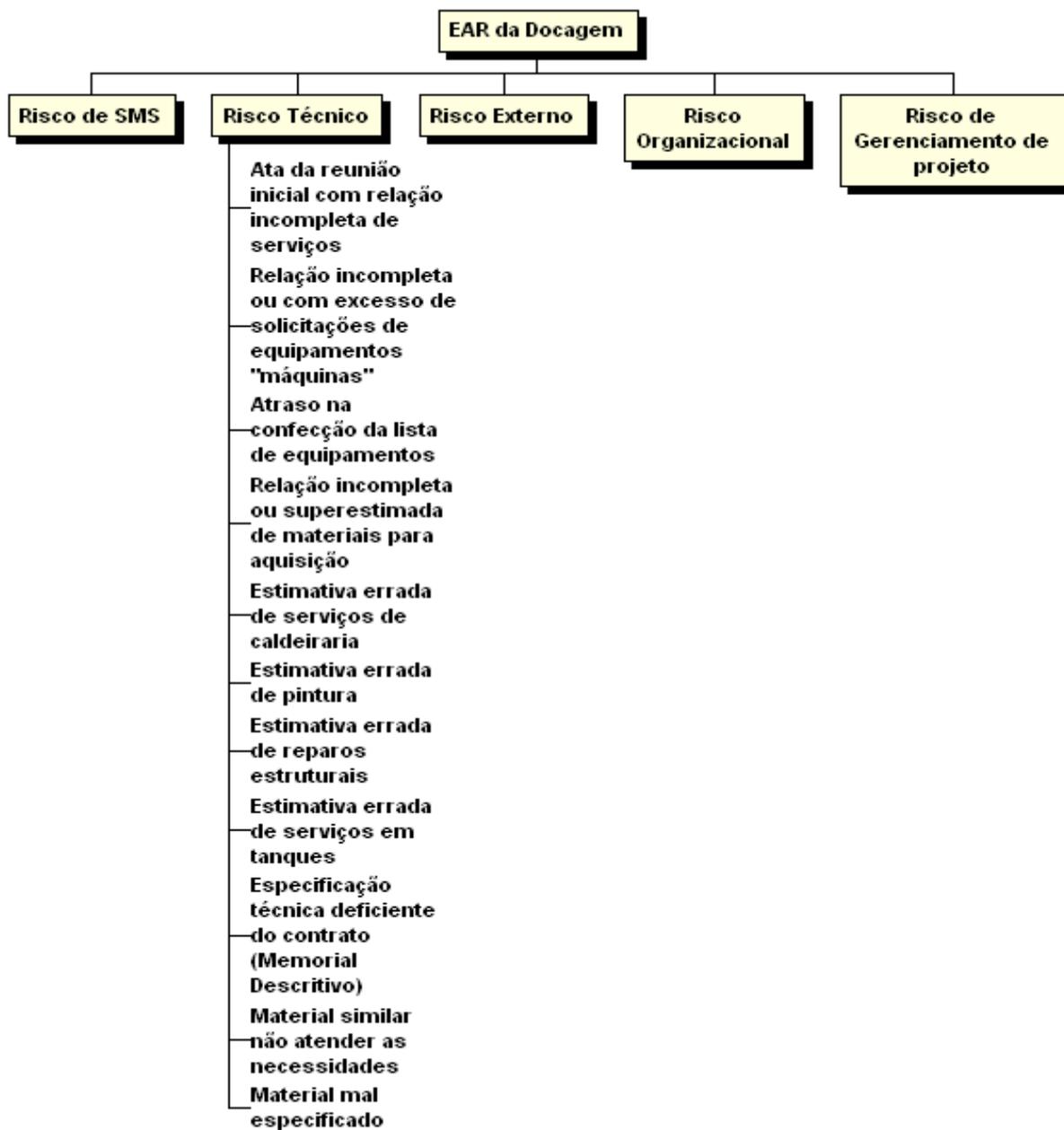


Figura 18 - EAR – Detalhamento do risco técnico.

Fonte: Elaborado pelo autor

APÊNDICE F - EAR – Detalhamento do risco externo

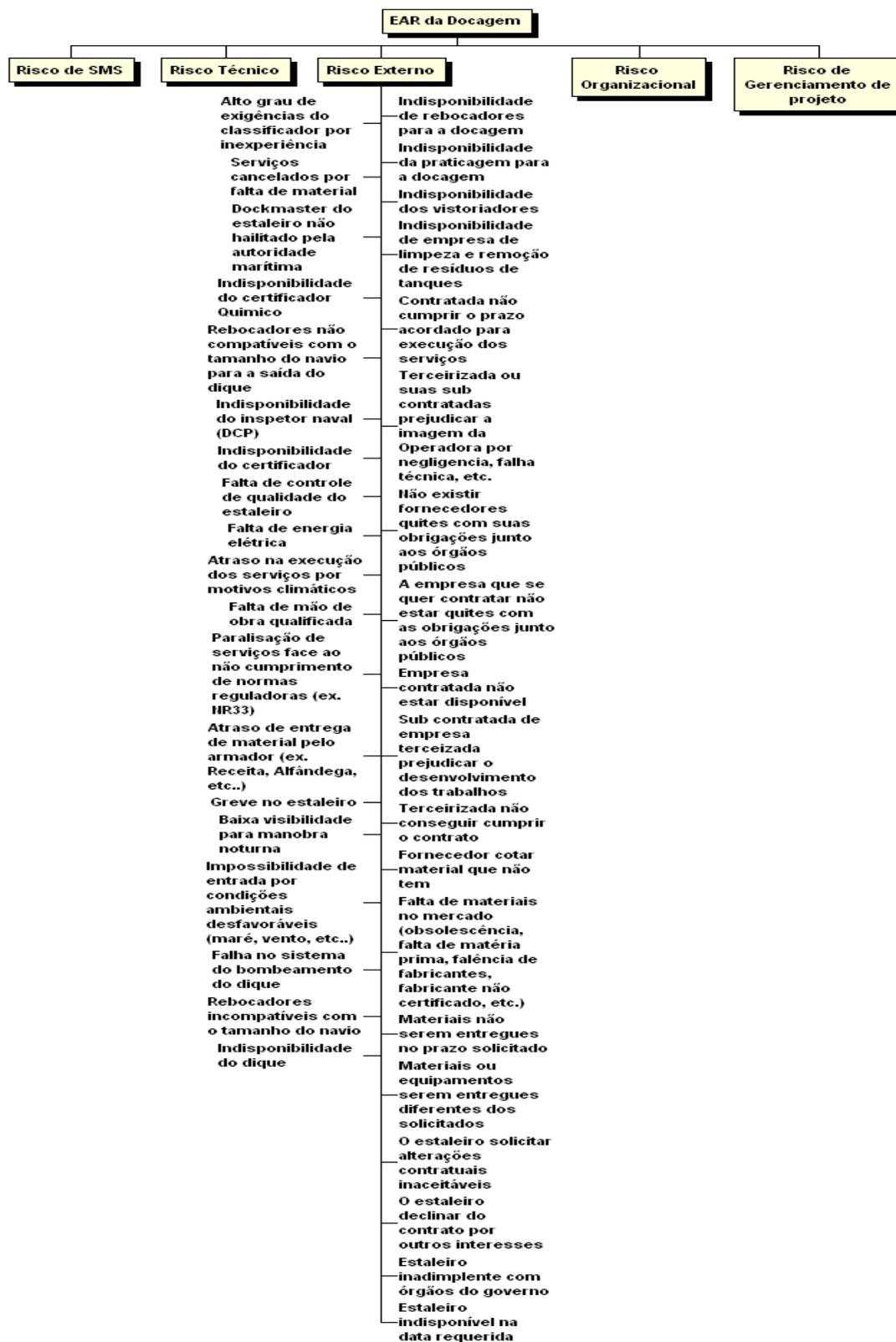


Figura 19 - EAR – Detalhamento do risco externo
 Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE G - EAR - Detalhamento do risco organizacional



Figura 20 - EAR - Detalhamento do risco organizacional

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE H - EAR – Detalhamento do risco de gerenciamento de projeto

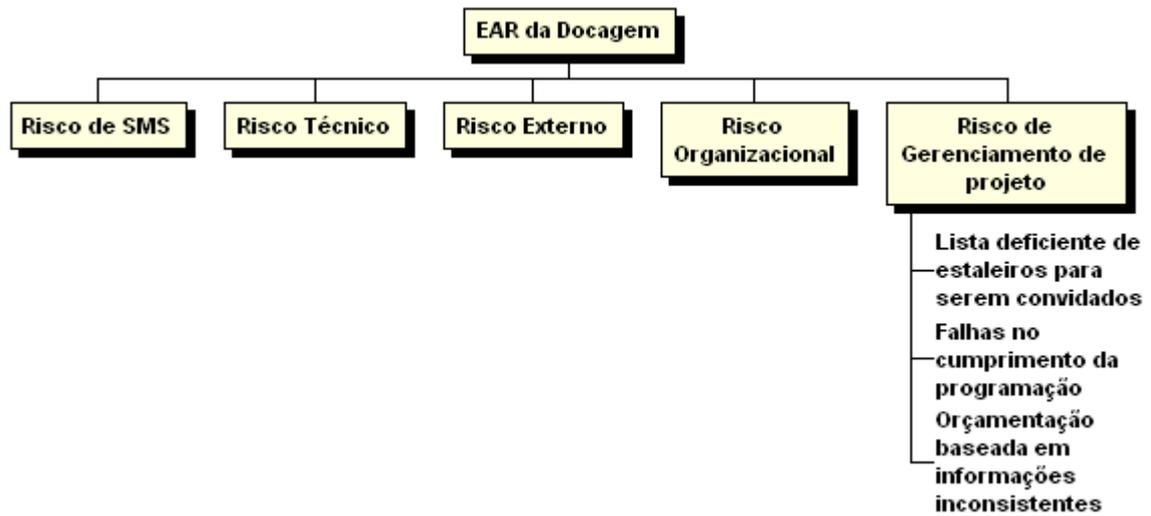


Figura 21 - EAR – Detalhamento do risco de gerenciamento de projeto.
Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE I - Relação de eventos de risco classificados pela severidade e pela natureza.

Tabela 18 - Relação de eventos de risco classificados pela severidade e pela natureza.

Item	Descrição do evento de risco	Avaliação			Classificação Severidade	Classificação EAR
		P	I	P x I		
continua						
28	Atraso na execução dos serviços por motivos climáticos	5,15	7,52	39	Alto	Externo
42	Especificação técnica deficiente do contrato	5,31	7,25	39	Alto	Técnico
3	Falhas no cumprimento da programação	4,75	7,96	38	Alto	Gerenciamento
29	Contratada não cumprir o prazo acordado para execução dos serviços	5,90	6,38	38	Alto	Externo
14	Acidentes de trabalho no estaleiro	5,56	6,73	37	Alto	SMS
16	Estimativa errada de reparos estruturais	5,35	6,91	37	Alto	Técnico
15	Estimativa errada de serviços em tanques	5,56	6,52	36	Alto	Técnico
74	Falta de mão-de-obra qualificada	5,53	6,53	36	Alto	Externo
26	Falta de controle de qualidade do estaleiro	4,57	5,24	24	Médio	Externo
12	Estimativa errada de serviços de caldeiraria	5,19	4,57	24	Médio	Técnico
51	Materiais não serem entregues no prazo solicitado	4,04	5,83	24	Médio	Externo
37	Indisponibilidade do dique	3,77	6,15	23	Médio	Externo
48	Empresa terceirizada não conseguir cumprir o contrato	3,91	5,75	22	Médio	Externo
69	Demora na liberação no processo de compras	3,73	5,99	22	Médio	Organizacional
13	Estimativa errada de pintura	4,48	4,85	22	Médio	Técnico
31	Atraso de entrega de material pelo armador (ex. Receita, Alfândega, etc.)	3,71	5,72	21	Médio	Externo
56	Estaleiro indisponível na data requerida	3,91	5,39	21	Médio	Externo
11	Relação incompleta ou superestimada de materiais para aquisição	4,74	4,34	21	Médio	Técnico
52	Materiais ou equipamentos serem entregues diferentes dos solicitados	3,17	6,43	20	Médio	Externo
70	Processo de compras não atender o prazo requerido	3,58	5,64	20	Médio	Organizacional
1	Acidente na movimentação do navio na entrada ou saída do dique	3,36	5,77	19	Médio	SMS
5	Danos à estrutura do navio	2,94	6,52	19	Médio	SMS
75	Orçamento baseado em informações inconsistentes	3,09	6,21	19	Médio	Gerenciamento
32	Greve no estaleiro	2,80	6,41	18	Médio	Externo
27	Falta de energia elétrica	3,36	5,19	17	Médio	Externo
64	Falha na fiscalização	2,88	5,97	17	Médio	Organizacional
9	Relação incompleta ou com excesso de solicitações de equipamentos "máquinas"	4,35	3,80	17	Médio	Técnico
66	Indisponibilidade do navio para a vistoria	2,49	6,57	16	Médio	Organizacional
8	Ata da reunião inicial com relação incompleta de serviços	4,66	3,35	16	Médio	Técnico
61	Dificuldade de comunicação (idioma estrangeiro)	3,24	4,79	16	Médio	Organizacional
46	Empresa que se quer contratar não estar disponível	2,94	5,25	15	Médio	Externo
23	Rebocadores não compatíveis com o tamanho do navio para a entrada e saída do dique	2,18	6,65	15	Médio	Externo
55	Estaleiro inadimplente com órgãos do governo	3,14	4,58	14	Médio	Externo
45	A empresa que se quer contratar não estar quite com as obrigações junto aos órgãos públicos	2,94	4,78	14	Médio	Externo
60	Relatório de docagem não ser entregue	3,55	3,85	14	Médio	Organizacional
73	Lista deficiente de estaleiros para serem convidados	2,35	5,79	14	Médio	Gerenciamento
68	Processo de contratação de empresa terceirizada não atender o prazo	2,67	5,10	14	Médio	Organizacional
20	Serviços cancelados por falta de material	3,09	4,39	14	Médio	Externo
19	Alto grau de exigências do classificador por inexperiência	3,36	4,02	13	Médio	Externo
50	Falta de materiais no mercado (obsolescência, falta de matéria prima, falência de fabricantes, fabricante não certificado, etc.)	2,70	4,92	13	Médio	Externo
59	Relatório de docagem atrasar	5,79	2,26	13	Médio	Organizacional
10	Atraso na confecção da lista de equipamentos	3,97	3,22	13	Médio	Técnico
71	Contrato indisponível na data requerida	2,61	4,89	13	Médio	Organizacional
53	O estaleiro solicitar alterações contratuais inaceitáveis	2,64	4,82	13	Médio	Externo
63	Falhas no processo de gestão de mudanças afetarem a compra de materiais	2,80	4,21	12	Baixo	Organizacional
17	Material similar não atender as necessidades	2,80	4,11	12	Baixo	Técnico
7	Adernamento do dique	1,41	8,12	11	Baixo	SMS
36	Rebocadores incompatíveis com o tamanho do navio	2,35	4,74	11	Baixo	Externo

Item	Descrição do evento de risco	Avaliação			Classificação	Classificação conclusão
2	Acidentes de trabalho na fase de preparação	2,24	4,92	11	Baixo	SMS
67	Morosidade no processo de contratação de serviços de limpeza e remoção de resíduos	2,14	5,06	11	Baixo	Organizacional
30	Paralisação de serviços face ao não cumprimento de normas reguladoras (ex. NR33)	2,04	5,28	11	Baixo	Externo
62	Atraso na emissão do certificado <i>Free for man</i>	2,29	4,60	11	Baixo	Organizacional
54	O estaleiro declinar do contrato por outros interesses	2,57	4,09	11	Baixo	Externo
4	Danos à estrutura do estaleiro	2,57	3,98	10	Baixo	SMS
47	Contratada de empresa terceirizada prejudicar o desenvolvimento dos trabalhos	2,49	4,10	10	Baixo	Externo
34	Impossibilidade de entrada ou saída por condições ambientais desfavoráveis (maré, vento, etc.)	2,49	3,99	10	Baixo	Externo
43	Empresa terceirizada ou suas contratadas prejudicar a imagem da Operadora por negligência, falha técnica, etc.	1,91	5,06	10	Baixo	Externo
18	Material mal especificado	2,45	3,83	9	Baixo	Técnico
6	Picadeiros mal posicionados	1,78	4,93	9	Baixo	SMS
49	Fornecedor cotar material que não tem	2,24	3,90	9	Baixo	Externo
35	Falha no sistema do bombeamento do dique	1,82	4,79	9	Baixo	Externo
58	Documento de encerramento de contrato não ser entregue no prazo	2,29	3,80	9	Baixo	Organizacional
41	Indisponibilidade de empresa de limpeza e remoção de resíduos de tanques	1,91	4,51	9	Baixo	Externo
57	Documento de encerramento de contrato não ser entregue	1,98	4,32	9	Baixo	Organizacional
33	Impossibilidade de entrada ou saída por baixa visibilidade para manobra noturna	2,38	3,56	8	Baixo	Externo
44	Não existir fornecedores quites com suas obrigações junto aos órgãos públicos	2,12	3,95	8	Baixo	Externo
38	Indisponibilidade de rebocadores para a docagem	1,82	4,27	8	Baixo	Externo
65	Não obter condições de lastro para a docagem	1,51	4,99	8	Baixo	Organizacional
39	Indisponibilidade da "praticagem" para a docagem	1,51	3,99	6	Baixo	Externo
40	Indisponibilidade dos "vistoriadores"	1,55	3,00	5	Baixo	Externo
72	Não conseguir celebrar um contrato	1,12	3,83	4	Baixo	Organizacional
22	Indisponibilidade do certificador químico	1,35	3,05	4	Baixo	Externo
25	Indisponibilidade do certificador	1,26	3,22	4	Baixo	Externo
24	Indisponibilidade do inspetor da autoridade naval	1,26	2,94	4	Baixo	Externo
21	<i>Dockmaster</i> do estaleiro não habilitado pela autoridade marítima	1,12	3,11	3	Baixo	Externo

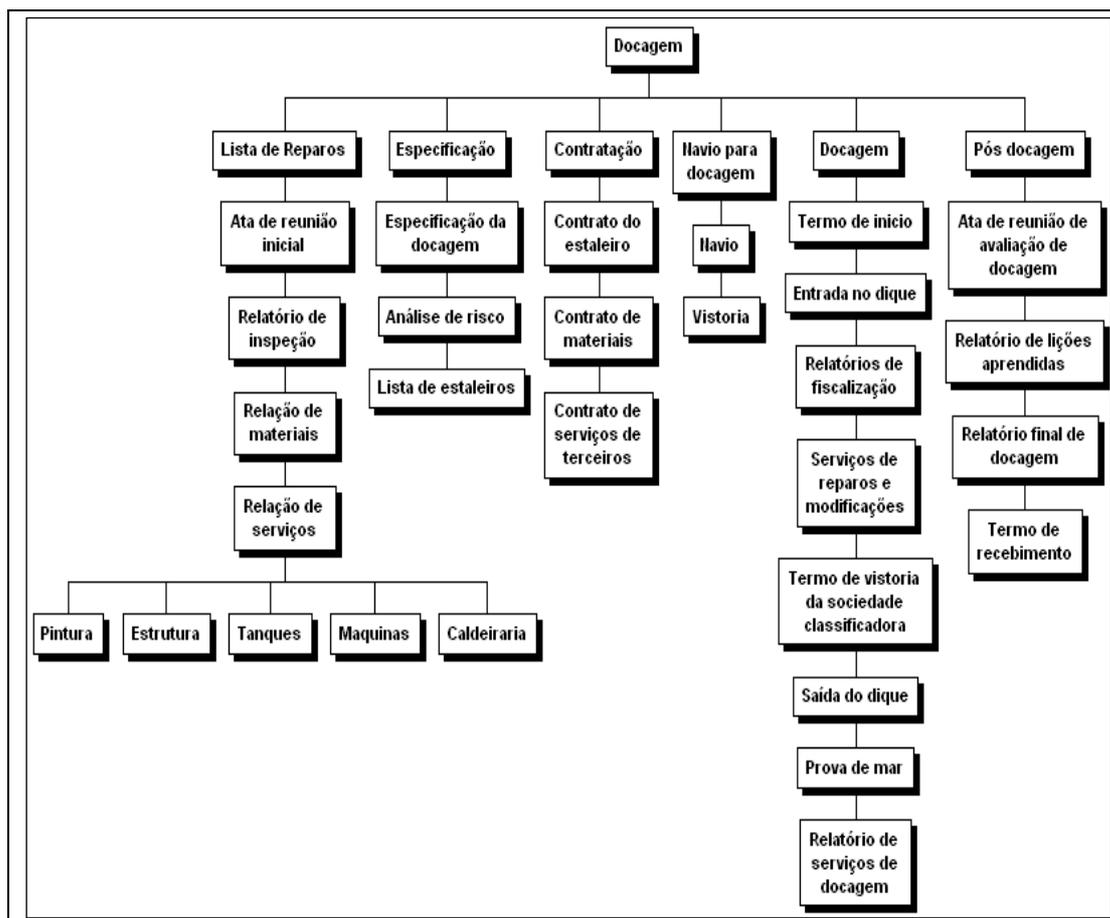
Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE J - Formulário de pesquisa para avaliação das probabilidades e impactos dos eventos de risco

Entrevistado:																				
Cargo: <input type="checkbox"/> Gerencial <input type="checkbox"/> Técnico																				
O que faz:																				
De quantas docagens participou? Há quantos anos trabalha em atividades afins?																				
Atividade exercida na docagem:																				
<input type="checkbox"/> Especificação técnica <input type="checkbox"/> Planejamento <input type="checkbox"/> Contratação <input type="checkbox"/> Fiscalização <input type="checkbox"/>																				
Ao responder, considere avaliação mínima 1 e máxima 10.																				
Se desejar, escreva os comentários no verso das páginas.																				
Evento de Risco	Probabilidade										Impacto									
SMS																				
Acidente na movimentação do navio na entrada ou saída do dique	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Acidentes de trabalho na fase de preparação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Acidentes de trabalho no estaleiro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Danos à estrutura do estaleiro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Danos à estrutura do navio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Picadeiros mal posicionados	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Adernamento do dique	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Risco Técnico																				
Ata da reunião inicial com relação incompleta de serviços	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Relação incompleta ou com excesso de solicitações de equipamentos "máquinas"	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Atraso na confecção da lista de equipamentos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Relação incompleta ou superestimada de materiais para aquisição	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Estimativa errada de serviços de caldeiraria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Estimativa errada de pintura	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Estimativa errada de reparos estruturais	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Estimativa errada de serviços em tanques	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Especificação técnica deficiente do contrato (Memorial Descritivo)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Material similar não atender as necessidades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Material mal especificado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Externo																						
Alto grau de exigências do classificador por inexperiência	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Serviços cancelados por falta de material	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dockmaster do estaleiro não habilitado pela autoridade marítima	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Indisponibilidade do certificador químico	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rebocadores não compatíveis com o tamanho do navio para a entrada e saída do dique	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Indisponibilidade do inspetor da autoridade naval	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Indisponibilidade do certificador	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Falta de controle de qualidade do estaleiro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Falta de energia elétrica	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Atraso na execução dos serviços por motivos climáticos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Falta de mão-de-obra qualificada	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Paralisação de serviços face ao não cumprimento de normas reguladoras (ex. NR33)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Atraso de entrega de material pelo armador (ex. Receita, Alfândega, etc.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Greve no estaleiro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Impossibilidade de entrada ou saída por baixa visibilidade para manobra noturna	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Impossibilidade de entrada ou saída por condições ambientais desfavoráveis (maré, vento, etc.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Falha no sistema do bombeamento do dique	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rebocadores incompatíveis com o tamanho do navio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Indisponibilidade do dique	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Indisponibilidade de rebocadores para a docagem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Indisponibilidade da praticagem para a docagem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Indisponibilidade dos vistoriadores	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Indisponibilidade de empresa de limpeza e remoção de resíduos de tanques	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Contratada não cumprir o prazo acordado para execução dos serviços	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Terceirizada ou suas sub contratadas prejudicar a imagem da Operadora por negligência, falha técnica, etc.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Não existir fornecedores quites com suas obrigações junto aos órgãos públicos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A empresa que se quer contratar não estar quite com as obrigações junto aos órgãos públicos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Empresa contratada não estar disponível	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sub contratada de empresa terceirizada prejudicar o desenvolvimento dos trabalhos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Terceirizada não conseguir cumprir o contrato	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fornecedor cotar material que não tem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Falta de materiais no mercado (obsolescência, falta de matéria-prima, falência de fabricantes, fabricante não certificado, etc.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Materiais não serem entregues no prazo solicitado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Materiais ou equipamentos serem entregues diferentes dos solicitados	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

O estaleiro solicitar alterações contratuais inaceitáveis	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O estaleiro declinar do contrato por outros interesses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Estaleiro inadimplente com órgãos do governo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Estaleiro indisponível na data requerida	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Organizacional																				
Documento de encerramento do contrato não ser emitido	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Documento de encerramento do contrato não ser emitido no prazo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Relatório de docagem atrasar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Relatório de docagem não ser entregue	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dificuldade de comunicação (idioma estrangeiro)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Atraso na emissão do certificado <i>Free for man</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Falhas no processo de gestão de mudanças afetar a compra de materiais	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Falha na fiscalização	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Não obter condições de lastro para docagem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Indisponibilidade do navio para a vistoria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Morosidade no processo de contratação de serviços de limpeza e remoção de resíduos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Processo de contratação de Terceirizada não atender o prazo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Demora na liberação no processo de compras	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Processo de compras não atender o prazo requerido	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Contrato indisponível na data requerida	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Não conseguir celebrar um contrato	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gerenciamento de projeto																				
Lista deficiente de estaleiros para serem convidados	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Falhas no cumprimento da programação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Orçamento baseado em informações inconsistentes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



Probabilidade de ocorrência

Pontuação	Categoria do Impacto	Definição
10	Crítico	Um evento que, se ocorrer, poderá causar uma falha grave
7 a 9	Sério	Um evento que, se ocorrer, poderá causar um grande aumento custo/prazo
4 a 6	Moderado	Um evento que, se ocorrer, poderá causar um moderado aumento custo/prazo
2 a 3	Menor	Um evento que, se ocorrer, poderá causar um pequeno aumento custo/prazo
0 a 1	Desprezível	Um evento que, se ocorrer, não afetará o projeto

Impacto, caso ocorra

Pontuação	Faixa de probabilidade	Interpretação
10	91 - 100%	Muito provável de acontecer
7 a 9	61 - 90%	Provável de acontecer
4 a 6	41 - 60%	Pode acontecer aproximadamente na metade das vezes
2 a 3	11 - 40%	Improvável de ocorrer
0 a 1	0 - 10%	Muito improvável de ocorrer

APÊNDICE K - Formulário de pesquisa para priorização dos principais riscos

Risco externo: Atraso na execução dos serviços por motivos climáticos

Probabilidade de ocorrência: (Baixa) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (Alta)

Objetivo da docagem	Muito baixo 1	Baixo 3	Moderado 5	Alto 7	Muito alto 10
Custo	Aumento de custo não significativo	Aumento de custo <10%	Aumento de custo de 10% a 25%	Aumento de custo de 20% a 50%	Aumento de custo >50%
Tempo	Aumento de tempo não significativo	Aumento de tempo <10%	Aumento de tempo de 10% a 25%	Aumento de tempo de 25% a 50%	Aumento de tempo >50%
Escopo	Diminuição do escopo quase imperceptível	Áreas menos importantes do escopo afetadas	Áreas importantes do escopo afetadas	Redução do escopo inaceitável para a operadora	Item final da docagem sem utilidade
Qualidade	Degradação da qualidade quase imperceptível	Somente as aplicações mais críticas são afetadas	Redução da qualidade exige a aceitação da operadora	Redução da qualidade inaceitável para a operadora	Item final da docagem sem utilidade

Observações:

Risco técnico: Especificação técnica deficiente do contrato

Probabilidade de ocorrência: (Baixa) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (Alta)

Objetivo da docagem	Muito baixo 1	Baixo 3	Moderado 5	Alto 7	Muito alto 10
Custo	Aumento de custo não significativo	Aumento de custo <10%	Aumento de custo de 10% a 25%	Aumento de custo de 20% a 50%	Aumento de custo >50%
Tempo	Aumento de tempo não significativo	Aumento de tempo <10%	Aumento de tempo de 10% a 25%	Aumento de tempo de 25% a 50%	Aumento de tempo >50%
Escopo	Diminuição do escopo quase imperceptível	Áreas menos importantes do escopo afetadas	Áreas importantes do escopo afetadas	Redução do escopo inaceitável para a operadora	Item final da docagem sem utilidade
Qualidade	Degradação da qualidade quase imperceptível	Somente as aplicações mais críticas são afetadas	Redução da qualidade exige a aceitação da operadora	Redução da qualidade inaceitável para a operadora	Item final da docagem sem utilidade

Observações:

Risco externo: Contratada não cumprir o prazo acordado para execução dos serviços

Probabilidade de ocorrência: (Baixa) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (Alta)

Objetivo da docagem	Muito baixo 1	Baixo 3	Moderado 5	Alto 7	Muito alto 10
Custo	Aumento de custo não significativo	Aumento de custo <10%	Aumento de custo de 10% a 25%	Aumento de custo de 20% a 50%	Aumento de custo >50%
Tempo	Aumento de tempo não significativo	Aumento de tempo <10%	Aumento de tempo de 10% a 25%	Aumento de tempo de 25% a 50%	Aumento de tempo >50%
Escopo	Diminuição do escopo quase imperceptível	Áreas menos importantes do escopo afetadas	Áreas importantes do escopo afetadas	Redução do escopo inaceitável para a operadora	Item final da docagem sem utilidade
Qualidade	Degradação da qualidade quase imperceptível	Somente as aplicações mais críticas são afetadas	Redução da qualidade exige a aceitação da operadora	Redução da qualidade inaceitável para a operadora	Item final da docagem sem utilidade

Observações:

Risco externo: Falta de mão de obra qualificada

Probabilidade de ocorrência: (Baixa) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (Alta)

Objetivo da docagem	Muito baixo 1	Baixo 3	Moderado 5	Alto 7	Muito alto 10
Custo	Aumento de custo não significativo	Aumento de custo <10%	Aumento de custo de 10% a 25%	Aumento de custo de 20% a 50%	Aumento de custo >50%
Tempo	Aumento de tempo não significativo	Aumento de tempo <10%	Aumento de tempo de 10% a 25%	Aumento de tempo de 25% a 50%	Aumento de tempo >50%
Escopo	Diminuição do escopo quase imperceptível	Áreas menos importantes do escopo afetadas	Áreas importantes do escopo afetadas	Redução do escopo inaceitável para a operadora	Item final da docagem sem utilidade
Qualidade	Degradação da qualidade quase imperceptível	Somente as aplicações mais críticas são afetadas	Redução da qualidade exige a aceitação da operadora	Redução da qualidade inaceitável para a operadora	Item final da docagem sem utilidade

Observações:

Risco gerenciamento: Falhas no cumprimento da programação

Probabilidade de ocorrência: (Baixa) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (Alta)

Objetivo da docagem	Muito baixo 1	Baixo 3	Moderado 5	Alto 7	Muito alto 10
Custo	Aumento de custo não significativo	Aumento de custo <10%	Aumento de custo de 10% a 25%	Aumento de custo de 20% a 50%	Aumento de custo >50%
Tempo	Aumento de tempo não significativo	Aumento de tempo <10%	Aumento de tempo de 10% a 25%	Aumento de tempo de 25% a 50%	Aumento de tempo >50%
Escopo	Diminuição do escopo quase imperceptível	Áreas menos importantes do escopo afetadas	Áreas importantes do escopo afetadas	Redução do escopo inaceitável para a operadora	Item final da docagem sem utilidade
Qualidade	Degradação da qualidade quase imperceptível	Somente as aplicações mais críticas são afetadas	Redução da qualidade exige a aceitação da operadora	Redução da qualidade inaceitável para a operadora	Item final da docagem sem utilidade

Observações:

Risco técnico: Estimativa errada de reparos estruturais

Probabilidade de ocorrência: (Baixa) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (Alta)

Objetivo da docagem	Muito baixo 1	Baixo 3	Moderado 5	Alto 7	Muito alto 10
Custo	Aumento de custo não significativo	Aumento de custo <10%	Aumento de custo de 10% a 25%	Aumento de custo de 20% a 50%	Aumento de custo >50%
Tempo	Aumento de tempo não significativo	Aumento de tempo <10%	Aumento de tempo de 10% a 25%	Aumento de tempo de 25% a 50%	Aumento de tempo >50%
Escopo	Diminuição do escopo quase imperceptível	Áreas menos importantes do escopo afetadas	Áreas importantes do escopo afetadas	Redução do escopo inaceitável para a operadora	Item final da docagem sem utilidade
Qualidade	Degradação da qualidade quase imperceptível	Somente as aplicações mais críticas são afetadas	Redução da qualidade exige a aceitação da operadora	Redução da qualidade inaceitável para a operadora	Item final da docagem sem utilidade

Observações:

Risco SMS: Acidentes de trabalho no estaleiro

Probabilidade de ocorrência: (Baixa) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (Alta)

Objetivo da docagem	Muito baixo 1	Baixo 3	Moderado 5	Alto 7	Muito alto 10
Custo	Aumento de custo não significativo	Aumento de custo <10%	Aumento de custo de 10% a 25%	Aumento de custo de 20% a 50%	Aumento de custo >50%
Tempo	Aumento de tempo não significativo	Aumento de tempo <10%	Aumento de tempo de 10% a 25%	Aumento de tempo de 25% a 50%	Aumento de tempo >50%
Escopo	Diminuição do escopo quase imperceptível	Áreas menos importantes do escopo afetadas	Áreas importantes do escopo afetadas	Redução do escopo inaceitável para a operadora	Item final da docagem sem utilidade
Qualidade	Degradação da qualidade quase imperceptível	Somente as aplicações mais críticas são afetadas	Redução da qualidade exige a aceitação da operadora	Redução da qualidade inaceitável para a operadora	Item final da docagem sem utilidade

Observações:

Risco técnico: Estimativa errada de serviços em tanques

Probabilidade de ocorrência: (Baixa) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (Alta)

Objetivo da docagem	Muito baixo 1	Baixo 3	Moderado 5	Alto 7	Muito alto 10
Custo	Aumento de custo não significativo	Aumento de custo <10%	Aumento de custo de 10% a 25%	Aumento de custo de 20% a 50%	Aumento de custo >50%
Tempo	Aumento de tempo não significativo	Aumento de tempo <10%	Aumento de tempo de 10% a 25%	Aumento de tempo de 25% a 50%	Aumento de tempo >50%
Escopo	Diminuição do escopo quase imperceptível	Áreas menos importantes do escopo afetadas	Áreas importantes do escopo afetadas	Redução do escopo inaceitável para a operadora	Item final da docagem sem utilidade
Qualidade	Degradação da qualidade quase imperceptível	Somente as aplicações mais críticas são afetadas	Redução da qualidade exige a aceitação da operadora	Redução da qualidade inaceitável para a operadora	Item final da docagem sem utilidade

Observações:

APÊNDICE L - Tabela de quantidade de eventos de risco em função da avaliação

Tabela 19 - Quantidade de eventos de risco em função da avaliação

Quantidade de eventos de risco com avaliação igual ou superior	Avaliação (P x I)
2	39
4	38
6	37
8	36
11	24
12	23
15	22
18	21
20	20
23	19
24	18
27	17
30	16
32	15
38	14
44	13
46	12
53	11
57	10
64	9
68	8
69	6
70	5
74	4
75	3

Fonte: Elaborado pelo autor.