

DANIEL JOSÉ FERRAZ

LUIZ BENEDITO DOS SANTOS FREITAS JÚNIOR

Identificação de perigos e avaliação de riscos ocupacionais na atividade de manuseio de espas nas unidades de exploração e produção de petróleo na Bacia de Campos.

Monografia apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para a obtenção de Título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho.

**São Paulo
2008**

**EPMI
ESP/EST-2008
F413id
e.2**

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo a identificação de perigos e avaliação dos riscos ocupacionais de uma embarcação, com Arqueação Bruta menor que 500, que desempenha atividade de manuseio de espas no apoio marítimo às unidades de produção e exploração de petróleo na Bacia de Campos. Inicialmente foi realizada pesquisa bibliográfica da atividade marítima quanto: ao seu ambiente, legislação, acidentes e principais riscos. A metodologia utilizada para identificação dos perigos e avaliação dos riscos foi baseada na FSA - Formal Safety Assessment - recomendada pela Organização Marítima Internacional, para análise de segurança marítima. Como subsídio para aplicação desta metodologia foram realizadas vistorias, análise de procedimentos, de planos e do PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais da embarcação objeto deste estudo, bem como entrevistas com o grupo de manutenção, operação e administração da empresa e a tripulação da embarcação. Com as informações levantadas foi possível aplicar a metodologia proposta, que demonstrou ser eficaz na identificação dos principais perigos e riscos da atividade de manuseio de espas. O estudo também permitiu apresentar as medidas de prevenção e proteção que são adotadas na embarcação e propor ações de melhoria visando minimizar os riscos ocupacionais e melhorar as condições de trabalho e segurança dos marítimos.

Palavras-chave: Identificação de perigos, avaliação de riscos, apoio marítimo.

ABSTRACT

This paper presents a hazard identification and risk assessment of a ship, with less than 500 GT, that works in line handling, in off-shore support to exploration and production units in Campos Basin. First, we consult on bibliography about the environment, legislation, accidents and main risks of maritime transportation. We use the FSA – Formal Safety Assessment -, the IMO's methodology for maritime safety analysis, in the hazard identification and risk assessment. As a subsidy to develop the work, we execute a survey in the ship's installations, process and systems; analyze company's procedures and ship's plans; and we made interviews with the maintenance, operation and administrative groups of the company and the ship's seafarers. We use that information, to develop the proposed methodology, which shows to be effective to evaluate the activity's main risks. This work presents protection and prevention actions that are adopted in the ship and provide actions to reduce the occupational risks and increase the maritime safety and work conditions.

Key words: Hazard identification, risk assessment, off-shore support

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1. Considerações iniciais.	11
1.2 Objetivos	12
1.3. Justificativas.....	12
 2. REVISÃO BIBIOGRÁFICA.....	13
2.1.Atividade de apoio marítimo.....	13
2.2.Legislação e normas do transporte marítimo.....	14
2.3.Atividade de manuseio de espias	17
2.4.Riscos ambientais	18
2.4.1.Agentes físicos	18
2.4.1.1.Ruído.....	19
2.4.1.2.Calor (temperatura extrema)	24
2.4.1.3.Iluminação (radiação visível / luz)	29
2.4.2.Agentes químicos	30
2.4.3.Agentes biológicos	32
2.5.Riscos ergonômicos.....	32
2.6.Riscos de acidentes	33
2.6.1.Falha humana nos acidentes.....	37
2.7.Gerenciamento de riscos	39
2.7.1.Processo de gerenciamento de risco	39
2.7.2.Gerenciamento de risco na atividade marítima	41
 3. METODOLOGIA	46
 4. ESTUDO DE CASO	
4.1.Sistemas e acessórios da embarcação	48
4.2.Principais atividades	50
4.3.Identificação dos perigos	51
4.4.Avaliação do risco	59
 5. DISCUSSÃO	67

5.1 Agentes físicos	67
5.2 Agentes químicos.....	68
5.3 Agentes biológicos.....	68
5.4 Riscos ergonômicos	68
5.5 Riscos de acidentes	69
5.6 Avaliação do risco.....	71
6. CONCLUSÃO	77
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	80

LISTA DE FIGURAS E GRÁFICOS

Figura 1: Modelo de Acidente Organizacional (James Reason – 1997)

Figura 2: Níveis de Tolerabilidade de Risco

Gráfico1: Fluxograma do FSA – Formal Safety Assessment -

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente

Tabela 2: Regimes de trabalho intermitente com descanso no próprio local de trabalho (por hora) extraído do Quadro nº 1, da NR-15, em seu Anexo nº 3.

Tabela 3: Taxas de Metabolismo por tipo de atividade, extraído do Quadro nº 3, da NR-15, em seu Anexo nº 3

Tabela 4: Limites de Tolerância ao Calor, extraída do Quadro nº 2 da NR-15 em seu Anexo nº3.

Tabela 5: Atividade de trabalho no momento do acidente

Tabela 6: Matriz de Avaliação de Risco

Tabela 7: Ranking – Pontuação de Frequência

Tabela 8: Ranking – Pontuação de Consequência

Tabela 9: Principais atividades executadas pela tripulação

Tabela 10: Lista de perigos, causas, eventos e consequências

Tabela 11: Identificação de perigos, riscos, barreiras e medidas de proteção e controle

Tabela 12: Principais riscos e perigos identificados

Tabela 13: Perigos, Medidas de Prevenção e Proteção já adotadas e Oportunidades de Melhoria

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AB Arqueação Bruta

AFT: Ambiente Físico e Técnico

ANVISA: Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ATLA: Alteração Temporária do Limiar Auditivo

dB: Decibel

CONAMA: Conselho Nacional do Meio Ambiente

CRM: Cockpit Resource Management

EAT: Erros Ativos

EPI: Equipamento de Proteção Individual

FGO: Fatores Gerenciais Organizacionais

FSA: Formal Safety Assessment

FUNDACENTRO: Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho

HEMP: Hazards and Effects Management Process

IBUTG: Índice de Bulbo Úmido Temperatura de Globo

IMO: International Maritime Organization

INMETRO: Instituto Nacional de Metrologia

ISM CODE: International Safety Management Code

LL – Load Line

MARPOL – Marine Pollution

MB: Marinha do Brasil

NBR: Normas Brasileira Registrada

NIOSH: Institute for Occupational safety and Health

NORMAN: Normas da Autoridade Marítima

NR: Norma Regulamentadora

ONU: Organização das Nações Unidas

OSHA: Occupational Safety and Health Administration

PAIR: Perda Auditiva Induzida por Ruído

PPRA: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

RIPEAM: Regulamento Internacional para Evitar Abalroamentos no Mar

SMS: Safety Management System

**SINAVAL- Sindicato Nacional da Indústria da Construção e Reparação Naval
Offshore**

SOLAS: Safety of Life at Sea

STCW: Standard of Training, Certification and Watchkeeping

1. INTRODUÇÃO

1.1 – Considerações iniciais

A indústria do petróleo nasceu em terra, nos Estados Unidos, na segunda metade do século XIX. No decorrer do século XX, cresceu com vigor, buscando principalmente fontes de óleo no Oriente Médio, mas também na América Central e no norte da América do Sul (Silveira, 2002).

Numa tentativa de encontrar soluções para a economia do petróleo, diante das crises políticas, a indústria do petróleo lançou-se ao mar e a exploração de petróleo em águas profundas tornou-se uma realidade. As unidades de perfuração ou produção de petróleo em águas profundas são verdadeiras cidades, algumas móveis, em que o apoio às atividades desenvolvidas pode ser feito por via aérea ou marítima.

Diante deste cenário, o Brasil é o principal explorador mundial de petróleo em águas profundas e atualmente a Bacia de Campos é a principal província petrolífera do país, localizada na área marítima do estado do Rio de Janeiro, na região Sudeste do país. O processo de exploração e produção de petróleo é realizado a 100 milhas da costa, o que demanda uma intensa e complexa logística. O transporte de pessoal e de pequenas cargas é realizado por helicóptero enquanto que a maior parte dos trabalhos específicos de apoio às operações é executado por via marítima.

O apoio marítimo é realizado por embarcações de diferentes portes, de acordo com as características do trabalho a ser executado, exigindo-se destas embarcações capacidade de manobrabilidade, mesmo sob condições ambientais adversas.

O presente trabalho se concentrará nas embarcações de menor porte, aquelas empregadas nos pequenos serviços de apoio às unidades de exploração de petróleo em águas profundas tais como: o auxílio nas manobras de amarração de petroleiros em monobóias (plataformas flutuantes presas ao fundo do mar), atividade denominada de manuseio de espias, além do transporte de pessoas, malotes, pequenas cargas e transbordo.

O manuseio de espias é parte do conjunto de operações denominado apoio marítimo e apresenta riscos à saúde e segurança dos trabalhadores que, se não

forem corretamente identificados e gerenciados, podem ocasionar sérios danos materiais, às pessoas e ao meio ambiente.

1.2. Objetivo

O objetivo principal deste trabalho é avaliar os riscos ocupacionais de uma embarcação que desempenha a atividade de manuseio de espas nas unidades de produção e exploração de petróleo na Bacia de Campos, utilizando a metodologia recomendada pela IMO (Organização Marítima Internacional), denominada FSA – “Formal Safety Assessment”, assim como discutir os resultados obtidos e propor ações que possam minimizar os riscos e melhorar as condições de trabalho e segurança dos marítimos.

1.3. Justificativa do Trabalho

A escolha do tema se justifica pelos seguintes fatores:

- O desafio de realizar uma avaliação de risco e propor ações com objetivo de melhorar a condição de segurança e reduzir os riscos a que os trabalhadores da atividade de manuseio de espas estão expostos;
- A importância econômica da atividade de apoio marítimo;
- O interesse de um dos autores que trabalha na área de apoio marítimo e a possibilidade de aplicar o aprendizado e as recomendações apresentadas neste estudo em suas atividades profissionais;
- A possibilidade do outro autor deste estudo que é Engenheiro Florestal e trabalha na área de mineração, em aprender sobre um novo assunto e contribuir com uma visão diferente de quem já atua no setor de apoio marítimo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Atividade de apoio marítimo

O transporte aquaviário é a modalidade de transporte que utiliza veículos que usam como meio de deslocamento a água. Ele pode ser:

- Fluvial: que utiliza os rios;
- Lacustre: que utiliza os lagos;
- Marítimo: que utiliza os mares.

O transporte marítimo vem sendo utilizado desde a antiguidade para transporte de carga e pessoal a longas distâncias. As embarcações utilizadas nesta atividade evoluíram com o desenvolvimento tecnológico, econômico e social, das caravelas do século XVI com propulsão pela força dos ventos na vela, passando pelos navios de propulsão a vapor no século XIX, chegando as modernas embarcações com alto grau de automação e tripulações reduzidas do século XXI.

No comércio mundial de mercadorias importadas e exportadas com o valor estimado de U\$ 20 trilhões, 85% destes produtos que representam 6,7 bilhões de toneladas são transportados por via marítima, o que demonstra a importância estratégica mundial dessa atividade(SINAVAL 2006). No Brasil, a movimentação em 2005 no modal aquaviário foi de 459 milhões de toneladas, 27,6 % do volume total transportado(CNT 2007) e participação de 9,4 % na receita global de transporte com 95% do valor das exportações brasileiras sendo transportadas por via marítima.

O transporte marítimo no Brasil pode ser classificado em(NORMAN 1):

- Navegação de longo curso: navegação realizada entre portos brasileiros e estrangeiros;
- Navegação de cabotagem: navegação entre portos ou pontos do território brasileiro utilizando a via marítima;
- Apoio Marítimo: navegação realizada para o apoio logístico a embarcações e instalações em águas territoriais nacionais que atuem nas atividades de pesquisa e lavra de minerais e hidrocarbonetos;

- Navegação costeira: realizada em Mar Aberto até o limite de visibilidade da costa, estabelecida em 20 milhas náuticas. Para o apoio marítimo estende-se a navegação costeira até o limite de 200 milhas náuticas da costa (uma milha náutica = 1852 metros).

O transporte marítimo tem características singulares que o diferenciam das outras atividades, seja devido ao trabalho em sistema confinado com balanço contínuo da plataforma e forte dependência das condições de mar e vento, seja pelos limitados recursos materiais e humanos e pela limitada capacidade de resposta a emergências. Diante deste cenário, pode-se afirmar que o trabalho marítimo é ocupação perigosa, porque ele inclui um número de lugares perigosos combinados, que são raros em outras indústrias (MCNAMARA, 2000) e que a prevenção de acidentes nesta atividade passa pela adoção de práticas seguras de trabalho.

2.2 Legislação e normas do transporte marítimo

No Brasil, a lei 9537/97 estabelece que a Marinha do Brasil (MB) é a autoridade marítima brasileira responsável pela segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional, normatizando e controlando o transporte marítimo de forma a assegurar a salvaguarda da vida humana, a segurança da navegação e a prevenção da poluição ambiental. A normalização é realizada através das “Normas da Autoridade Marítima” – Norman, que contém as regras mínimas a serem seguidos pelos armadores, pessoa física ou jurídica responsável pela embarcação, para o projeto, construção, reparo e operação das embarcações. As Norman's internalizam as convenções internacionais de que o Brasil é signatário e aplicam as boas práticas de engenharia.

A Organização das Nações Unidas (ONU), por intermédio da Organização Marítima Internacional (IMO), é responsável pelo desenvolvimento e a manutenção de regulamentação marítima internacional, o que inclui segurança, meio ambiente, aspectos legais e cooperação técnica. Ela estabelece as regras que entram em vigor após a ratificação por um quorum mínimo dos estados membros. Após a sua aprovação pelo poder legislativo do estado membro, elas são transformadas em leis.

As normas mais importantes emitidas pela IMO, referentes à segurança, saúde e meio ambiente em vigor no Brasil são :

- Convenção Internacional para a Prevenção de Poluição de Navios, emitida em 1973 e emendada em 1978- MARPOL 73/78, trata de ações para evitar as várias fontes de poluição dos mares geradas pelas embarcações;
- Convenção Internacional para salvaguarda da vida humana no mar, emitida em 1971 e emendada em 1978 – SOLAS 71/78, especifica os padrões mínimos para a construção, operação e equipamentos de embarcações. As embarcações com AB (arqueação bruta) maior ou igual a 500 devem cumprir integralmente esta convenção;
- Convenção Internacional sobre Linhas de carga, emitida em 1966 – LL 96, estabelece o calado máximo, a distância vertical entre a superfície da água e a parte mais baixa da embarcação naquele ponto, que representa a carga máxima que pode ser transportada, sem comprometimento da estabilidade e da estrutura;
- Convenção Internacional sobre Normas de Treinamento de Marítimos, Expedição de Certificados e Serviços de Quarto, emitida em 1978 – STCW-78, que estabelece os requisitos básicos de treinamento e qualificação dos marítimos;
- Código Internacional para Gerenciamento de Segurança em Embarcações, emitido em 2002 – ISM CODE, que estabelece um padrão internacional para a operação e o gerenciamento de segurança das embarcações e requisitos para implantação de um sistema de gerenciamento de segurança (SMS) (KRISTIANSEN,2005). Ele é um marco da mudança da cultura de segurança prescritiva para a cultura de segurança auto-regulatória, ao focar que o gerenciamento e a organização da segurança deve ser interno, a ser realizado por aqueles diretamente afetados pela falha. O código é de aplicação compulsória nas embarcações de transporte de passageiros de qualquer AB (arqueação bruta) e nas outras embarcações acima de 500 AB, mas seus objetivos para um sistema de gerenciamento de segurança podem ser aplicados em qualquer sistema marítimo. Os objetivos são:

- a. Proporcionar práticas de operação e ambiente de trabalho seguros;
 - b. Estabelecer salvaguardas contra todos os riscos identificados;
 - c. Melhorar continuamente as habilidades de gerenciamento de segurança tanto do pessoal de bordo tanto quanto o de terra, inclusive quanto a preparação para respostas à emergências relacionadas a segurança e proteção ambiental.
- o Convenção sobre o Regulamento Internacional para evitar abalroamentos (choque entre embarcações) no mar, emitida em 1972 e emendada em 1998 - RIPEAM 72, que trata das regras de governo e navegação bem como as luzes, marcas, sinais sonoros e luminosos.

A legislação internacional é tão extensa, rigorosa e detalhada para embarcações com AB maior ou igual a 500, que a Norma 1 obriga ao armador a mantê-la em classe, isto é, certificadas da conformidade, por uma Sociedade Classificadora. A Sociedade Classificadora é uma organização independente que estabelece e aplica regras para o projeto, construção e vistoria de embarcações, atendendo a padrões internacionais.

Quanto a dimensão trabalhista a atividade marítima deve atender as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, e em especial, a NR-30- Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Aquaviário. Esta norma se aplica integralmente às embarcações de AB igual ou maior que 500 e de acordo com o seu item 30.2.11 – “aplica-se, no que couber, às embarcações abaixo de 500 AB, consideradas as características físicas da embarcação, sua finalidade e área de operação.”(NR-30)

Do exposto, observa-se que apesar de atenderem a mesma finalidade – o transporte marítimo-, as embarcações de AB menor que 500 têm que atender um nível menor de exigências e no caso da NR -30 não é claro a que exigências devem atender.

2.3 Atividade de manuseio de espas

As embarcações que atuam no apoio marítimo podem ser classificadas em dois grupos distintos:

- o embarcações com AB igual ou acima de 500 (rebocadores, supridores e especializados);
- o embarcações abaixo de 500 AB (utilitários, manuseio de espas e crew boats).
Entende-se por AB o valor adimensional proporcional aos volumes fechados do navio, usado para comparação de navios mercantes e como base para cálculo de taxas e impostos em geral(FONSECA, 1989).

Como já descrito neste trabalho, a legislação internacional e nacional é rigorosa e detalhada nas exigências para as embarcações de AB igual ou superior a 500, o que não acontece para as inferiores a 500 AB. No caso destas embarcações, as empresas de navegação devem decidir o que deve ser atendido além das exigências básicas para uma operação segura.

Face ao hiato entre as exigências para embarcações com AB maiores ou iguais do que 500 e àquelas com AB menor do que 500, o trabalho se concentrará neste tipo de embarcação e em especial nas que executam o manuseio de espas, ou seja, atividade de auxílio à amarração de petroleiros em monobóias, pegando as espas (“tipo de cabo com que se amarram as embarcações”) dos petroleiros e levando-as às bóias de amarração do sistema, atividade esta que acontece a 100 milhas da costa. Além desta atividade, a embarcação objeto deste estudo é utilizada também para o transporte de carga, transferência de pessoal entre plataformas e suprimento de granéis líquidos.

Analisando as condições em que são desenvolvidas as atividades de transporte e apoio marítimo, pode-se perceber que há um risco intrínseco a própria natureza da atividade o que acaba contribuindo para ocorrência de acidentes.

Hansen e al (2002) analisaram 1993 acidentes no período de 1993 a 1997 nos navios mercantes dinamarqueses e concluíram que a taxa de fatalidades dos acidentes ocupacionais e desastres marítimos foi de 27 para cada 1993 acidentes, e dez vezes maior que a de outras indústrias, indicando que a atividade de transporte

marítima ainda tem um longo caminho a percorrer no que diz respeito aos aspectos relacionados com a segurança dos trabalhadores.

Com base nestes dados podemos afirmar que as atividades de transporte e de apoio marítimo são de elevado grau de risco, sendo que o conceito de risco está relacionado com a incerteza e variabilidade e pode ser definido como a combinação da probabilidade e o grau de severidade de um acidente ocorrer num determinado intervalo de tempo.

Assim como em outras atividades, o trabalhador que desempenha atividades a bordo de embarcações e atuando no manuseio de espas, que é o foco deste trabalho, está exposto a diversos riscos que podem causar prejuízos a sua saúde, caso não sejam controlados ou evitados.

2.4 - Riscos Ambientais

Segundo a NR 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, riscos ambientais são definidos como:

os agentes químicos, físicos e biológicos existentes no ambiente do trabalho que em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição são capazes de causar dano à saúde do trabalhador

2.4.1 Agentes Físicos

Agentes físicos são as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como: ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas (calor e frio), radiações (ionizantes e não ionizantes), infra-som e ultra-som.

Entre os agentes físicos que podem causar prejuízos à saúde dos trabalhadores na atividade de manuseio de espas destacamos como principais: o ruído, o calor (temperatura extrema) e a iluminação.

2.4.1.1 Ruído

O ruído nada mais é do que um conjunto de tons não coordenados em que as frequências que o compõem não apresentam relação harmônica entre si. Sendo assim, o ruído pode ser considerado um som indesejável que pode causar:

- perda de audição quando em níveis suficientemente elevados;
- distúrbios gastrintestinais;
- distúrbios relacionados com o sistema nervoso (irritabilidade, nervosismo, vertigem etc.).

Em caso de ruídos intensos e súbitos, há a aceleração do pulso, elevação da pressão arterial, contração dos vasos sanguíneos e contração dos músculos do estômago, entre outras alterações.

Por outro lado, o ruído pode também transmitir informações de grande utilidade, como indicar se um motor está funcionando de maneira adequada ou não, entre tantos outros exemplos.

De uma forma sucinta, o som pode ser definido como uma variação da pressão atmosférica capaz de sensibilizar nossos ouvidos.

A unidade de medida utilizada para as medições de ruído é o decibel (dB), que na verdade não se trata de uma unidade de medida propriamente dita, mas sim, relação adimensional que representa uma variação de pressão efetivamente medida a uma pressão de referência adotada, conforme a fórmula apresentada logo abaixo:

$$DB = 10 * \log (\text{Pressão Sonora Medida} / \text{Pressão de Referência adotada}).$$

O som é percebido pelo ouvido humano de forma diferente nas diversas frequências, ou seja, o ouvido humano não tem a percepção do nível sonoro de uma forma constante. Assim, ao ouvir um som numa frequência, por exemplo, em 5.000 Hz, a sensação será diferente ao ouvi-lo em 500 Hz e desta maneira, podemos afirmar que o ouvido humano não responde linearmente às diversas frequências, sendo que para certas faixas de frequência ele é mais ou menos sensível.

Entende-se por frequência do som o número de vibrações na unidade de tempo e expresso pela seguinte fórmula:

$$f = 1/T(\text{Hz})$$

f = frequência

T = período

Devido a esta não-linearidade do ouvido humano, ou seja, a diferente resposta do ouvido em relação as diferentes frequências que compõem o ruído foram desenvolvidas curvas de compensação. São as chamadas “Curvas de Ponderação ou de Compensação”. A curva de compensação usualmente utilizada para medições de ruído contínuo e intermitente é a curva A, pois é a que mais se aproxima à resposta do ouvido humano ao ruído e por isso, os níveis de ruído são geralmente expressos em dBA.

Os ruídos (ou os sons indesejáveis) podem ser classificados em relação ao tempo como:

- Ruído de impacto ou impulsivo: ruído que apresenta picos de energia acústica de duração inferior a um segundo em intervalos superiores a um segundo;
- Ruído contínuo ou intermitente: todo e qualquer ruído que não se classifique como ruído de impacto ou impulsivo.

O decibelímetro é um tipo de instrumento de medição que pode ser utilizado para a medição de nível de ruído, sendo que este aparelho mede o ruído em determinado instante.

Outro instrumento de medição de ruído é o dosímetro, onde o resultado da medição é expresso na quantidade de ruído a que a pessoa ficou exposta num determinado período de tempo. Como o que se observa na prática é que o trabalhador está exposto a níveis de ruído que oscilam bastante durante a jornada de trabalho, o dosímetro permite avaliar a dose de exposição, sendo a dose diária máxima permitida igual a 100%. Este valor representa uma exposição durante 8 horas, a um ruído constante de 85 dBA.

De uma maneira geral, dose pode ser conceituada como a ponderação no tempo dos diferentes níveis de exposição ao ruído a que o trabalhador está sujeito durante a sua jornada de trabalho, de modo cumulativo. Uma dose > 1 (ou 100%) demonstra que a exposição está acima dos limites legais e uma dose < 1 (ou 100%) indica que a exposição está dentro dos limites legais. Nos casos em que a avaliação da dose for feita num período menor que a jornada de trabalho, é aceitável a extrapolação linear para a obtenção da dose diária.

Para o cálculo da dose de ruído utiliza-se a seguinte fórmula:

$$D = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \dots + \frac{C_n}{T_n}$$

Onde:

D = dose de ruído;

C1: tempo total em que o trabalhador fica exposto a um nível de ruído específico

T1: tempo de exposição permitido pela legislação para o nível de ruído específico 1;

Cn: tempo total em que o trabalhador ficou exposto a um determinado nível de ruído específico;

Tn: tempo de exposição máximo permitido pela legislação para o mesmo nível de ruído.

A NR-15 estabelece em seu Anexo 1 que os limites de tolerância para o ruído, seja este contínuo ou intermitente são representados por níveis máximos permitidos, segundo o tempo diário de exposição, ou alternativamente, por tempos máximos de exposição diária em função dos níveis de ruído existentes nos locais de trabalho.

Tabela 1: Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente

Nível de Ruído dB (A)	Máxima Exposição Diária Permissível
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos

Nível de Ruído dB (A)	Máxima Exposição Diária Permissível
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

Os tempos de exposição aos níveis de ruído não devem exceder os limites de tolerância e para os valores encontrados em nível de ruído intermediário deverá ser considerada a máxima exposição diária permissível relativa ao nível imediatamente mais elevado. Não é permitida exposição a níveis de ruído acima de 115 dB(A) para indivíduos que não estejam adequadamente protegidos .

As perdas auditivas, decorrentes da exposição ao ruído, nas atividades laborais podem ser classificadas em 3 tipos:

- Trauma acústico - MALAGOLI (2005) define trauma acústico como a perda auditiva de instalação súbita, provocada por ruído forte e repentino e de grande intensidade (exemplo: explosão, detonação). Em determinados casos, a audição pode ser recuperada total ou parcialmente. Pode também, eventualmente, ser acompanhada de ruptura da membrana timpânica exigindo assim tratamento cirúrgico.
- Alteração temporária do limiar auditivo (ATLA) -A alteração temporária do limiar auditivo (ATLA) trata-se de uma alteração temporária do limiar auditivo, que ocorre após uma exposição a ruído intenso, e por um curto período de tempo.

- o Perda auditiva induzida pelo ruído (PAIR)-A perda auditiva induzida pelo ruído (PAIR) é uma lesão do tipo sensorio-neural, decorrente da exposição sistemática e prolongada a níveis elevados de pressão sonora. A PAIR é a lesão auditiva mais comum nos trabalhadores expostos a níveis elevados de ruído e representam quase 50 % das doenças profissionais registradas no Brasil (Malagoli, 2005). Podem ser citados como efeitos nocivos da PAIR: hipertensão, insônia, dificuldades de concentração e aprendizagem, nervosismo, insatisfação no trabalho, fadiga entre outros.

Nas embarcações, a Praça de Máquinas, onde estão os motores que movimentam e geram energia bem como seus sistemas auxiliares, os níveis de ruído são elevados. Para se avaliar a exposição dos trabalhadores deste setor é necessária a medição dos níveis de ruído, para que a partir daí sejam estabelecidas as rotinas de trabalho e especificado o protetor auditivo adequado.

2.4.1.2. Calor (Temperatura Extrema)

A exposição ao calor excessivo pode produzir desconforto térmico ou sobrecarga térmica, afetando tanto a saúde como o rendimento do trabalhador em suas atividades. Uma vez exposto a uma fonte de calor, o organismo absorve calor e por meio da evaporação do suor, esse calor é dissipado.

A sobrecarga térmica ocorre quando existe ganho de calor pelo organismo, maior do que sua capacidade de dissipá-lo, visto que a perda de calor do organismo por evaporação apresenta limitações fisiológicas. Desta forma, a sobrecarga térmica pode provocar reações fisiológicas como: sudorese intensa, aumento da frequência das pulsações e o aumento da temperatura interna do corpo, que acabam gerando fadiga no trabalhador, a redução da percepção e do raciocínio e perturbações psicológicas que levam ao esgotamento. Com o passar do tempo esta sobrecarga térmica pode causar danos à saúde do trabalhador, com reflexos no sistema endócrino e circulatório.

A exposição ao calor deve ser avaliada pelo “Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo” - IBUTG e o instrumento utilizado é o Conjunto IBUTG, que dispõe de um termômetro de globo, um termômetro de bulbo seco e um termômetro de bulbo úmido todos montados em tripé. A partir da temperatura fornecida por estes três

termômetros é possível calcular o IBUTG, sendo necessário utilizar as fórmulas mencionadas do anexo 3 da NR-15.

Para ambientes internos sem carga solar, como é o caso da embarcação estudada, o IBUTG é calculado através da leitura das medições do termômetro de bulbo úmido e termômetro de globo utilizando a seguinte fórmula:

$$\text{IBUTG} = 0,7 \text{ Tbn} + 0,3 \text{ Tg}$$

Tbn= termômetro de bulbo úmido natural

Tg=termômetro de globo

As medições devem ser efetuadas no local onde permanece o trabalhador, à altura da região do corpo mais atingida. Em função do índice obtido, o regime de trabalho intermitente é definido utilizando o Quadro nº 1, da NR-15, em seu Anexo nº 3.

A seguir é apresentada tabela X extraída do referido quadro da NR-15.

Tabela 2: Regimes de trabalho intermitente com descanso no próprio local de trabalho (por hora) extraído do Quadro nº 1, da NR-15, em seu Anexo nº 3

	TIPO DE ATIVIDADE – IBUTG EM ° C		
Regime de trabalho intermitente com descanso no próprio local de trabalho (por hora)	LEVE	MODERADA	PESADA
Trabalho contínuo	Até 30	Até 26,7	Até 25
45 minutos trabalho 15 minutos descanso	30,1 a 30,6	26,8 a 28	25,1 a 25,9
30 minutos trabalho 30 minutos descanso	30,7 a 31,4	28,1 a 29,4	26,0 a 27,9

	TIPO DE ATIVIDADE – IBUTG EM ° C		
15 minutos trabalho 45 minutos descanso	31,5 a 32,2	29,5 a 31,1	28,0 a 30,0
Não é permitido o trabalho, sem a adoção de medidas de controle	Acima de 32,2	Acima de 31,1	Acima de 30,0

A determinação do tipo de atividade (leve, moderada ou pesada) é feita consultando o Quadro nº 3, da NR-15, em seu Anexo nº 3, conforme tabela X apresentada:

Tabela 3: Taxas de Metabolismo por tipo de atividade, extraído do Quadro nº 3, da NR-15, em seu Anexo nº 3

TIPO DE ATIVIDADE	Kcal/h
SENTADO EM REPOUSO	100
TRABALHO LEVE	
Sentado, movimentos moderados com braços e tronco (Ex.: datilografia)	125
Sentado, movimentos moderados com braços e pernas (Ex.: dirigir)	150
De pé, trabalho leve, em máquina ou bancada, principalmente com os braços	150
TRABALHO MODERADO	
Sentado, movimentos rigorosos com braços e pernas	180
De pé, trabalho leve em máquina ou bancada, com alguma movimentação	175 220

De pé, trabalho moderado em máquina ou bancada, com alguma movimentação	300
Em movimento, trabalho moderado de levantar ou empurrar	
TRABALHO PEADO	
Trabalho intermitente de levantar, empurrar ou arrastar pesos (Ex.: remoção com a pá).	440
Trabalho fatigante	550

Para fins de avaliação da exposição ao calor, os limites de tolerância dados no Quadro nº 2 da NR-15 em seu Anexo nº3 , conforme ilustra a tabela a seguir:

Tabela 4: Limites de Tolerância ao Calor, extraída do Quadro nº 2 da NR-15 em seu Anexo nº3.

M (Kcal/h)	Máximo IBUTG (° C)
175	30,5
200	30,0
250	28,5
300	27,5
350	26,5
400	26,0
450	25,5
500	25,0

Onde M é a taxa de metabolismo média ponderada para uma hora, determinada pela seguinte fórmula:

$$M = (M_t \cdot T_t + M_d \cdot T_d) / 60$$

M_t = taxa de metabolismo no local de trabalho (obtida no Quadro nº 3, Anexo nº 3 da NR-15)

T_t = soma dos tempos, em minutos, em que se permanece no local de trabalho

M_d = taxa de metabolismo no local de descanso (obtida no Quadro nº 3, Anexo nº 3 da NR-15)

T_d = soma dos tempos, em minutos, em que se permanece no local de descanso

IBUTG é o valor IBUTG médio ponderado para uma hora, determinado pela seguinte fórmula:

$$IBUTG = \frac{IBUTG_t \cdot T_t + IBUTG_d \cdot T_d}{60}$$

60

$IBUTG_t$ = valor do IBUTG no local de trabalho

$IBUTG_d$ = valor do IBUTG no local de descanso

T_t = soma dos tempos, em minutos, em que se permanece no local de trabalho

T_d = soma dos tempos, em minutos, em que se permanece no local de descanso

Os tempos T_d e T_t devem ser tomados no período mais desfavorável do ciclo de trabalho, $T_d + T_t = 60$ minutos corridos. Os tempos de descanso, para todos os efeitos legais, devem ser considerados tempo de serviço.

Vale destacar que fatores como a idade, o sexo, o peso, o uso de drogas ou bebidas alcoólicas, aclimatização, condições cardiológicas, obesidade entre outros podem afetar a resistência e a sensibilidade das pessoas ao calor (USP 2006).

Na Praça de Máquinas e na Cozinha/Copa as temperaturas são mais elevadas que no restante da embarcação podendo levar os trabalhadores deste setor a um estresse térmico e outras conseqüências. Para avaliar a exposição dos

trabalhadores deste setor deve-se efetuar a medição do ambiente para que sejam estabelecidas as medidas de controle e proteção necessárias.

2.4.1.3 Iluminação (Radiação Visível / Luz)

A luz é uma forma de energia radiante que nos permite “ver”, ou seja, que sensibiliza o olho humano (USP 2006).Diferentemente dos outros agentes físicos abordados anteriormente neste trabalho (ruído e calor), que são considerados agentes agressivos sob o ponto de vista de limites de tolerância e doenças ocupacionais, a iluminação não é um agente agressivo, mas um agente capaz de afetar as condições de trabalho, podendo gerar desconforto para a execução das tarefas, condições inseguras e comprometer o desempenho e a eficiência dos trabalhadores no desenvolvimento das suas atividades.

Uma iluminação deficiente do ambiente de trabalho pode trazer consequências como:

- Maior risco de acidentes;
- Maior fadiga visual e geral;
- Ambiente psicologicamente negativo;
- Menor produtividade dos trabalhadores e perda de qualidade na execução das tarefas.

A NR-17 estabelece que em todos os locais de trabalho deve haver iluminação adequada, natural ou artificial, geral ou suplementar, apropriada para a natureza da atividade, sendo que os níveis mínimos de iluminamento a serem observados são os valores de iluminância estabelecidos na NBR 5413, norma brasileira registrada no INMETRO.A iluminância deve ser medida no campo de trabalho e quando este não for definido, entende-se o nível como referente a um plano horizontal a 0,75 m do piso.A definição de campo de trabalho é toda a região do espaço onde, para qualquer superfície nela situada, exigem-se condições de iluminação apropriada à tarefa visual a ser realizada (NBR 5413/1992).

O instrumento de medição utilizado para avaliações de iluminância é o luxímetro.

Em todos os locais da embarcação deve haver iluminação apropriada à natureza da atividade que é desenvolvida. A iluminação não é um agente agressivo ao trabalhador, mas afeta as condições de trabalho e podem gerar condições inseguras que podem comprometer o desempenho e a eficiência dos trabalhadores, contribuindo também para ocorrência de acidentes. Para avaliar se os níveis de iluminamento estão adequados deve-se efetuar a medição nos locais de trabalho e identificar o tipo de atividade que é desenvolvida. Para cada classe de tarefa visual há níveis mínimos de iluminamento.

2.4.2 Agentes Químicos

Os agentes químicos são as substâncias, os compostos ou produtos químicos que possam penetrar no organismo pela via respiratória ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão.

Esses agentes são definidos da seguinte forma (Saliba, 2005):

- Poeiras: são partículas sólidas produzidas pela ruptura mecânica de um sólido, seja pelo simples manuseio, ou em consequência de uma operação mecânica (trituração, moagem, peneiramento, polimento, dentre outras);
 - o Fumos: são partículas sólidas resultantes da condensação de vapores ou reação química, geralmente após a volatilização de metais fundidos;
 - o Névoas: são partículas líquidas, produzidas por ruptura mecânica de líquido (névoa de tinta resultante de pintura à pistola);
- Neblinas: são partículas líquidas produzidas por condensação de vapores de substâncias que são líquidas à temperatura normal;
 - o Gases: é a denominação dada às substâncias que, em condições normais de temperatura e pressão (25 ° C e 760 mmHg), estão no estado gasoso (hidrogênio, oxigênio e nitrogênio);
 - o Vapores: é a fase gasosa de uma substância que a 25 ° C e 760 mmHg, é líquida ou sólida (vapores de água, vapores de gasolina).

Vale destacar que a concentração de vapores de uma substância, a uma determinada temperatura, não pode aumentar indefinidamente. Existe um ponto máximo, denominado saturação, a partir do qual qualquer aumento na concentração transformará o vapor em líquido ou sólido. A principal diferença entre gases e vapores é a concentração que cada um deve ter no ambiente. Sob o ponto de vista da saúde ocupacional as concentrações que interessam são pequenas, situando-se normalmente abaixo da concentração de saturação e não se torna necessário distinguir os gases dos vapores (SALI BA, 2005).

Segundo Saliba, 2005, na avaliação ocupacional dos agentes químicos há duas etapas: levantamento de campo e análise de amostras em laboratório. Há procedimentos estabelecidos pela FUNDACENTRO, OSHA, NIOSH entre outros para realização das coletas de amostras em campo e as análises laboratoriais, que devem ser seguidos à risca no intuito de minimizar os erros na quantificação.

Nos serviços de apoio marítimo e manuseio de espas é desenvolvida a atividade de soldagem oxiacetilênica e elétrica, e o aquecimento dos metais e dos materiais utilizados neste processo pode provocar a emissão de fumaça tóxica (fumos metálicos), e com base nesta informação, os fumos foram considerados como principal agente de risco químico.

Tanto o processo de soldagem oxiacetilênica, o mais comum dos processos, quanto o de soldagem elétrica, são atividades potencialmente perigosas, onde o principal risco é de provocar queimaduras sérias, até mesmo fatais, dado ao nível de temperatura de trabalho.

Em relação aos efeitos da exposição dos trabalhadores aos fumos metálicos decorrentes da atividade de soldagem, pode ocorrer, dependendo do processo e das matérias primas utilizadas, a exposição a ferro, manganês, zinco, chumbo cromo, dentre outros. Essas substâncias podem produzir pneumoconiose, doenças como saturnismo (chumbo) e manganismo; irritação; dentre outras. De acordo com Saliba 2005, a exposição a fumos metálicos pode produzir “febre dos fundidores”. Essa doença resulta no aparecimento de tosse, dores nos músculos e nas juntas, febre e resfriados. Todavia, é passageira e a recuperação ocorre de um a dois dias após cessar a exposição.

A avaliação de exposição a fumos metálicos é feita com instrumentos que dispõem de filtros para retenção das partículas sólidas resultantes da condensação de vapores ou reação química (fumos) e a aspiração do ar para o filtro é feita com a utilização de uma bomba gravimétrica.

2.4.3. Agentes Biológicos

São considerados agentes biológicos as bactérias, os fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus e outros. Os vírus, bactérias, protozoários, fungos, parasitas e bacilos podem estar presentes na embarcação, principalmente em locais como banheiros, cozinha e área de guarda de alimentos e podem causar danos à saúde dos trabalhadores. Um outro componente da embarcação que pode ser uma ameaça em relação aos agentes biológicos é o sistema de refrigeração (ar refrigerado central), onde no filtro podem estar alojados fungos e estes também podem ocasionar problemas à saúde dos trabalhadores. Para minimizar estes riscos à saúde decorrente da exposição com agentes biológicos nas embarcações é necessário o asseio e a higienização do ambiente de uma maneira geral, desde os locais de preparo de refeições até banheiros e alojamentos. Também não se deve permitir a utilização de materiais de enxugo coletivos, a água consumida deve ser potável e fornecida por meio de copos individuais. Além destas medidas é importante a vacinação dos trabalhadores, evitando assim que estes se tornem vetores de doenças.

2.5 Riscos Ergonômicos

Os riscos ergonômicos estão presentes na maioria das atividades desenvolvidas nas embarcações e podem causar lesões devido à repetição de movimentos e à má postura durante a execução das tarefas. A ergonomia pode ser entendida como o conjunto de conhecimentos científicos que visa adaptar as condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar o máximo de conforto, segurança e eficiência (SALIBA, 2005).

Por isso, há a tendência dos riscos ergonômicos serem incluídos entre os fatores de riscos ambientais. Muitas vezes o local de trabalho pode não oferecer condições de risco ocupacional de higiene, porém é bastante desconfortável e contém condições

ergonômicas adversas. Sendo assim, através da implementação de medidas aplicadas no controle de risco ergonômico refletem na exposição do trabalhador ao agente ambiental e vice-versa. Assim, por exemplo, a pausa estabelecida durante as atividades no trabalho em um estudo ergonômico poderá reduzir a exposição do trabalhador a determinado agente físico, químico ou biológico e, conseqüentemente minimizar o risco de exposição.

São exemplos de riscos ergonômicos que os trabalhadores podem estar sujeitos durante a jornada de trabalho: esforço físico intenso, levantamento e transporte manual de peso, exigência de postura inadequada, controle rígido de produtividade, imposição de ritmos excessivos, trabalho em turno e noturno, jornadas de trabalho prolongadas e repetitivas, monotonia e outras situações causadoras de estresse físico ou psíquico.

2.6. Riscos de Acidentes

O acidente, evento indesejado que resulta em morte, doença, lesão dano ou outra perda(OSHAS 18001-1999), é um resultado negativo do processo do trabalho, que permitindo a detecção de falhas a serem corrigidas e processos a serem remodelados, possibilita a sua transformação.

Independente de quão desenvolvidos sejam nossos sentidos, só vemos o que estamos preparados para ver, pois precisamos interpretar o que vemos (DAY e SCHOEMAKER,2007). Assim para compreendermos melhor o fenômeno do acidente, utilizamos modelos, que segundo Churchman, 1989 , são “uma maneira em que os pensamentos humanos podem ser ampliados”. Na escolha do modelo, deve ser considerada a atividade a ser analisada e a concepção do acidente. A compreensão da gênese do fenômeno do acidente do trabalho é importante para o desenvolvimento das práticas de prevenção. Medidas como treinar, conscientizar, orientar, recomendar cuidado, advertir, usar EPI devem ser adotadas com o devido cuidado, admitindo que o acidente resulta da interação de múltiplos fatores e, que em última análise de disfunções de determinado sistema de produção (USP, 2007).

Existem diversas teorias sobre a casualidade dos acidentes. ALMEIDA (1995) sugere que as diferentes teorias podem ser agrupadas em seis propostas, ou modelos conceituais, adotadas para explicar a ocorrência dos acidentes, são eles:

- Cadeia de múltiplos eventos: o acidente ocorre devido a uma seqüência temporal de eventos, onde o acidente é entendido como de origem multicausal;
- Modelo epidemiológico: apresenta o acidente como o resultado de complexa interação entre as variáveis do hospedeiro (pessoa), do agente (ferramentas, máquinas e equipamentos) e do ambiente de trabalho (físico e social), tendo-se revelado adequado principalmente para estudo de acidentes domésticos e rodoviários. Este modelo mostra-se útil na descrição e classificação de fatores associados aos acidentes e limitado em análises do “por que” os acidentes acontecem;
- Modelo de troca de energia: enfatiza que as lesões são produzidas por alguma troca de energia, que é o “agente da lesão”. É apontado como ingênuo por muitos autores, tendo em vista que todos os eventos físicos envolvem trocas de energia e também por referir-se às causas das lesões e não dos acidentes;
- Modelo comportamental: inclui duas correntes. A primeira valoriza a existência de situações nas quais devem ser tomadas decisões para a ação, na presença de um risco, ou seja, de correr o risco “no fazer”. Nestas situações haveria maior possibilidade de ocorrência de acidentes. A segunda defende a existência de um modelo comportamental de propensão ao acidente, segundo o qual algumas pessoas teriam uma característica individual, inata, de predisposição para maior accidentalidade;
- Modelo sistêmico: vê o acidente como resultado extremo no sistema homem-máquina ressaltando a interação entre os seus componentes e que o homem é apenas uma parte, complexa e pouco comprometida, desse sistema. Nessa abordagem, as situações de sobrecargas e de erros no sistema poderiam levar à perturbação de seu equilíbrio e conseqüentemente, à ocorrência de acidentes;
- Modelo combinado: agrupa conceitos das propostas anteriores.

Os acidentes da atividade de apoio marítimo são fortemente interligados, onde uma falha em um componente do sistema pode não ser isolada e causar a falha em outros componentes, provocando o acidente (PERROW,1997).

Caridis,1999 no desenvolvimento de metodologia de análise de acidentes nas operações marítimas mostra a seguinte taxionomia dos acidentes marítimos e suas causas

- Alisão
- Colisão
- Fogo
- Explosão
- Alagamento
- Dano Estrutural
- Perda de controle

Causas de acidentes

- Material perigoso
- Meio Ambiente
- Falha de equipamento
- Falha humana
- Outro agente ou embarcação.

Hansen,2002 analisou acidentes no período de 1993 a 1997 nos navios mercantes dinamarqueses e identificou as situações de trabalho em acidentes que causaram incapacidade permanente em parte do corpo maior ou igual a 5 % :

Tabela 5: Atividade de trabalho no momento do acidente

Atividade de trabalho no momento do acidente	Quantidade	%	% total
Atracação e desatracação	22	10,5	10,5
Serviço de reparo na Praça de Máquinas	18	8,6	19,1
Caminhando nas escadas	18	8,6	27,7
Carregamento e descarregamento	15	7,2	34,9
Manutenção na Praça de Máquinas	13	6,2	41,1
Caminhada no convés exposto	13	6,2	47,3
Atividade de trabalho no momento do acidente	Quantidade	%	% total
Caminhada nas acomodações e refeitório	10	4,8	52,1
Serviço de reparo nas acomodações no convés exposto e acomodações	9	4,3	56,4
Outros serviços no convés	46	24,9	81,3
Outras atividades	35	18,7	100
Total	199	100	

:

Para compreendermos os riscos de acidentes na atividade de apoio marítimo é interessante descrever o ambiente e as condições de trabalho em que a atividade se desenvolve.

A duração da jornada de trabalho pode ser considerada como um grande problema para os trabalhadores da atividade de apoio marítimo. Durante a jornada no mar, geralmente surge uma série de problemas de saúde, por exemplo, desordens gastrintestinais e cardiovasculares problemas crônicos do sono e desordens de disposição e humor (Moore – Ede, 1993).O excesso de horas trabalhadas, períodos

insuficientes de descanso e de alta carga de trabalho podem provocar distúrbios no sono, fadiga, estresse, problemas de saúde físico e mental comprometendo a segurança do trabalhador marítimo durante o período embarcado (tradução livre – Spurgeon et al., 1997) tendo implicações significativas nas atividades que são desenvolvidas em alto mar.

Ruído, vibração, iluminação deficiente, ventilação deficiente, ambiente confinado e condições climáticas adversas são estressores físicos característicos nas atividades de apoio e exploração de petróleo em águas profundas (**Collins, A., Matthews, V. & McNamara, R., 2000**).

2.6.1 Falha humana e os acidentes

Segundo Almeida e Binder, 2004 o erro humano é:

termo genérico que engloba todas aquelas ocasiões em que uma seqüência planejada de atividades físicas e mentais falha em conseguir um resultado desejado e quando estas falhas não podem ser atribuídas ao acaso

Reason, 2000 propõe o modelo do erro humano sob duas perspectivas : a da pessoa e a do sistema.

A perspectiva da pessoa nos leva a filosofia do ato inseguro, em que o indivíduo é a causa do acidente e escolhe entre o comportamento seguro e o inseguro.

A perspectiva do sistema considera que as pessoas são falíveis e o erro pode acontecer com as melhores pessoas e organizações. Ele acontece, principalmente, como resultado de um processo falho no sistema organizacional e “armadilhas” no ambiente de trabalho. A cada perigo identificado, devem ser instaladas barreiras e medidas de proteção para a defesa do sistema contra o erro humano. Mas segundo Reason, 2000, mesmo instalando-se esta defesa , os acidentes acontecem, devido a dois fatores: os erros ativos e as condições latentes. O erro ativo é uma ação ou omissão que ocorre com a pessoa que está em contato direto com o sistema em análise. As condições latentes são vírus instalados nos sistemas que tem origem em decisões de projeto, de construção, técnicas, administrativas e gerenciais, que podem ficar adormecidas por um longo período e em determinado momento, combinadas com outro fator provocam um acidente.

A figura seguinte que mostra o fluxo do acidente e suas causas, segundo a perspectiva de sistema de Reason, é relatado em Almeida, 2006, que ressalta que sua origem é organizacional em contraponto aos acidentes individuais, no qual o processo do acidente está centrado no indivíduo:

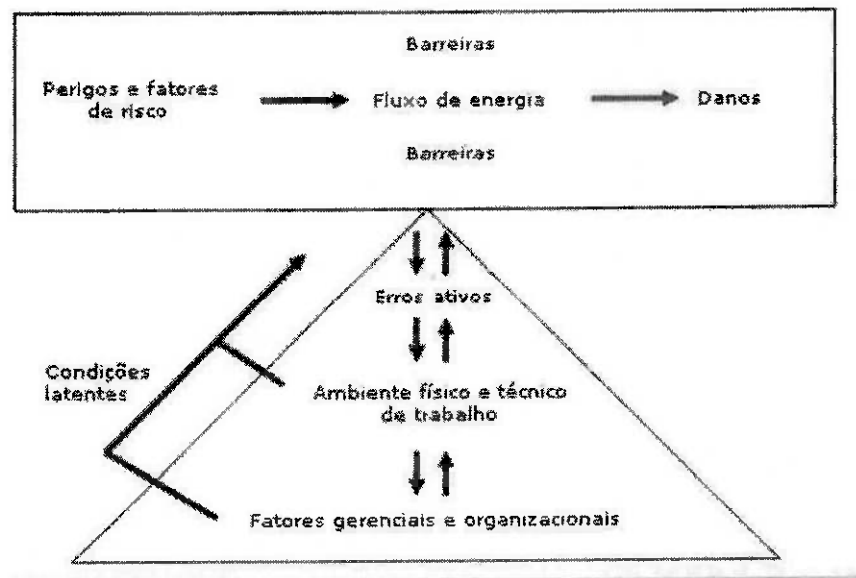


Figura 1: Modelo de Acidente Organizacional (James Reason – 1997)

- O retângulo mostra a seqüência do acidente, onde um evento, associado ao perigo (uma fonte ou uma situação com potencial para provocar danos em termos de lesão, doença, dano à propriedade, dano ao meio ambiente, ou uma combinação destes)¹ e aos fatores de risco, libera um fluxo de energia, que não é contido pelas barreiras, provocando danos pessoais, materiais e ao meio ambiente ou outras perdas.

O triângulo mostra os componentes do processo e as condições do sistema sócio-técnico que podem provocar a liberação da energia. No interior da figura: os fatores gerenciais e organizacionais (FGO), o ambiente físico e técnico do trabalho (AFT) e os erros ativos (EAT). As causas dos acidentes podem ser condições latentes ou erros ativos. As condições latentes têm origem nos FGO e AFT, e podem provocar o

acidente sem que haja o erro ativo. Os AFT interagem com o AFT e são causas dos EAT.

Couto,1994 mostra as seguintes causas do erro humano no trabalho:

- Deslizes;
- Condições ergonômicas inadequadas;
- Falta de aptidão física e mental;
- Falta de capacidade
- Falta de informação;
- Motivação incorreta;

Observa-se que das causas apontadas, o erro ativo é o deslize - erro que acontece apesar da pessoa ter aptidão física e mental, informação, capacidade, motivação e condições ergonômicas adequadas -. Todas as outras causas podem ser evitadas através de ações gerenciais, administrativas e técnicas.

Segundo Simões,2007, quando o erro humano ocasiona um acidente é denominado falha humana.

Baker e McCafferty,2005, analisaram a base de dados de acidentes marítimos nos Estados Unidos, Canadá, Reino Unido, Noruega e Austrália no período de 1991 a 2000, e concluíram que quanto às causas dos acidentes nas atividades de transporte marítimo: 50% dos acidentes foram iniciados por falha humana e outros 30 % são associáveis à falha humana, em que um outro fator iniciou a seqüência do acidente e a ação humana poderia tê-lo evitado.

2.7 Gerenciamento de Riscos

2.7.1 Processo de Gerenciamento de Risco

Para se obter um ambiente de trabalho seguro e saudável é necessário que os riscos ocupacionais – riscos a que os trabalhadores estão expostos no ambiente de trabalho - estejam controlados. Para se atingir este estado onde os riscos são

percebidos como aceitáveis é necessária a execução de um processo sistemático que consiste em:

- **Identificação de Risco:** visa identificar as situações potenciais que podem causar perdas ou danos. A maioria destas situações está à vista dos trabalhadores e podem ser identificadas através de inspeções nos locais de trabalho, entrevistas e verificação de documentação (exemplo: plantas, descrições de processo etc). Esta identificação dos riscos é a base para a implementação de um programa de gerenciamento de riscos, visto que se os riscos não forem bem identificados, eles também não poderão ser bem gerenciados;
- **Avaliação de Risco:** a meta da avaliação de risco é medir a magnitude de um risco relativamente a outro (NOSA, 2002). A avaliação de risco consiste em determinar a frequência da ocorrência de um determinado evento indesejado e a gravidade potencial. Com base nesta avaliação são definidos as prioridades e os planos para tratar o risco. Uma identificação de perigos e avaliação de risco inconsistente afetará todo o programa de gerenciamento, visto que as medidas a serem implementadas não estarão condizentes com realidade;
- **Controle de Risco:** pode ser definido como uma provisão de níveis e padrões de proteção apropriados para as pessoas, ativos, lucros e meio ambiente, a fim de evitar ou minimizar os riscos puros que foram identificados e avaliados (NOSA, 2002). Existem quatro técnicas principais para controlar o risco, são elas:
 - 1 – evitar o risco, isto é, não se arriscar em primeiro lugar;
 - 2- eliminar o risco existente;
 - 3- reduzir o risco, isto é, atuar de modo a reduzir a probabilidade/frequência e/ou a gravidade/severidade de um risco. Com medidas preventivas é possível reduzir a probabilidade e através de medidas de proteção é possível reduzir a severidade;
 - 4-transferência do risco, isto é, transferir o risco para outra pessoa ou para outro lugar, onde o resultado será um risco menor.

Este processo sistemático de identificação e avaliação de riscos visando a implantação de ações de controles para eliminar e/ou reduzir ao mais baixo nível aceitável chamamos de gerenciamento de riscos. Para o sucesso de um programa de gerenciamento de riscos é fundamental que haja o comprometimento total dos trabalhadores nos diferentes níveis hierárquicos com as questões de segurança e, principalmente, que a alta administração esteja engajada nesta causa.

2.7.2 Gerenciamento de risco na atividade marítima

Para a análise da segurança marítima e a formulação de políticas reguladoras a IMO, 2002 utiliza e recomenda a metodologia denominada FSA - Formal safety assessment – para análise da segurança marítima e formulação de políticas reguladoras das embarcações, conforme o fluxograma a seguir :

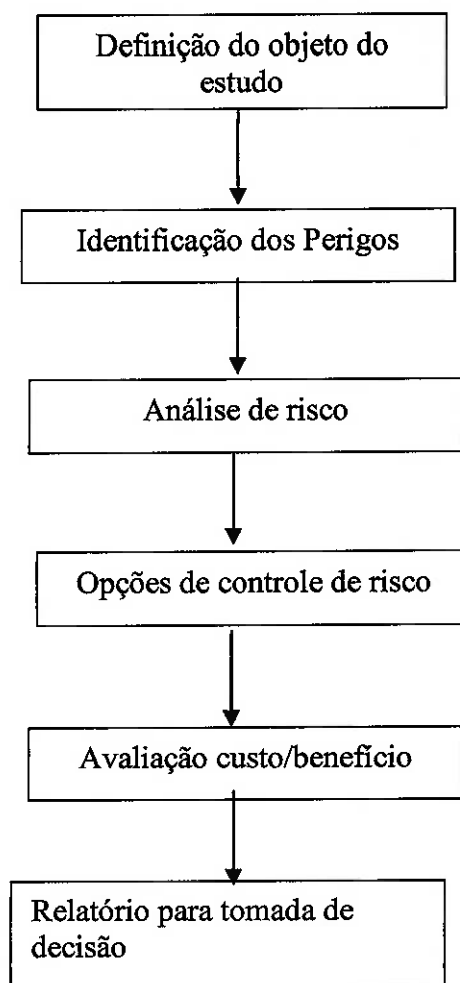


Gráfico 1 - Fluxograma do FSA – Formal Safety Assessment -

Segundo Warwick, Gallagher e Buff, a Shell utiliza na fase inicial do desenvolvimento de Sistemas de Gerenciamento de Segurança na Exploração e Produção de Petróleo a ferramenta HEMP – Hazards and Effects Management Process- Processo de Gerenciamento do Perigos. Esta ferramenta tem as seguintes etapas:

- Identificação - Quais perigos podem ser identificados nesta atividade;
- Avaliação – Quão importantes são estes perigos;
- Gerenciamento-Como os perigos podem ser controlados;
- Recuperação – O que deve ser feito se os perigos forem liberados.

Segundo a metodologia desenvolvida pela Shell, 1995, este processo deve ser aplicado às atividades mais importantes. Na avaliação de riscos foi utilizada uma matriz de riscos, cuja entrada é a intensidade da frequência e a gravidade da consequência e a saída é o nível de risco. O modelo de matriz de risco e níveis de tolerabilidade de risco que se segue foi adaptado de Simões, 2007

Tabela 6: Matriz de Avaliação de Risco

MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE RISCO						
Severidade	Consequência	Frequência				
		A	B	C	D	E
		Extremamente remota	Remota	Improvável	Provável	Frequente
1	Muito baixa					
2	Baixa					
3	Média					
4	Alta					
5	Muito alta					

	.NIVEL DE RISCO					
	Trivial					
	Aceitável					
	Moderado					
	Substancial					
	Inaceitável					

Tabela 7: Ranking de pontuação de frequência

RANKING		PONTUAÇÃO DE FREQUÊNCIA
A	EXTREMAMENTE REMOTA	POSSIBILIDADE INFIMA – 1/ 100 ANOS
B	REMOTA	POSSIBILIDADE DE OCORRÊNCIA APÓS 30 ANOS 1/30 ANOS
C	IMPROVÁVEL	POSSIBILIDADES RARAS DE OCORRÊNCIA 1/ 15 ANOS
D	PROVÁVEL	POSSIBILIDADES OCASIONAIS DE OCORRÊNCIA 1/ 5 ANOS
E	FREQUENTE	POSSIBILIDADES FREQUENTES DE OCORRÊNCIA

Tabela 8 – Ranking –Pontuação de Conseqüências

RANKING		PONTUAÇÃO DA CONSEQUENCIA	
		SEGURANÇA E SAÚDE	MEIO AMBIENTE
1	MUITO BAIXA	SEM FERIDOS SEM DANOS A PROPRIEDADE	SEM IMPACTOS AMBIENTAIS DANOS OPERACIONAIS REPARÁVEIS
2	BAIXA	SEM FERIDOS DANOS MENORES A PROPRIEDADE	PERDA DE TEMPO – HORAS DANOS IRREVELANTES AO MEIO AMBIENTE E A COMUNIDADE EXTERNA
3	MÉDIA	FERIDOS DANOS MENORES A PROPRIEDADE	PERDA DE TEMPO – DIAS IMPACTOS AMBIENTAIS COM REDUZIDO TEMPO DE RECUPERAÇÃO
4	ALTA	FERIDOS GRAVES DANOS SIGNIFICATIVOS A PROPRIEDADE	PERDA DE TEMPO MESES IMPACTOS AMBIENTAIS COM MEDIO TEMPO DE RECUPERAÇÃO -MESES
5	MUITO ALTA	FALECIMENTOS DANOS EXTENSIVOS A PROPRIEDADE	IMPACTOS AMBIENTAIS COM GRANDE TEMPO DE RECUPERAÇÃO - ANOS GRANDE PERDA DE TEMPO IMPACTO NAS VENDAS



Figura 2: Níveis de Tolerabilidade de Risco

3. METODOLOGIA

De acordo com o objetivo deste trabalho e com a intenção de realizar uma avaliação de risco consistente e realista, os autores primeiramente consultaram o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA da embarcação objeto deste estudo.

Com base nos riscos e informações contidas no PPRA foi feita uma pesquisa consultando páginas da web, jornais do setor marítimo, artigos e livros técnicos sobre segurança do trabalho, que permitiu um melhor aprofundamento sobre o assunto e proporcionou o embasamento técnico para o desenvolvimento do trabalho.

Com os riscos ambientais mapeados através da análise do PPRA da embarcação ocorreu uma nova etapa, onde um dos autores realizou uma série de inspeções junto a uma embarcação que executa serviços de manuseio de espas, a qual já havia disponibilizado o PPRA para consulta. As inspeções totalizaram 25 horas e através deste procedimento foi possível identificar os principais perigos presentes na atividade, os diferentes sistemas da embarcação e verificar o arranjo físico destes sistemas dentro da embarcação.

Simultaneamente às inspeções, foram realizadas entrevistas com o grupo de manutenção, administração, operação e marítimos, o que permitiu levantar informações sobre: os planos da embarcação e procedimentos operacionais adotados; sistemas operativos da embarcação, suas características, principais componentes e funções; quantidades e categorias dos marítimos que operam a embarcação; atividades executadas pelos marítimos para operação da embarcação em mar aberto e para o manuseio de espas; procedimentos para planejamento, execução e controle das atividades de operação da embarcação; procedimentos administrativos para gestão da atividade marítima e planos de resposta a contingências.

De posse destas informações, contando com a experiência de um dos autores que trabalha na atividade de apoio marítimo e dispondo de uma lista de perigos da atividade marítima publicada pela IMO 2002 e Shell 1995, foi iniciado o trabalho de identificação de perigos, causas, eventos e consequências.

Para esta etapa também foram utilizados dados sobre as principais causas de acidentes marítimos levantados na pesquisa bibliográfica e foi aplicado o modelo HEMP - “Hazards and Effects Management Process” desenvolvido pela Shell.

Depois de identificados os perigos, causas, eventos e conseqüências foi aplicada a metodologia FSA - “Formal Safety Assessment”, recomendada pela IMO para análise de segurança marítima, e concluiu-se a avaliação de riscos ocupacionais para a atividade de manuseio de espas, que é apresentada de forma detalhada no estudo de caso.

A partir dos resultados obtidos na avaliação de risco foi feita a avaliação do método e discutidas propostas de ação para minimizar os riscos e melhorar as condições de segurança dos trabalhadores que atuam na embarcação estudada, desempenhando a atividade de manuseio de espas.

4. ESTUDO DE CASO

A embarcação objeto deste estudo é um rebocador de mar aberto de aço com arqueação bruta inferior a 500 AB, comprimento de 29 m, 5 conveses e potência total de 1800 HP operando no apoio marítimo no manuseio de espia, operando a 100 milhas da costa na Bacia de Campos. A guarnição é de 10 tripulantes por jornada, trabalhando 28 dias e descansando 28 dias. A embarcação opera 24 horas por dia durante 28 dias. O processo de manutenção corretiva/preventiva é executado pela tripulação durante o período embarcado. A manutenção é complementada no porto, pelo grupo de manutenção, baseado em terra, no período de 8 horas, durante a troca de guarnição.

4.1. Sistemas e acessórios da embarcação

A embarcação é dotada dos seguintes sistemas e acessórios:

S1- Manuseio de carga

S2- Propulsão

- Motor principal
- Caixa Redutora
- Propulsor (hélice)
- Descarga de Gases
- Ventilação

S3- Auxiliares

- Elétrico – Geradores, quadros elétricos principais e de distribuição, painéis de controle
- Bombas
- Dessalinizadores

S-4 Esgoto e lastro

S-5 Ar condicionado

S-6 Governo

- Máquina do leme
- Leme

S-7 - Amarração e Fundeio

S-8 - Acessórios de Casco –escotilhas, portas estanques, portas de visita, janelas, vigias e escadas

S-9- Navegação

S-10 Comunicação.

S-11 Salvatagem

- Balsas
- Coletes salva-vidas
- Material de primeiros socorros
- Combate a incêndio
- Alarme e detecção de incêndio

S-12 Tanques de armazenagem

- Óleo diesel
- Óleo lubrificante
- Óleo hidráulico
- Água potável
- Água de lastro
- Resíduo oleoso
- Outros resíduos

O arranjo da embarcação mostra os seguintes compartimentos e espaços:

Acomodações

- Áreas de circulação
- Passadiço
- Alojamentos
- Cozinha
- Refeitório
- Banheiro
- Escritório

Praça de Máquinas

Convés exposto

Tijupá

Paióis de armazenagem

4.2. Principais atividades

As principais atividades executadas pela tripulação são:

Tabela 9: Principais atividades executadas pela tripulação

A-1	Abastecimento
A-2	Atracação e amarração
A-3	Corte e Solda
A-4	Entrada em espaços confinados
A-5	Fundeio;
A-6	Manobra com peso
A-7	Manutenção Elétrica

A-8	Operação de carga em alto mar
A-9	Operação de ferramental de Máquinas
A-10	Operação de manuseio de espas
A-11	Operação de carga no porto
A-12	Pintura
A-13	Transferência de pessoal
A-14	Trabalho Elevado
A-15	Trabalho fora da borda
A-16	Trabalho na cozinha
A-17	Trabalho na Praça de Máquinas
A-18	Trabalho de navegação
A-19	Trabalho de limpeza
A-20	Transporte de carga no convés
A-21	Tratamento de ferrugem

4.3 Identificação dos perigos

Na tabela abaixo segue a lista de perigos, causas, eventos e conseqüências que foram identificadas na embarcação estudada:

Tabela 10: Lista de perigos, causas, eventos e consequências

Item	S / A	Perigo	Causa	Evento	Consequência
1	S-3 A-7	Acido Sulfúrico	Falha do operador Falha do equipamento (acumulador) Falha ou falta de medidas de controle e proteção Procedimento inadequado Falta de treinamento	Manutenção de acumuladores	Feridos/Ferimentos leves
2	A-4	Atmosfera de Risco	Falha do operador Falha da supervisão Falha do aparelho de monitoramento Falha ou falta de medidas de controle e proteção Falha em advertir / comunicar Procedimento inadequado Falta de treinamento	Entrada em Espaço confinado	Falecimento
3	S-7 A-8 A-10	Carga em excesso na embarcação	Falha do operador Falha de equipamento Falha no sistema de lastro Procedimento inadequado	Perda da estabilidade da embarcação Naufrágio durante navegação	Falecimentos Danos extensivos a propriedade Impactos ambientais com médio tempo de recuperação (meses) – derramamento de óleo
4	S-1 A-6 A-8 A-11 A-13	Carga suspensa	Falha de equipamento Cabos de içamento inadequados Falha do operador Falha ou falta de medidas de controle e proteção Procedimento inadequado	Queda da carga	Falecimentos Danos significativos à propriedade

Item	S / A	Perigo	Causa	Evento	Consequência
5		Carga no convés da embarcação	Falha de equipamento Falha do operador Material de peçação inadequado Planejamento inadequado Falha ou falta de medidas de controle e proteção	Deslocamento da carga	Feridos graves Danos significativos à propriedade
6		Condições climáticas adversas	Falha do operador Falha do equipamento de monitoramento das condições climáticas Falha nos sistemas da embarcação	Colisão Elisão Encalhe	Falecimentos Danos extensivos à propriedade Impactos ambientais com médio tempo de recuperação (meses) – derramamento de óleo
7	S-2 S-3 S-6 S-9 S-10	Perda de fluvariabilidade	Falha do equipamento Falha do operador Falha ou falta de medidas de controle e proteção Falha ou falta de manutenção dos equipamentos de comunicação e navegação Falta ou falha no treinamento do operador	Erro de navegação da embarcação Colisão da embarcação Elisão Encalhe	Falecimentos Danos extensivos à propriedade Impactos ambientais com médio tempo de recuperação (meses) – derramamento de óleo
8	A-3	Corte oxiacetilênico	Falha de equipamento Falha do operador Falha ou falta de medidas de controle e proteção Falta ou falha no treinamento do operador	Contato com a chama Fagulha Incêndio Afundar embarcação	Feridos (queimadura) Falecimentos Danos extensivos à propriedade Impactos ambientais com médio tempo de recuperação (meses) – derramamento de óleo

Item	S / A	Perigo	Causa	Evento	Consequência
9	S-1 S-2 S-3 S-6 S-7 A-2 A-5 A-9 A-17	Elementos móveis e rotativos de máquinas	Falha de equipamento Falha do operador Escorregão Balanço da embarcação Falha ou falta de medidas de controle e proteção	Parte girante aprisiona operador	Feridos graves Falecimentos
10	S-3 A-7	Eletricidade	Falha de equipamento Falha do operador/eletricista Escorregão Balanço da embarcação Falha ou falta de medidas de controle e proteção Falta ou falha no treinamento do operador/ eletricista	Eletrocussão Curto-circuito Interrupção no fornecimento de energia para a embarcação	Feridos graves Falecimentos Danos menores a propriedade
11		Escadas internas	Escorregão Balanço da embarcação Problemas estruturais da escada Falha ou falta de proteção (ex.: corrimão)	Queda de pessoa	Feridos a feridos graves, podendo ocorrer até falecimentos em casos extremos
12		Escadas externas	Escorregão Balanço da embarcação Problemas estruturais da escada Falha ou falta de proteção (ex.: corrimão)	Queda de pessoa Homem ao Mar	Feridos a feridos graves, podendo ocorrer até falecimentos.

Item	S / A	Perigo	Causa	Evento	Consequência
13	S-8	Fechamento inadequado de Escotilha / Porta estanque	Falha de equipamento Falha do operador Falha ou falta de treinamento do operador	Inundação do compartimento	Falecimentos Danos extensivos à propriedade Impactos ambientais com médio tempo de recuperação (meses) – derramamento de óleo
14	A-7 A-9 A-17 A-21	Ferramentas cortantes	Falha do operador Falha ou falta de proteção para o operador Balanço da embarcação	Corte de pessoa	Feridos
	S-1	Fluído em alta temperatura	Falha do equipamento Falha do operador Falha ou falta de manutenção do sistema Falha ou falta de proteção	Projeção do fluido	Feridos Danos menores à propriedade
15	S-7 A-5 A-17	Fluído sob pressão	Rompimento de Sistemas sob pressão	Projeção de peças	Feridos Danos menores à propriedade
16	S-2 S-4 S-12	Hidrocarbonetos	Corrosão Falha do equipamento Falha do operador Procedimento inadequado Falta ou falha em proteção Falta ou falha no treinamento	Vazamento de depósito Incêndio Naufrágio da embarcação	Falecimentos Danos extensivos à propriedade Impactos ambientais com médio tempo de recuperação (meses) – derramamento de óleo
17		Material Classe A	Falha do equipamento Falha do operador Falta ou falha das medidas de controle e proteção	Incêndio Naufrágio da embarcação	Falecimentos Danos extensivos à propriedade Impactos ambientais com médio tempo de recuperação (meses) – derramamento de óleo

Item	S / A	Perigo	Causa	Evento	Consequência
18	S-1 S-7 A-2 A-8 A-10 A-11	Material sob tensão	Manuseio inadequado de espias Rompimento de espia Falta ou falha no treinamento do operador Falta ou falha na manutenção do material Procedimento inadequado	Cabo aprisiona operador Cabo chicoteia operador Homem ao Mar Elisão com outras estruturas e embarcações Naufrágio da embarcação	Falecimentos Danos extensivos à propriedade Impactos ambientais com médio tempo de recuperação (meses) – derramamento de óleo
19	S-2 A-1	Óleo diesel	Falha de equipamento Falha do operador Procedimento inadequado Falha ou falta de treinamento para operador Falta ou falha na manutenção dos equipamentos	Vazamento de óleo durante operação de reabastecimento ou transferência Incêndio	Falecimentos Danos extensivos à propriedade Impactos ambientais com médio tempo de recuperação (meses) – derramamento de óleo
20	A-3	Solda elétrica	Falha de equipamento Falha do operador Falha ou falta de medidas de controle e proteção Falta ou falha no treinamento do operador	Contato com a chama Fagulha Incêndio Afundar embarcação	Feridos (queimadura) Falecimentos Danos extensivos à propriedade Impactos ambientais com médio tempo de recuperação (meses) – derramamento de óleo
21	S-2 A-15	Superfícies Quentes	Balanço da embarcação Falha humana Falha de equipamento Falta ou falha em proteger e advertir	Contato com superfície quente	Feridos
22	A-6 A-8 A-11	Suspensão manual de carga	Falha do operador Falta ou falha no treinamento Motivação imprópria Supervisão inadequada	Manuseio de carga de maneira inadequada	Feridos

Item	S / A	Perigo	Causa	Evento	Consequência
23	A-14	Trabalho em altura	<p>Escorregão</p> <p>Balanço da embarcação</p> <p>Falta ou falha dos equipamentos de proteção</p> <p>Falta ou falha no treinamento do pessoal</p> <p>Procedimento inadequado</p> <p>Supervisão inadequada</p>	<p>Queda de pessoa</p> <p>Queda de material</p>	<p>Falecimentos</p> <p>Danos significativos à propriedade</p>
24		Trabalho no convés exposto	<p>Escorregão</p> <p>Balanço da embarcação</p> <p>Falta ou falha no treinamento</p> <p>Procedimento inadequado</p> <p>Supervisão inadequadas</p> <p>Falha ou falta de proteção</p>	<p>Queda de pessoa</p> <p>Homem ao Mar</p>	Falecimentos
25	A-13	Transferência de pessoal via cesta	<p>Falha de equipamento</p> <p>Falha de acessório</p> <p>Falha do operador</p> <p>Falta ou falha na manutenção do equipamento</p> <p>Procedimento inadequado</p> <p>Falta ou falha no treinamento</p> <p>Falta ou falha na comunicação</p> <p>Supervisão inadequada</p>	<p>Queda de pessoa</p> <p>Homem ao Mar</p>	Falecimentos

Item	S / A	Perigo	Causa	Evento	Consequência
26		Resíduos oleosos	<p>Falha de equipamento</p> <p>Falha do operador</p> <p>Falha na manutenção e funcionamento do sistema</p> <p>Falta ou falha nas medidas de controle e proteção</p> <p>Procedimento inadequado</p> <p>Falta ou falha de treinamento</p>	<p>Vazamento de resíduo oleoso</p> <p>Incêndio</p> <p>Afundar embarcação</p>	<p>Problemas de saúde/irritações devido contato com produto</p> <p>Falecimentos</p> <p>Danos extensivos à propriedade</p> <p>Impactos ambientais com médio tempo de recuperação (meses) – derramamento de óleo</p>
27		Outros resíduos	<p>Falha de equipamento</p> <p>Falha do operador</p> <p>Procedimento inadequado</p> <p>Falta ou falha no treinamento</p> <p>Falta ou falha nas medidas de proteção e controle</p>	Vazamento de resíduo	<p>Problemas de saúde/doenças devido contato com resíduos</p> <p>Impacto ambiental com reduzido tempo de recuperação</p>
28		Incompatibilidade entre trabalho e habilidades físicas	<p>Falha no modelo de gestão</p> <p>Falha no processo de seleção dos trabalhadores</p> <p>Falta de adaptação do trabalhador ao ritmo e jornada de trabalho</p>	Erros e falhas humanas	Acidentes com danos materiais, passando por ferimentos até falecimentos
29		Incompatibilidade entre trabalho e habilidades cognitivas	<p>Falha no modelo de gestão</p> <p>Falha no processo de seleção dos trabalhadores</p> <p>Falta de adaptação do trabalhador ao ritmo e jornada de trabalho</p>	Erros e falhas humanas	Acidentes com danos materiais, passando por ferimentos até falecimentos

Item	S / A	Perigo	Causa	Evento	Consequência
30		Turnos de trabalho longos e irregulares	Falha no modelo de gestão Falha no processo de seleção dos trabalhadores Falta de adaptação do trabalhador ao ritmo e jornada de trabalho	Erros e falhas humanas	Estresse Acidentes com danos materiais, passando por ferimentos até falecimentos
		Legenda	S- Sistema	A - Atividade	

4.4 Avaliação dos riscos

A avaliação dos riscos realizada conforme a metodologia adotada resultou na seguinte tabela, onde estão identificados os perigos, o grau de risco que nada mais é do que a combinação da frequência com a consequência, as barreiras e as medidas de proteção e controle adotadas e implantadas na embarcação para minimizar os riscos.

Tabela 11: Identificação de Perigos, riscos, barreiras e medidas de controle

Item	Perigo	Risco	Barreira	Medidas de proteção e controle
1	Acido Sulfúrico	C-3	Procedimento para operação Treinamento	Equipamento de Proteção Individual Kit para lavagem dos olhos Plano de contingência
2	Atmosfera de Risco	C-5	Permissão de Trabalho Procedimento para operação em espaço confinado Sinalização Comunicação Treinamento	Equipamento de Proteção Individual Plano de contingência

Item	Perigo	Risco	Barreira	Medidas de proteção e controle
3	Carga em excesso na embarcação	B-5	<p>Redundância de sistema de lastro</p> <p>Manutenção do sistema de lastro</p> <p>Procedimento para carregamento</p> <p>Inspeção da linha de carga da embarcação</p>	<p>Sistema de alarme</p> <p>Treinamento de abandono da embarcação</p> <p>Inspeção do material de salvatagem</p> <p>Plano de contingência</p>
4	Carga suspensa	D-5	<p>Procedimentos para operação</p> <p>Inspeção, certificação e manutenção do equipamento e do material de içamento</p> <p>Planejamento da tarefa incluindo avaliação da carga a ser içada</p> <p>Comunicação entre o operador do guindaste e o responsável pela lingada</p> <p>Habilitação do operador</p>	<p>Restrição da área de trabalho</p> <p>Alarmes visuais e sonoros indicando a operação do equipamento</p> <p>Plano de contingência</p>
5	Carga no convés da embarcação	C-5	<p>Inspeção certificação e manutenção do material de içamento</p> <p>Planejamento pré-tarefa</p> <p>Vistoria pós tarefa</p>	<p>Plano de contingência</p> <p>Seguro da carga</p>

Item	Perigo	Risco	Barreira	Medidas de proteção e controle
6	Condições climáticas adversas	C-5	Previsão de tempo atualizada Estabelecimento de limites de condições de mar e vento para operação Monitoramento contínuo do estado do mar e do vento	Sistema de alarme Treinamento de abandono da embarcação Inspeção, certificação e manutenção do material de salvatagem Plano de contingência
7	Perda de fluviabilidade	B-5	Redundância de equipamentos de comunicação e navegação Cartas náuticas atualizadas Redundância de operador Habilitação dos operadores Treinamento Manutenção e inspeção dos equipamentos de comunicação e navegação	Sistema de alarme Treinamento de abandono da embarcação Inspeção, certificação e manutenção do material de salvatagem Plano de contingência
8	Corte oxiacetilênico	B-5	Treinamento Planejamento pré tarefa Permissão de trabalho Isolamento da área de trabalho	Equipamentos de proteção individual Plano de contingência
9	Elementos móveis e rotativos de máquinas	C-5	Instalação de proteção Inspeção periódica Treinamento	Equipamentos de proteção individual

Item	Perigo	Risco	Barreira	Medidas de proteção e controle
10	Eletricidade	C-5	Habilitação do operador Procedimento Análise pré tarefa	Equipamentos de proteção individual Bloqueio do sistema elétrico Plano de contingência para acidentes pessoais
11	Escadas internas	D-4	Instalação de corrimão Material antiderrapante nos degraus	Equipamento de proteção individual Plano de contingência
12	Escadas externas	D-5	Instalação de guarda-corpo Material antiderrapante nos degraus	Equipamento de proteção individual Plano de contingência
13	Fechamento inadequado de Escotilha/ Porta-estaque	C-5	Treinamento Vistoria pós-tarefa Sistema de alarme	Bombas submersíveis para esgotamento
14	Ferramentas cortantes	C-3	Treinamento	Equipamento de proteção individual Plano de contingência
15	Fluido em alta temperatura	C-3	Isolamento térmico Inspeção e manutenção dos equipamentos	Equipamento de proteção individual Plano de contingência
16	Fluido sob pressão	C-3	Inspeção e manutenção dos equipamentos Treinamento	Plano de contingência

Item	Perigo	Risco	Barreira	Medidas de proteção e controle
16	Hidrocarbonetos	C-5	Inspeção dos equipamentos Vigilância do operador Procedimentos operacionais Treinamento	Sistemas de alarme e combate a incêndio Plano de combate a incêndio
17	Material Classe A	C-5	Proibição de fumar nas acomodações	Sistemas de alarme e combate a incêndio Plano de combate a incêndio
18	Material sob tensão	C-5	Treinamento Planejamento pré tarefa Inspeção, certificação e manutenção do material Trabalho em equipe	Equipamento de proteção individual Plano de contingência Plano de resgate de homem ao mar
19	Óleo diesel	C-5	Manutenção Preventiva e inspeção dos equipamentos Vigilância do operador Procedimento operacionais Comunicação Treinamento	Instalação de barreiras de contenção de óleo durante abastecimento Plano de resposta para vazamentos de óleo

Item	Perigo	Risco	Barreira	Medidas de proteção e controle
20	Solda Elétrica	C-3	Treinamento Planejamento pré tarefa Permissão de trabalho Isolamento da área de trabalho	Equipamentos de proteção individual Plano de contingência para acidentes pessoais
21	Superfícies Quentes	D-3	Isolamento térmico	Equipamentos de proteção individual Plano de contingência
22	Suspensão manual de carga	D-3	Treinamento Planejamento pré tarefa	Plano de contingência
23	Trabalho em altura	C-5	Proteção contra quedas Plano de trabalho seguro Treinamento	Equipamentos de proteção individual Plano de contingência
24	Trabalho no convés exposto	C-5	Vigilância do operador Procedimento operacionais Comunicação Treinamento	Equipamento de proteção individual Plano de contingência
25	Transferência de pessoal via cesta	C-5	Manutenção Preventiva e inspeção dos equipamentos Vigilância do operador Procedimento operacionais Comunicação Treinamento	Equipamento de proteção individual Plano de contingência Plano de resgate de homem ao mar

Item	Perigo	Risco	Barreira	Medidas de proteção e controle
26	Resíduos oleosos	C-5	<p>Manutenção Preventiva e inspeção dos equipamentos</p> <p>Vigilância do operador</p> <p>Procedimento operacionais</p> <p>Comunicação</p> <p>Treinamento</p> <p>Bloqueio de válvula de descarga do material pelo costado</p>	Plano de resposta para vazamentos de óleo
27	Outros resíduos	C-3	<p>Manutenção Preventiva e inspeção dos equipamentos</p> <p>Vigilância do operador</p> <p>Procedimento operacionais</p> <p>Comunicação</p> <p>Treinamento</p> <p>Bloqueio de válvula de descarga do material pelo costado</p>	Plano de contingência
28	Incompatibilidade entre trabalho e habilidades físicas	D-5	<p>Identificação das tarefas e perfil dos profissionais</p> <p>Recrutamento e seleção adequado</p>	Avaliação pelo comandante da compatibilidade durante período de experiência

Item	Perigo	Risco	Barreira	Medidas de proteção e controle
29	Incompatibilidade entre trabalho e atividades cognitivas	C-5	Identificação das tarefas e perfil dos profissionais Recrutamento e seleção adequado	Avaliação pelo comandante da compatibilidade durante período de experiência
30	Turnos de trabalho longos e irregulares	D-5	Dimensionamento adequado da quantidade de tripulantes	Controle pela administração de sinais de stress e fadiga

5. DISCUSSÃO

5.1. Agentes Físicos

Em relação aos agentes físicos identificados na embarcação estudada (ruído, calor e iluminação), apenas o ruído apresenta elevado potencial de causar danos à saúde do trabalhador no local denominado Praça de Máquinas, visto que o nível de ruído neste local encontra-se acima do limite de tolerância para uma jornada de 8 horas de trabalho, considerando a informação contida no PPRA da embarcação que verificou nível de ruído de 97 dB(A).

Porém, a Praça de Máquinas, local onde ficam os motores responsáveis por mover e gerar energia para embarcação, é enclausurada e há sala de comando que permite a operação dos motores à distância, evitando que os marítimos estejam expostos continuamente a este agente e que corram risco de ter suas condições de saúde prejudicadas (exemplo: perda auditiva entre outros). No caso de eventuais serviços na Praça de Máquinas (operação, reparos e manutenção), os trabalhadores utilizam equipamentos de proteção auricular e permanecem no local por curto período de tempo.

Nos demais locais da embarcação, segundo informações contidas no PPRA, o ruído está sempre abaixo do nível de 85 dB(A), não oferecendo riscos a saúde dos marítimos que trabalham na embarcação.

Para o agente físico calor que está presente na embarcação no local denominado Cozinha/Copa, o potencial deste agente causar danos à saúde dos trabalhadores pode ser considerado baixo, visto que os níveis de calor, segundo o PPRA da embarcação, encontram-se abaixo do Limite de Tolerância, não caracterizando a exposição.

A iluminação, segundo as informações contidas no PPRA, encontra-se dentro dos níveis mínimos de iluminância para as diferentes classes de tarefas, conforme estabelecido na norma NBR 5413/1992. Desta maneira, pode-se dizer que estão asseguradas as condições de iluminação necessárias para o desempenho das diferentes atividades que são desenvolvidas na embarcação, evitando que deficiências na iluminação proporcionem condições inseguras e comprometendo a eficiência e desempenho dos trabalhadores.

5.2. Agentes Químicos

Dentre os agentes químicos foi identificado apenas os fumos metálicos proveniente da atividade de soldagem oxiacetilênica e elétrica. Como estas atividades são desenvolvidas com baixa frequência, durante trabalhos de manutenção, foi considerada improvável a probabilidade deste agente causar dano à saúde do trabalhador. Além da frequência deste tipo de atividade ser baixa, a execução dos serviços de soldagem oxiacetilênica e elétrica é realizada com equipamentos de proteção individual, permissão de trabalho e isolamento da área, de modo a evitar a ocorrência de acidentes.

5.3. Agentes Biológicos

Na embarcação estudada pode-se observar que há o risco dos marítimos terem suas condições de saúde afetadas por agentes biológicos como fungos, bactérias, vírus entre outros.

Através das inspeções e entrevistas realizadas com os marítimos da embarcação estudada foi possível verificar que são adotados uns conjuntos de medidas preventivas que visam a proteção da saúde dos trabalhadores em relação aos agentes biológicos. Entre estas medidas podemos destacar: a aplicação de vacinas e controle da carteira de vacinação dos marítimos, a manutenção preventiva do sistema de refrigeração, que pode ser um vetor de doenças e alergias, através de ácaros e bactérias, a adoção de procedimentos de higienização das áreas mais críticas, como instalações sanitárias, Cozinha/Copa, alojamentos e roupas de cama e toalhas de banho.

Em relação ao manuseio de resíduos são adotadas as seguintes medidas de proteção: utilização de luvas de látex impermeáveis, máscaras respiratórias tipo semifacial impermeável, óculos de proteção. O manuseio e descarte de resíduos sólidos e líquidos atende as normas do CONAMA e ANVISA.

5.4. Riscos Ergonômicos

Para um levantamento consistente dos riscos ergonômicos a que os marítimos estão expostos nas atividades de manuseio de espas precisaríamos de uma melhor análise das atividades que são desenvolvidas no dia-a-dia da embarcação para

manter a “produção esperada”, análise esta que seria impossível em uma vistoria e inspeção que totalizou 25 horas e contou com algumas entrevistas com marítimos.

A análise do PPRA da embarcação, assim como a pesquisa bibliográfica também não possibilitou a avaliação integral dos riscos ergonômicos presentes no dia-a-dia da tripulação.

Sendo assim, no que diz respeito aos riscos ergonômicos a discussão se deu de maneira menos detalhada, partindo da premissa que a atividade de apoio marítimo e manuseio de espias exige esforço físico intenso e sabendo que o ritmo de trabalho e as jornadas excessivamente longas são fatores estressores (físico e psíquico) e que podem contribuir para a ocorrência de acidentes e o surgimento de problemas de saúde para os trabalhadores.

Diante deste cenário é importante que os marítimos que trabalham nas embarcações que executam o manuseio de espias tenham espaço e iniciativa para proporem as transformações nas situações de trabalho que consideram de risco e que o comando da embarcação tenha abertura para o diálogo e consciência e visão crítica para que as condições inadequadas de trabalho não sejam consideradas inevitáveis e sim oportunidades de melhoria e objeto de transformação, para que seja possível assegurar um ambiente de trabalho saudável e com riscos toleráveis e controlados.

5.5. Riscos de Acidentes

Em função do ambiente e das condições de trabalho os riscos de acidentes fazem parte da natureza da atividade estudada. A condição em que a atividade é desenvolvida, a 100 milhas da costa, com limitados recursos humanos e materiais, em ambiente confinado e isolado, com forte dependência das condições climáticas, em balanço contínuo e sob longas jornadas de trabalho requer que seja adotada uma série de medidas e precauções visando evitar a materialização do dano (ocorrência do acidente).

Por exemplo: duas embarcações a 100 milhas da costa realizando a atividade de manuseio de espias. Os perigos estão presentes para as duas embarcações, porém uma delas dispõe de projeto adequado, marítimos experientes e treinados, bom sistema de iluminação, etc e a outra não. O risco estará em níveis bem maiores para

aquela que não dispõe destes recursos, podendo ser a condição preponderante para a ocorrência de acidentes.

Nos acidentes na atividade de apoio marítimo e manuseio de espas o fator humano merece destaque especial, pois o homem está sujeito há variações de comportamento e atitude desencadeadas por fatores internos, que podem provocar conseqüências externas como a quebra de um equipamento, a tomada de uma rota errada entre outros.

As falhas humanas podem ocorrer por diversas razões: falha na informação ou falha por insuficiência de informação: falta de capacidade: falta de aptidão física ou mental: falha devido a condições ergonômicas inadequadas: falha devido à motivação incorreta ou falha por deslizos.

O modelo de acidente organizacional de Reason (figura 1) mostra que no sistema sócio-técnico há uma conexão entre os fatores gerenciais e organizacionais e o ambiente físico técnico do trabalho – condições latentes- com os erros ativos. Exemplos destes fatores que foram identificados neste trabalho são: Incompatibilidade entre trabalho e habilidades físicas, Incompatibilidade entre trabalho e atividades cognitivas e turnos de trabalho longos e irregulares.

A relação entre os acidentes na atividade de apoio marítimo e manuseio de espas com o fator humano é um fato, porém por trás do elemento “homem” há todo um contexto que acaba contribuindo para que o “homem falhe” e cause um acidente. Conforme já descrito no presente trabalho o ambiente em que se desenvolve a atividade pode ser considerado extremamente adverso (ex.: longas jornadas, ritmo de trabalho excessivo, recursos limitados, etc.) e as ações no sentido de minimizar os riscos passa por repensar o modelo adotado. É necessário o regime de trabalho de 28 dias? Como se dá o processo de seleção destes trabalhadores, qual o perfil do marítimo? Há um trabalho de adaptação do trabalhador ao regime de trabalho? Como é o ambiente de cooperação durante a jornada de trabalho?

Estas são perguntas chaves e que neste trabalho não temos a pretensão de respondê-las, mas sim de provocar a reflexão, tendo como argumento o pensamento de que associar a causa dos acidentes ao fator humano é deixar de investigar as verdadeiras causas.

5.6.AVALIAÇÃO DO RISCO

Através da aplicação da metodologia recomendada pela IMO – FSA “Formal Safety Assessment” foi possível identificar os principais riscos na embarcação estudada, embarcação esta que executa atividade de manuseio de espas nos campos de exploração de petróleo da Bacia de Campos.

Desta maneira os maiores riscos identificados foram:

Tabela 12: Principais riscos e perigos identificados

Item	Perigo	Risco
4	Carga suspensa	D-5
11	Escadas internas	D-4
12	Escadas externas	D-5
28	Incompatibilidade entre trabalho e habilidades físicas	D-5
29	Incompatibilidade entre trabalho e atividades cognitivas	C-5
30	Turnos de trabalho longos e irregulares	D-5

Foram considerados os principais riscos porque apresentaram pontuação para o critério frequência entre provável e freqüente, e para o critério consequência tiveram pontuação entre alta e muito alta.

Portanto, conforme a metodologia adotada e com base nas informações levantadas para a aplicação do método de avaliação de risco, estas atividades, num primeiro instante, devem ser o foco das ações que visem minimizar os riscos e as perdas.

A medida que o risco nestas atividades mais críticas forem sendo controlados, seja através da implementação de medidas de prevenção e proteção ou outras medidas, o foco das ações pode partir para as demais atividades de uma faixa imediatamente abaixo da faixa crítica e assim sucessivamente, de modo a promover a melhoria contínua do sistema de gerenciamento de riscos e a obtenção de um ambiente onde os riscos são percebidos como controlados e aceitáveis.

Dentre as ações que podem ser implementadas nas atividades consideradas críticas pela avaliação de risco realizada citamos:

Tabela 13 : Perigos, Medidas de Prevenção e Proteção já adotadas e Oportunidades de Melhoria

Item	Perigo	Medidas de prevenção e proteção já adotadas	Oportunidades de melhoria
4	Carga suspensa	<p>Habilitação do operador;</p> <p>Procedimentos para operação;</p> <p>Inspeção, certificação e manutenção do equipamento e do material de içamento;</p> <p>Planejamento da tarefa incluindo avaliação da carga a ser içada;</p> <p>Comunicação entre o operador do guindaste e o responsável pela lingada;</p> <p>Restrição da área de trabalho;</p> <p>Alarmes visuais e sonoros indicando a operação do equipamento;</p> <p>Plano de contingência.</p>	<p>Sinalização dos equipamentos de içamento com carga máxima permitida;</p> <p>Designação de responsável e implantação de rotina de inspeção e teste para todos equipamentos de içamento com check-list formal, incluindo medição/dilatação dos ganchos de içamento e o funcionamento das travas de segurança (quando aplicável);</p> <p>Registros de inspeção mantidos atualizados;</p> <p>Registro das ações tomadas nos casos de desvios.</p>

Item	Perigo	Medidas de prevenção e proteção já adotadas	Oportunidades de melhoria
11	Escadas internas	<p>Instalação de corrimão</p> <p>Material antiderrapante nos degraus</p> <p>Equipamento de proteção individual</p> <p>Plano de contingência para acidentes pessoais</p>	<p>Designação de responsável e implantação de rotina de inspeções regulares em todas as escadas visando verificar as condições;</p> <p>Registros de inspeções mantidos atualizados e desvios relatados;</p> <p>Registro das ações tomadas nos casos de desvios;</p> <p>Instalação de rodapés junto as escadarias (quando aplicável);</p>
12	Escadas externas	<p>Instalação de guarda-corpo</p> <p>Material antiderrapante nos degraus</p> <p>Equipamento de proteção individual</p> <p>Plano de contingência para acidentes pessoais</p>	<p>Designação de responsável e implantação de rotina de inspeções regulares em todas as escadas visando verificar as condições;</p> <p>Registros de inspeções mantidos atualizados e desvios relatados;</p> <p>Registro das ações tomadas nos casos de desvios;</p> <p>Instalação de rodapés junto às escadarias (quando aplicável);</p>

Item	Perigo	Medidas de prevenção e proteção já adotadas	Oportunidades de melhoria
28	Incompatibilidade de entre trabalho e habilidades físicas	<p>Identificação das tarefas e perfil dos profissionais</p> <p>Recrutamento e seleção adequado</p>	<p>Implantação de rotina de exames médicos para identificação de doenças crônicas ou condição de saúde que impossibilite o "ajustamento" do trabalhador ao perfil específico do trabalho;</p> <p>Processo de seleção com teste prático no ambiente em que a atividade se desenvolve;</p> <p>Implantação de rotina/programa de treinamento focando além da capacitação para execução das tarefas, as necessidades de Saúde, Segurança e Meio Ambiente;</p> <p>Avaliação de competências fazendo parte do programa de treinamento;</p> <p>Monitoramento e supervisão do trabalhador visando verificar a sua adequação ao trabalho e também a adequação e eficiência do programa de treinamentos.</p>

Item	Perigo	Medidas de prevenção e proteção já adotadas	Oportunidades de melhoria
29	Incompatibilidade de entre trabalho e atividades cognitivas	<p>Identificação das tarefas e perfil dos profissionais</p> <p>Recrutamento e seleção adequado</p>	<p>Implantação de rotina de exames médicos para identificação de doenças crônicas ou condição de saúde que impossibilite o “ajustamento” do trabalhador ao perfil específico do trabalho;</p> <p>Inclusão de testes psicológicos no processo de seleção;</p> <p>Processo de seleção realizado com visitas ao ambiente em que a atividade se desenvolve;</p> <p>Implantação de rotina/programa de treinamento focando além da capacitação para execução das tarefas, as necessidades de Saúde, Segurança e Meio Ambiente;</p> <p>Avaliação de competências fazendo parte do programa de treinamentos;</p> <p>Monitoramento e supervisão do trabalhador visando verificar a sua adequação ao trabalho e também a adequação e eficiência do programa de treinamentos.</p>

Item	Perigo	Medidas de prevenção e proteção já adotadas	Oportunidades de melhoria
30	Turnos de trabalho longos e irregulares	Dimensionamento adequado da quantidade de tripulantes	<p>Monitoramento pela administração de mudanças no binômio carga de trabalho total X efetivo;</p> <p>Manter quantidade de tripulantes reservas para contingências</p> <p>Treinar e capacitar comandantes para identificação de mudanças no binômio carga de trabalho total X efetivo</p>

6.CONCLUSÃO

A aplicação da metodologia recomendada pela IMO para análise de segurança marítima, denominada “FSA – Formal Safety Assessment”, possibilitou a identificação dos principais perigos existentes na embarcação estudada, que desempenha atividade de manuseio de espias na Bacia de Campos, dando suporte para a exploração e produção de petróleo.

Para viabilizar a aplicação da metodologia e execução do procedimento de avaliação de risco foi fundamental a etapa de entrevistas com o grupo de manutenção, administração, operação e marítimos da embarcação, pois possibilitou a visão multidisciplinar do processo de trabalho bem como para o desenvolvimento das soluções encontradas. Esta integração também permitiu que os autores do trabalho tomassem conhecimento dos procedimentos e medidas de controle que são adotados na embarcação, visando assegurar a saúde e segurança da tripulação, o histórico de acidentes ocorridos, além de proporcionar o reconhecimento e identificação dos principais perigos existentes na embarcação. Resumidamente, esta etapa foi primordial para a aplicação da metodologia de avaliação de riscos e para a obtenção dos resultados mostrados neste trabalho.

Desta maneira, fica evidente que para qualquer trabalho de identificação de perigos e avaliação de riscos é imprescindível conhecer as condições em que a atividade é desenvolvida, conhecer os detalhes, interagir com os trabalhadores que estão envolvidos com as atividades no seu dia-a dia, levantar os controles e as medidas de proteção e prevenção que são adotadas. Somente dispondo de uma base de informações confiáveis é possível a execução de uma avaliação de risco consistente. É fato que os resultados mostrados neste trabalho são reais e só foram possíveis devido a esta busca e troca de informações com as equipes envolvidas na atividade de manuseio de espias.

Para concluir, poderíamos perguntar: mas afinal, a metodologia adotada possibilitou a identificação dos perigos e a avaliação dos riscos? A resposta é: sim, desde que levantadas ou de posse das informações necessárias para a sua aplicação a metodologia é exeqüível. Informações estas referentes ao histórico de acidentes

para pontuarmos a frequência dos perigos identificados, assim como mapeados os danos que a ocorrência de um evento relacionado com o perigo pode ocasionar, traduzido na metodologia adotada como conseqüências. Em fim, a qualidade do método está diretamente ligada com a qualidade das informações e da base de dados que será utilizada para a sua aplicação, refletindo na qualidade da avaliação de risco.

Portanto, podemos dizer que para o caso estudado a metodologia de avaliação de risco foi eficaz e permitiu a identificação dos principais perigos e riscos associados à atividade de manuseio de espías. Podemos ainda afirmar, sob o ponto de vista de saúde e segurança ocupacional, que a embarcação estudada pode ser adotada como referência para a atividade de manuseio de espías, visto o nível de medidas de controle que são adotadas para minimizar os riscos da atividade.

Quanto às recomendações advindas da discussão dos resultados obtidos da avaliação de risco e identificadas como oportunidades de melhoria, os autores entendem que a implementação da maioria delas não é difícil e não exigem recursos financeiros, apenas recursos humanos e a adoção de uma atitude prevencionista.

O fator humano dentro do cenário das atividades de apoio marítimo e manuseio de espías é um ponto que merece atenção especial, pois conforme pesquisas bibliográficas realizadas, a causa dos acidentes neste segmento estão fortemente relacionadas com o erro/falha humana, fato que acaba prejudicando uma reflexão profunda em torno do modelo de gestão adotado e contribui para que algumas perguntas fiquem no ar como: Será que o homem é capaz de se adaptar a jornadas de trabalho tão extensas e em condições ambientais tão adversas (isolamento, balanço contínuo etc) ? Será possível a transformação do atual modelo de operação para um modelo em que o homem não seja tão vulnerável a cometer erros ou falhas?

A aviação, segmento mais avançado do transporte no gerenciamento de risco, pode ser usado como benchmarking pelo setor marítimo. Este segmento utiliza programas de gerenciamento de erro, sendo que o mais difundido é o CRM – Cockpit Resource Management.

A mensagem que fica deste trabalho é a de que todo mundo deseja ter um local de trabalho seguro e saudável, mas o quanto nós estamos dispostos a fazer? A priorização de medidas e elementos a serem implementados é fundamental e a correta priorização destas ações passa pela aplicação de uma boa metodologia de identificação de perigos e avaliação de riscos.

A partir de uma avaliação de risco consistente é possível estabelecer as prioridades, ou seja, detectar as condições perigosas e decidir quais delas merecem ser tratadas, canalizando energia e recursos para aquelas condições que são as mais críticas.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida ,Ildeberto Muniz de Almeida e Binder, Maria Cecília Pereira, Armadilhas cognitivas: o caso das omissões na gênese dos acidentes de trabalho, Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro ,set-out 2004 pág 1373-1378

Almeida, Ildeberto Muniz – Abordagem Sistêmica de acidentes e Sistemas de Gestão de Saúde e Segurança do trabalho – Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente-2006 - pág 3 – http://www.interfacehs.sp.senac.br/br/artigos.asp?ed=2&cod_artigo=32 , consulta a Internet em 23/02/2008

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5413: Iluminância de interiores. Rio de Janeiro, 1992;

BAKER,CC e McCafferty,,DB – Accident Database Review of Human-Element Concerns: What does it mean for classification , The Royal Institution of Naval Architects, 2005 - <http://www.abs-sqe.com/news/TECH/Marine/TP01-ccb%20RINA.pdf> , consulta a Internet em 24/02/2008

CARDIDIS, Peter - Casualty analysis methodology for marine operation – 1999 –National Technical University of Athens http://www.emsa.eu.int/Docs/marine_casualties/casmet_relatorio_final.pdf , consulta a Internet em 11/04/2008;

Churchman West C – Introdução a teoria de Sistemas – Ed. Vozes –Petropolis – 2a edição – 1972 –pág 89;

CNT – Boletim estatístico Confederação Nacional de Transportes; http://www.cnt.org.br/arquivos/downloads/bol_estatistico/becnt_2007_11.pdf - consulta a Internet em 02/02/2008;

Couto, Hudson de Araújo – Qualidade e Excelência nos serviços de Higiene, Segurança e Medicina do Trabalho – Belo Horizonte, ErgoEditora, 1994

Day S. George e Schoemaker Paul J.H – Visão periférica – Como perceber os indícios de sucesso (ou de fracasso) de sua empresa – Ed. Bookman – Porto Alegre – 2007 – pág. 78;

Fonseca, Maurílio M. A Arte Naval pág 81 , Serviço de Documentação Geral da Marinha, 5ª edição – 1989;

Hansen H.L e al – Occupational accidents aboard Merchant ships – Occupational and Environmental Medicine 2002;59:85-91 –

HANSEN H.L e al – Occupational accidents aboard Merchant ships – Occupational and Environmental Medicine 2002;59:85-91

IMO – Guidelines for Formal Safety Assessment (FSA) for use in the IMO rulemaking process, Maritime Safety Committee, 2002 , http://www.imo.org/includes/blastDataOnly.asp/data_id%3D5111/1023-MEPC392.pdf , consulta a Internet em 01/05/2008

IMO - International Maritime Organization - <http://www.imo.org/>, consulta a Internet em 03/02/2008

KRISTIANSEN, Svein- Maritime Transportation – Safety, Management e Risk Analysis – Elsevier Butterworth Heinemann , Oxford- 2005 –pág 481

Lei 9537 de 11/12/1997 – <http://www.lei.adv.br/9537-97.htm> consulta a Internet em 01/03/2008

MALAGOLI, M.E. Perda auditiva induzida pelo ruído – PAIR. In: UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola Politécnica da USP. PECE. Doenças ocupacionais, toxicologia e epidemiologia. EHO-012. São Paulo: PECE, 2005. p. 99 – 114.

MCNAMARA Rachel et al - A review of research in fatigue in offshore shipping - Maritime Review - pag 118-122 <http://www.sirc.cf.ac.uk/pdf/Review%20Fatigue%20Offshore%20Shipping.pdf> , consulta a Internet em 06/02/2008

Norma da Autoridade Marítima 01/DPC/2005 – Cap 2 Item 203 –consulta a <http://www.dpc.mar.mil.br> em 04/02/2008

NOSA. Curso Avançado de Gerenciamento de Riscos – Samtrac – Manual do Participante – Caderno CMB 189(P), 2002

NR-30- Segurança e Saúde no Trabalho no trabalho aquaviário, ,
http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_30.pdf ,
consulta a Internet em 01/03/2008

NR-9 - Norma Regulamentadora 9 do Ministério do Trabalho e Emprego – Programa de prevenção de Riscos Ambientais item 9.1.5
http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_09.pdf ,
consulta a Internet em 29/04/2008

OSHAS 18001-1999 - Occupational health and safety management systems - Specification

PERROW, Charles-1997 Normal Accidents, Living with high risk technologies – Princeton University Presss

PORTARIA Nº 3.214, DE 08/06/1978 – NORMA REGULAMENTADORA 17 – Ergonomia

PORTARIA Nº 3.214, DE 08/06/1978 – NORMA REGULAMENTADORA 9 – Programa de prevenção de riscos ambientais

PORTELA R.L.C. Maritime casualties analysis as a tool to improve research about human factors on maritime environment. In: Journal of Maritime Research, Vol. II. Nº 2. 2005. 18p

Reason,James –Human Error:models and management –BMJ Journal 2000;320:768-770 <http://www.bmj.com/cgi/content/full/320/7237/768>

SALIBA, T.M. Manual de higiene ocupacional e PPRA: avaliação e controle dos riscos ambientais – São Paulo: Ltr, 2005. 368p

SHELL- overview hazards and effect management process manual - 1995 - <http://www.pdo.co.om/hseforcontractors/fountain/docs/950300.doc>, consulta a Internet em 04/04/2008

SILVEIRA, M.M. Introdução ao Apoio Marítimo. 2002. Disponível em: http://www.minhasdicas.com/marinha/introducao_apoio_maritimo.pdf. Acesso em 12/02/08.

SIMÕES, Reinaldo Augusto Gomes – Erro humano e o fator humano nos Acidentes – Capítulo 6- pagina 74 – Apostila de Gerencia de Riscos – Apostila - Curso de Engenharia de Segurança – EPUSP/PECE – 2a edição - 2007

SIMÕES, Reinaldo Augusto Gomes – Identificação de Perigos e análise de riscos – Capítulo 4 – Apostila de Gerencia de Riscos – Apostila - Curso de Engenharia de Segurança – EPUSP/PECE – 2a edição - 2007

SINAVAL Cenário 2006 – Indústria de Construção Naval – Poder Marítimo – A Economia global através dos oceanos – www.ivals.inf.br/03-poder%20maritimo-2006.pdf – consulta a Internet em 01/02/2008

WARWICK Pearse, Gallagher Clare, Bluff Liz – Occupational Health e Safety Management Systems – Proceeding of the First National Conference – Crowncontent – Melbourne – 2001
http://www.workcover.nsw.gov.au/NR/rdonlyres/EB21E576-8C4D-4011-9BFF-D3662D5740FE/0/gen_ohsms_4231.pdf - consulta a Internet em 06/04/2008