

**A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO
OTIMIZANDO O SERVIÇO A BORDO DAS
EMBARCAÇÕES OFF-SHORE.**

MARINHA DO BRASIL
CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA
APERFEIÇOAMENTO PARA OFICIAIS DE NÁUTICA

DIOGO SILVA BALTAZAR



**A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO OTIMIZANDO OS SISTEMAS DE
GERENCIAMENTO A BORDO DAS EMBARCAÇÕES *OFF-SHORE*.**

Rio de Janeiro, RJ

2014.

DIOGO SILVA BALTAZAR

**A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO OTIMIZANDO OS SISTEMAS DE
GERENCIAMENTO A BORDO DAS EMBARCAÇÕES *OFF-SHORE*.**

Monografia de conclusão de curso apresentada como condição prévia para a conclusão do curso de Aperfeiçoamento Para Oficial de Náutica – APNT, e obtenção do título de Capitão de Cabotagem.

Professor Orientador: **Laís Raysa Lopes Ferreira**

RIO DE JANEIRO, RJ

2014

DIOGO SILVA BALTAZAR

**A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO OTIMIZANDO OS SISTEMAS DE
GERENCIAMENTO A BORDO DAS EMBARCAÇÕES *OFF-SHORE*.**

Monografia de conclusão de curso apresentada
como condição prévia para a conclusão do
curso de Aperfeiçoamento Para Oficial de
Náutica – APNT, e obtenção do título Capitão
de Cabotagem.

Aprovado pela Banca Examinadora em ____ de outubro de 2014.

Orientador (a): _____
Prof^a. Laís Raysa Lopes Ferreira

1ro Examinador: _____

2do Examinador: _____

RIO DE JANEIRO, RJ

2014

Dedico este trabalho aos meus pais, familiares e amigos, pelo apoio, estímulo, compreensão, paciência e incentivo, que muito colaboraram para sua realização.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao Grande Arquiteto do Universo, aos meus pais Miqueias e Helena e em memória aos meus queridos avós, por me darem a oportunidade de ser tudo o que sou, com amor, dedicação, compreensão, paciência, confiança e credibilidade.

A Roberta Pimenta Bessa pelo apoio, contribuição, dedicação e incentivo.

Aos meus familiares que sempre me deram apoio e incentivo durante toda essa jornada profissional.

A todos os meus colegas de turma, essa nova família que tive a oportunidade de fazer parte, pelo apoio moral, troca de conhecimentos, companheirismo.

A minha orientadora, Primeiro Oficial de Náutica e Professora Lais Raysa Lopes Ferreira pela dedicação e apoio dado na realização deste trabalho e para perfeita condução do curso na condição de coordenadora.

Aos meus colegas das empresas por onde tive a oportunidade de embarcar, absorvendo tudo de bom de cada um, utilizando para a minha formação tanto como pessoa, como profissional.

Aos mestres deste Centro de Instrução que ministraram aulas que servirão para minha nova trajetória.

“Se fracassar, ao menos que fracasse
ousando grandes feitos, de modo que a sua
postura não seja nunca a dessas almas frias e
tímidas que não conhecem nem a vitória nem a
derrota.”

(Theodore Roosevelt)

RESUMO

O presente estudo analisou o impacto da evolução tecnológica na atividade da marinha mercante, principalmente a introdução e aplicação da tecnologia da informação , sobre um cenário organizacional das empresas de navegação. Nesta análise buscou-se identificar os aspectos e impactos positivos percebidos quando da aplicação da Tecnologia da Informação e utilização de novas tecnologias bem como a adequação desta as regras internacionais que regem a atividade marítima. Este estudo justifica-se uma vez que a Tecnologia da Informação alterou drasticamente as atividades das empresas, os ambientes de trabalho, que sua utilização está muito disseminada em diversos ambientes, sendo esta um elemento dotado de energia capaz de moldar e transformar as organizações.

Palavras-chave: Tecnologia – Informação – Embarcações *Off-Shore* – Sistemas Integrados – Passadiço.

ABSTRACT

This study examined the impact of technological developments in the merchant navy, particularly the introduction and application of information technology on organizational scenario of shipping companies activity. This analysis sought to identify the positive aspects and impacts perceived when the application of information technology and use of new technologies as well as the adequacy of the international rules governing maritime activity. This study is justified since the Information Technology has dramatically altered the activities of companies, working environments, its use is widespread in many environments, this being an element endowed with power capable of shaping and transforming organizations.

Key-words: *Technology – Information – Off-Shore Vessels – Integrated System – Bridge.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - PROCESSO DE TRANSFORMAÇÃO DE DADOS EM INFORMAÇÃO	16
FIGURA 2 - VISÃO ESQUEMÁTICA DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO...ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.8	
FIGURA 3 - MS HERALD OF FREE ENTERPRISE	20
FIGURA 4 - PELICANO - ALASKA	21
FIGURA 5 - PASSADIÇO INTEGRADO	29
FIGURA 6 - ECDIS	31
TABELA 1 - Causas de Acidentes por Agrupamentos de Dados Qualitativos da ATSB	44
TABELA 2 - Causas de Acidentes por Agrupamento de Dados Qualitativos da TSB Canadá.....	45
TABELA 3 - Causas de Acidentes por Agrupamentos de Dados Qualitativos da MAIB	46
TABELA 4 - Porcentagem de Causa de Acidentes por Grupo Qualitativo	47

LISTA DE ABEVIATURAS E SIGLAS

ABS – American Bureau of Shipping
ARPA – Automatic Radar Plotting Aid
ATSB – Australian Transportation Safety Bureau
DARPS – Differential Absolute and Relative Positioning Sensor
DGPS – Differential GPS
DP – Dynamic Positioning
DR – Dead Reckoning
DSC – Digital Selective Call
ECDIS – Electronic Chart Display and Information System
ECS – Electronic Chart System
ENC – Electronic Navigational Chart
EPIRB – Emergency Position-Indicating Radio Beacon
GLONASS – Globalnaya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema
GMDSS – Global Maritime Distress Safety System
GPS – Global Positioning System
HVAC - Heating, Ventilation and Air Conditioning
IALA – International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities
IMO – International Maritime Organization
ISM – International Safety Management
MAIB – United Kingdom Marine Accident Investigation Board
MF – Medium Frequency
MRU – Motion Reference Unit
MSC – Maritime Safety Committee
P&I – Protection and Indemnity
PMA – Ponto de Maior Aproximação
RADAR – Radio Detection and Ranging
SAR – Search and Rescue
SART – Search and Rescue Transponder
SNI – Sistema de Navegação Integrado
TSB Canada – Canadian Transportation Safety Board.

UHF – Ultra High Frequency

UPS – Uninterruptible Power Supply

VHF – Ultra High Frequency

VRS – Vessel Reference System

VTS – Vessel Traffic Service

TI – Tecnologia da Informação.

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	14
2 – A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO.....	15
2.1 – TECNOLOGIA	15
2.2 – INFORMAÇÃO	15
2.3 – SISTEMA DE INFORMAÇÃO	17
2.4 – DEFINIÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO	18
3 – ISM CODE	20
3.1 – HISTÓRIA	20
3.2 – APLICAÇÕES DO ISM CODE	22
3.3 – PROBLEMA DA SEGURANÇA	23
4 – TECNOLOGIA A SERVIÇO DAS EMPRESAS	25
4.1 – UM BREVE HISTÓRICO	25
4.2 – EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA A BORDO	26
4.2.1 – O sistema de passagem integrado e seus componentes	29
4.2.2 – ECDIS – Sistema Eletrônico de Apresentação de Cartas e Informações	31
4.3 – NAVEGANTE COMO GESTOR DO SISTEMA	32
4.4 – SISTEMA DE AUTOMAÇÃO INTEGRADO	33
4.4.1 – Certificação dos Equipamentos	35
5 – IMPACTOS E BENEFÍCIOS	37
6 – IMPORTÂNCIA E NECESSIDADE DO TREINAMENTO	41
6.1 – O FATOR HUMANO	41
6.1.1 – Fatores individuais que potencializam os erros	42
6.1.2 – Fatores organizacionais que potencializam os erros	42
7 – CONCLUSÃO	49
8 – REFERÊNCIAS	50

1 INTRODUÇÃO

O elevado nível de competição, tanto em caráter local como global, despertou a necessidade das empresas em adotar políticas que levem a inovação e incorporação de novas tecnologias que irão auxiliar na gestão de seus negócios, cada vez mais complexos. No cenário dinâmico das empresas de navegação *off-shore* não se faz diferente, haja vista a grande quantidade de dados gerados a serem trabalhados, rotinas a serem executadas, decisões a serem tomadas, sem em momento algum ficar alheio a segurança, fazendo-se necessário uma eficiente adequação do uso da tecnologia da informação.

Esta pesquisa fará uma análise e avaliação dos benefícios do uso da tecnologia da informação no serviço a bordo das embarcações de apoio marítimo na área da Bacia de Campos. Demonstrando como a tecnologia da informação contribui à otimização dos processos e rotina de bordo, repercutindo positivamente na redução de custos, na segurança das operações consequentemente na melhoria da qualidade de vida dos colaboradores.

A pesquisa em questão possui como base uma análise descritiva e explicativa tendo o objetivo de expor o uso da tecnologia de informação no gerenciamento de bordo, utilizando fontes bibliográficas fidedignas, de acordo com acervo bibliográfico produzido a partir da década de 1970, assim como seus benefícios e desvantagens.

Será abordada no decorrer deste trabalho a importância do maior conhecimento da administração e aplicabilidade da tecnologia da informação, seus benefícios e oportunidades geradas, e como poderá contribuir para a mitigação de riscos dentro da realidade *off-shore*, adequando-se as Regras Internacionais que regem a atividade marítima.

Neste contexto analisar principalmente a utilização da Tecnologia de Informação (TI), que já está presente no dia-a-dia das organizações, provocando mudanças profundas em toda a empresa, alterando a estrutura organizacional, as relações de trabalho, o perfil do trabalhador e a cultura da organização.

2 A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO:

2.1 Tecnologia

O termo tecnologia, de origem grega, é formado por tekne (“arte, técnica ou ofício”) e por logos (“conjunto de saberes, estudo”). É utilizado para definir os conhecimentos, técnicos e científicos, e a aplicação destes, que permitem fabricar objetos, ferramentas e modificar o meio ambiente, com vista a satisfazer as necessidades humanas.

De acordo com o Dicionário da Língua Portuguesa da Porto Editora, tecnologia é o conjunto dos instrumentos, métodos e técnicas que permitem o aproveitamento prático do conhecimento científico.

A tecnologia por si só não é boa nem má, ficando tais características a critério do emprego da mesma. Desde o domínio do fogo até as caminhadas espaciais, temos produzido grandes feitos de alta tecnologia, pois exigiram que o homem estudasse o ambiente e encontrasse maneiras criativas de resolver problemas.

Dos vários impactos positivos da tecnologia podemos mencionar o fato de aumentar a produtividade do trabalho humano e do nível de vida da população, bem como a diminuição dos esforços que implica. Já, no que diz respeito aos aspectos negativos, a tecnologia pode dar origem ao desemprego, a partir do momento em que a mão-de-obra, fruto do trabalho do homem é substituída por máquinas, a diferenças sociais onde os trabalhadores são categorizados em função das suas competências tecnológicas, e à contaminação ambiental.

2.2 Informação

A palavra informação tem origem no latim *informatio*, *onis*, que significam respectivamente delinear e conceber ideia, ou seja, dar forma ou moldar na mente.

A informação é um fenómeno que confere significado ou sentido às coisas, já que através de códigos e de conjuntos de dados, forma os modelos do pensamento humano.

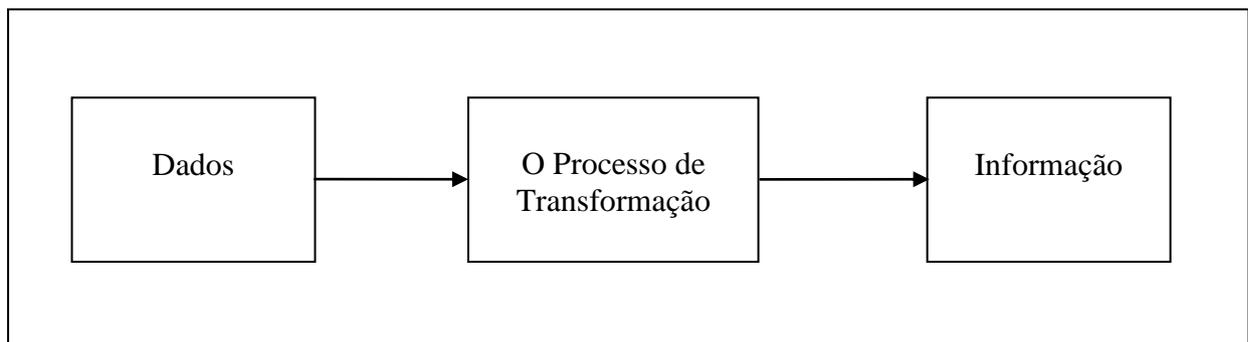
A informação é um elemento fundamental no processo da comunicação como um todo, possui um significado para quem a recebe, o receptor, que compreende e compartilha o mesmo código que lhe foi enviado. Stair (1998, p.04) define informação como: "um conjunto de fatos organizados de tal forma que adquirem valor adicional além do valor em si".

A informação é todo o conjunto de dados que organizados de uma forma coerente transmitem um significado e um valor a seu destinatário. O destinatário o recebe, interpreta seu significado, tira conclusões e faz deduções a partir deles (TURBAN; MCLEAN; WETHERBE, 2004).

De acordo Stair (1998, p.04,05) "informação é um conjunto de fatos organizados de tal forma que adquirem valor adicional além do valor do fato em si. A transformação de dados em informação é um processo, ou uma série de tarefas logicamente relacionadas, executadas para atingir um resultado definido".

Os dados, para Laudon & Laudon (2001, p.4) "são sucessões de fatos brutos que representam eventos que acontecem em organizações ou no ambiente físico antes de serem organizados e arrumados de uma forma que as pessoas podem entender e usar".

Figura 1: O processo de transformação de dados em informação



Fonte: adaptado de Stair (1998, p.5)

Podem ser caracterizados como um conjunto de letras, números ou dígitos que, verificados isoladamente não transmitem sequer algum conhecimento, ou seja, não passam nenhum significado claro. Ele é um elemento da informação. Já a informação é um dado trabalhado ou tratado, que na figura acima é demonstrado como processo. Este dado processado dá origem à informação (REZENDE, 2005, p.19).

A informação é um conjunto de dados organizados que fazem referência a um acontecimento, um fato ou um fenômeno, que no seu contexto tem um determinado significado, cujo fim é reduzir a incerteza ou incrementar o conhecimento sobre algo, em outras palavras: a comunicação ou a aquisição de conhecimentos sobre uma determinada matéria em particular ou precisar o que já se possui.

2.3 Sistema de Informação

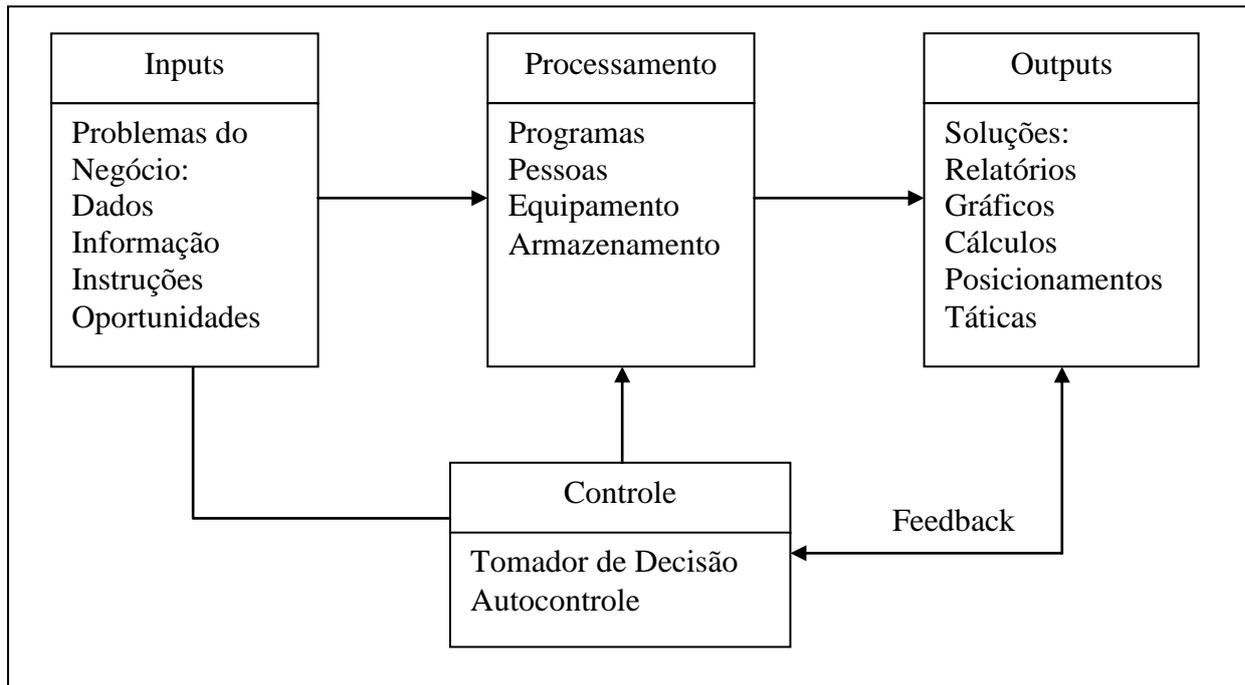
Sistema de informação é um tipo especializado de sistema, podendo ser definido de inúmeros modos. Sistema de informação pode ser definido tecnicamente como um conjunto de componentes inter-relacionados que coleta (ou recupera), processa, armazena e distribui informação para dar suporte à tomada de decisão e ao controle da empresa (LAUDON & LAUDON, 2001).

Os sistemas de informação podem: apoiar, coordenar e controlar a tomada de decisão, assim como podem também auxiliar o responsável pela decisão a analisar problemas, visualizar assuntos mais complexos e elaborar novos produtos (LAUDON & LAUDON, 2001).

Stair (1998, p.11) define sistema de informação como “uma série de elementos ou componentes inter-relacionados que coletam (entrada), manipulam (processamento) e disseminam (saída) os dados e a informação e fornecem um mecanismo de feedback”.

Os sistemas de informação abrangem desde as entradas de dados no sistema até sua saída em diferentes formas para auxiliar o tomador de decisões em seus atos. A entrada corresponde aos *inputs* que são dados inseridos no sistema, logo os dados sofrem ações de programas, pessoas, equipamentos, entre outros. Essas ações correspondem ao processamento dos dados que darão origem às saídas ou *outputs*, que são relatórios de controle, cálculos, gráficos. A função primordial dos sistemas de informação é disponibilizar à empresa um conjunto de informação que possam suprir as necessidades de suas ações.

Figura 2: Visão esquemática de um sistema de informação.



Fonte: (TURBAN; MCLEAN; WETHERBE, 2004, p. 39)

2.4 Definição de Tecnologia da Informação

Segundo Santos (2011), é o termo que engloba toda tecnologia utilizada para criar, armazenar, trocar e usar informação, envolvendo Sistemas de Informação, com o uso de *hardware* e *software*, telecomunicações, automação, recursos multimídia em seus diversos formatos (dados corporativos, áudio, imagens, vídeo, apresentações multimídia e outros meios, incluindo os que não foram criados ainda).

Segundo Rezende e Abreu (2001, p.78), “Tecnologia da Informação são recursos tecnológicos e computacionais para geração e uso da informação”.

É um termo conveniente para incluir a tecnologia de computadores e telecomunicações na mesma palavra.

De acordo com Cruz (2000, p.24), Tecnologia da Informação é todo e qualquer dispositivo que tenha capacidade para tratar dados e ou informações tanto de forma sistêmica como esporádica, que esteja aplicado no produto e no processo.

Os procedimentos, métodos, meios e equipamentos utilizados para processar e transmitir a informação, é denominado de Tecnologias de Informação e Comunicação. Este conceito surgiu desde a segunda metade da década de 1970, no contexto da Revolução Informática, considerada como a terceira Revolução Industrial. A partir de meados dos anos 90, essas tecnologias tornaram-se mais ágeis e o conteúdo da comunicação menos palpável, através da digitalização e da comunicação em redes, tanto para a captação quanto transmissão e distribuição das informações. Toda esta mudança na forma de comunicar-se decorrente do avanço tecnológico da TI, e a forma como está sendo utilizada pelos diversos setores da sociedade possibilitaram o surgimento da “Sociedade da Informação”.

A Tecnologia da Informação além do processamento de dados, sistemas de informação, engenharia de software, informática ou o conjunto de hardware e software, também envolve aspectos humanos, administrativos e organizacionais (KEEN, 1993).

“A TI é reconhecida como fator crítico de capacitação, principalmente através das telecomunicações, que permite eliminar as barreiras impostas por local e tempo às atividades de coordenação, serviço e colaboração”.(KEEN, 1996, p. XLIX)

3. ISM CODE

3.1 História:

No final dos anos 1980 ocorreram diversos acidentes graves, onde ficou evidenciado com clareza que foram causados por erros humanos, e pela falta de processos de gestão. Despertando as organizações internacionais para a real necessidade de implementação e padronização de um sistema de gestão da segurança, que viria a ser o ISM CODE.

O primeiro grande marco que abalou o meio marítimo e o fez atentar para a importância de uma política rígida de gestão de segurança foi o naufrágio do navio *ferry* MS Herald of Free Enterprise, que ocorreu a exatos 90 segundos após deixar o porto belga de Zeebrugge, na noite de 6 de Março de 1987, ocasionando a perda de 193 vidas. A embarcação havia deixado o porto com lastro em excesso e com as portas de acesso ao convés, destinado aos veículos, ainda abertas, permitindo que a água inundasse a embarcação. Ficou evidenciado após inquérito a cultura de negligência praticada pelo armador Townsend Thoresen.Tal.

FIGURA 3: MS Herald of Free Enterprise



Fonte: listverse.com

Em 1989 no Alasca, ocorreu outro acidente de grandes proporções, desta vez com o petroleiro Exxon Valdez, que após ter batido em um recife devido a circunstâncias até hoje não esclarecidas, derramou no mar algo em torno de 11 milhões de galões de óleo, atingindo uma área de 1200 quilômetros quadrados de águas remotas, causando danos imensuráveis à abundante e espetacular vida selvagem daquela região.

O custo de limpeza ficou em torno de US\$ 2,1 bilhões, e as áreas ao longo da costa atingidas pelo derramamento ainda estão contaminadas com óleo debaixo da superfície.

Figura 4: Pelicano-Alaska



Fonte: The Whashington Post

O navio Estônia, no mar Báltico, em 1994, outra balsa destinada ao transporte de veículos e de passageiros que naufragou após tentar atravessar um mar revolto e com ondas altas em direção a Estocolmo. Naquela ocasião, as travas das portas de acesso ao destinado aos automóveis, entortaram devido a pressão da água e força das ondas, inundando a embarcação. Das 989 pessoas a bordo, dentre tripulantes e passageiros, apenas 137 sobreviveram devido ao atraso no socorro às vítimas, ocasionado por mensagens confusas de emergência e problemas para a liberação dos barcos salva-vidas.

Em Outubro de 1989, na sequência dos acontecimentos, a Organização Internacional Marítima (IMO), aprovou uma resolução, com orientações sobre a gestão para a segurança da exploração dos navios e a prevenção da poluição. Pretendia-se com esta resolução, fornecer aos responsáveis pela operação de navios, uma boa estrutura para o desenvolvimento, implementação e avaliação da segurança e gestão da prevenção da poluição.

Em 1993, com a expectativa de estabelecer uma padronização na gestão de segurança na operação de navios a IMO adota o Código Internacional de Gestão para a Segurança da Exploração dos Navios e para a Prevenção da Poluição (Código ISM).

Em seu início, em 4 de Novembro de 1993, o Código ISM não era obrigatório, entretanto os Governos foram contudo fortemente pressionados a aplicá-lo a nível nacional logo que possível. Diante da fraca resposta a este apelo, em maio de 1994, a IMO decidiu tornar o código obrigatório. A sua aplicação primeiramente passou a ser obrigatória para os navios tanque, os navios de passageiros e os graneleiros a partir de 1 de Julho de 1998.

Em 1997, a IMO adotou uma resolução que define a sua visão, princípios e metas para o elemento humano. Nesta resolução, ficou claramente evidenciada que o elemento humano é uma questão multi-dimensional complexa, que afeta a segurança marítima, a proteção e a segurança do meio ambiente marinho, envolvendo todo o espectro das atividades humanas.

“Os objetivos do Código são, garantir a segurança no mar, prevenção de ferimentos humanos ou perda de vida, e evitar danos ao meio ambiente, em particular ao meio ambiente marinho e à propriedade”. (ISM CODE)

O Código ISM tornou-se obrigatório, desde 1 de julho de 2002, à todos os outros navios abrangidos pela Convenção Internacional para a Salvaguarda da Vida Humana no Mar 1974 (SOLAS), de acordo com as disposições do Capítulo IX, tendo sido sucessivamente atualizado por várias emendas, a última das quais, realizada em 2008, entrou em vigor em Julho de 2010.

3.2 Aplicações do ISM CODE

O desafio que se apresenta a todas as companhias de navegação é o de minimizar decisões erradas que contribuem direta ou indiretamente para acidentes. Estatísticas apontam que 80% dos acidentes envolvendo navios resulta de erros humanos e que eventualmente os demais 20% também resultariam mesmo que de maneira indireta.

A IMO de face da preocupação sobre a forma como as companhias estavam gerindo seus procedimentos de segurança, uma vez que os “maus” procedimentos de bordo são

normalmente resultantes de possíveis “maus” procedimentos da companhia. Fazia-se necessária a criação de mecanismos que comparados a um padrão analisassem os procedimentos de bordo em busca de falhas no sistema de gestão da segurança.

A aplicação efetiva do Código ISM, pretende promover o desenvolvimento de uma cultura de segurança, com autorregulação responsabilizando cada indivíduo, partindo do topo para as bases, pelas ações tomadas para melhorar a segurança e o desempenho.

As decisões tomadas em terra podem ser tão importantes quanto as a bordo. E por tal motivo torna-se importante assegurar que qualquer que seja a decisão, esta afetando a segurança ou a prevenção da poluição, a Companhia, em qualquer dos seus níveis, deve estar ciente das consequências.

Exemplificando, era uma prática muito comum em caso de um problema técnico da embarcação a solução acontecer com os meios de bordo, e este procedimento não ser relatado à Companhia. Caso este incidente se repetisse não haveria nenhum registro ou histórico sobre esta falha.

Em conclusão, o Código ISM impactou profundamente na forma como os navios são geridos e operados, buscando com isso a melhorar a segurança do transporte marítimo internacional e reduzir a poluição por navios, estabelecendo um padrão internacional para a gestão segura e a operação de navios, e para a consolidação de um Sistema de Gestão de Segurança (SMS).

3.3 Problema da Segurança

A segurança do transporte marítimo depende da condição do navio, de um razoável sistema de gestão da segurança e da competência da tripulação. Com a verificação da condição do navio, garantida pelos requisitos de Classificação e Estatutários, com um sistema certificado de gestão da segurança, a qualificação da material humano constitui na terceira parte essencial para o controle do problema de segurança a bordo.

A introdução de um sistema de gestão da segurança requer que a empresa documente os seus processos de gestão para garantir que as condições, atividades e tarefas tanto em terra

quanto a bordo, se afetando a segurança ou proteção ambiental , são planejadas organizadas e executadas de acordo com os requisitos legais da companhia.

Um sistema de gestão de segurança estruturado garante a companhia concentrar suas operações em práticas seguras de operação e estar preparada para possíveis emergências. As responsabilidades e autoridades das diferentes partes envolvidas, e as linhas de comunicação entre estas são sua base. Vale ressaltar, o sistema de gestão da segurança é desenvolvido e mantido por pessoas.

Torna-se notório os benefícios da instalação de uma política de gestão da segurança, através do nível de conscientização do pessoal quanto a segurança e das suas capacidades de geri-la, estabelecendo uma cultura de segurança que encoraje uma melhoria contínua, aumentando a confiança dos clientes. Dessas conseqüências, algumas aparecerão a médio e longo prazo como a redução de custos pelo aumento da eficácia e da produtividade, diminuição dos prêmios do seguro, redução da exposição a reclamações no caso de acidentes.

Reconhecendo que duas companhias de navegação ou armadores não são iguais, e que os navios operam sob uma grande faixa de condições diferentes, o Código está baseado em princípios gerais e objetivos, expressos em termos amplos, podendo assim ter uma aplicação bastante geral.

Pretende-se que o Código ISM seja flexível e adaptável, a diferentes níveis de conhecimentos e de gestão, tanto em terra como no mar. Efetivamente, o que mais conta para o resultado final, em matéria de segurança e prevenção da poluição, são o compromisso, as atitudes, a competência e a motivação dos indivíduos e das equipes, em todos os níveis.

4. TECNOLOGIA A SERVIÇO DAS EMPRESAS

4.1 Um Breve Histórico:

A utilização de computadores nas organizações como suporte a processos de negócios iniciou-se na década de 1960 com programas voltados a aplicações financeiras, desenvolvidos pela própria companhia, por equipes internas. A tecnologia era utilizada para automatizar processos onde a informação era processada de maneira manual.

Na década de 1970 surgiram os pacotes de *software* para controle de estoques, voltados às empresas de manufaturas, que davam apoio a funções de planejamento de produção e compras. Porém esses pacotes não se integravam as demais áreas das empresas e nem davam o suporte ao planejamento da capacidade de produção e de custos. Na década seguinte, ocorre um melhoramento nos sistemas desenvolvidos, onde eles passam a tratar do planejamento de capacidade de produção e de funções financeiras, como orçamento e custeio da produção, mas com um uso setorial, sem integração com os demais processos da indústria.

A partir da década de 1990, com a busca de um sistema que pudesse atender de uma maneira mais abrangente todo o processo de uma indústria, surgem os Sistemas Integrados de Gestão ou ERP (*enterprise resource planning*). Esses sistemas gerenciam e controlam toda a empresa, em tempo real, desde a produção às finanças, registrando e processando cada fato novo na engrenagem corporativa e distribuindo a informação de maneira clara e segura. Esses sistemas geram regras de negócio bem definidas e permitindo um controle maior sobre alguns pontos críticos, como a administração de custos, controle fiscal e estoques. Ao adotar esses sistemas coloca-se fim aos vários sistemas setoriais que funcionavam de forma isolada na empresa gerando informações redundantes e não confiáveis.

ERP “um pacote de *software* de negócios que permite a uma companhia automatizar e integrar a maioria de seus processos de negócio, compartilhar práticas e dados comuns através de toda a empresa e produzir e acessar informações em tempo real” (Souza e Zwicker, 2000).

Desde a década de 1960, o início da utilização dos computadores nas empresas, já se tinha a ideia de sistemas integrados de informação, entretanto, devido a uma série de dificuldades de ordem prática e tecnológica a aplicabilidade não se fez possível.

4.2 Evolução Tecnológica a bordo

A evolução tecnológica foi acompanhada pela “indústria” da marinha mercante, sendo a mesma uma das pioneiras na implementação destas tecnologias, como o ARPA (*Automatic Radar Plotting Aid*), radar “anticolisão”, que acompanha, determina e analisa dados, interagindo com os navios na tela do radar, proporcionando ao navegante informações essenciais instantaneamente, como rumo verdadeiro, velocidade, ponto de maior aproximação, determinar o tempo para o ponto de maior aproximação, dentre outros recursos.

A partir do início da corrida espacial, lançamentos dos primeiros satélites na órbita da Terra, foram criados os primeiros sistemas de posicionamento e navegação baseados nas informações recebidas destes. Como o Transit, pioneiro em 1962 tornou-se operacional com sete satélites. Em 1973, surgiu o GPS, Sistema de Posicionamento Global Navstar, presente hoje além das atividades militares e comerciais na vida do cidadão comum.

Em 1974, junto com a Convenção SOLAS, surgem exigências quanto à radiocomunicação a bordo. Todavia somente após 1984, passou a ser obrigatória a todos os navios a comunicação por meio de rádios VHF e MF. Nesse período, a IMO começou seus estudos sobre comunicação marítima por satélite, resultando na fundação da organização Inmarsat. No final dos anos 80, as comunicações via satélite começaram a tomar uma parte cada vez maior do mercado de comunicações navio-terra.

Vale lembrar que, na década de 70, a IMO começou a rever a política de desenvolvimento de um sistema de socorro e a possibilidade de um sistema de alerta automático e transmissão de socorro e informações de segurança. Em 1979, foi instituída a Convenção SAR. Com a assistência de diversas organizações internacionais, a IMO desenvolveu e provou os vários equipamentos e técnicas usados no sistema global marítimo de socorro e segurança, surgindo assim o GMDSS. O propósito desse equipamento é possibilitar que uma embarcação em situação de socorro consiga alertar as autoridades de busca e salvamento, bem como embarcações nas proximidades a fim de obter auxílio rapidamente, proporcionando aos navegantes informações de segurança marítima.

Suas emendas entraram em vigor em 1992 e, em 1999, o GMDSS foi totalmente implementado, tendo sido, inegavelmente, a mais importante mudança nas comunicações marítimas ao longo de toda sua história. O sistema GMDSS engloba diversos equipamentos

como: rádios VHF fixos e portáteis, sistema de Chamada Seletiva Digital (DSC), SART, NAVTEX / SafetyNet, EPIRB, radio MF/HF, Inmarsat A, B ou C ou Fleet 77, dentre outros.

Após a evolução tecnológica das últimas décadas e a constante preocupação em aumentar a segurança da vida humana no mar, surgem as Cartas Náuticas Eletrônicas, em meados da década de 1980, versões digitais feitas para operar em um sistema de informação. É um produto cartográfico que possibilita a integração de diversos sensores de segurança e posicionamento do navio, provendo navegação em tempo real e, conseqüentemente, o aumento da segurança do navegante. Como, para sua utilização, é necessário um sistema de computador, surge assim o ECDIS (Electronic Chart Display and Information System).

Em meados dos anos 90, os suecos propuseram desenvolver um dispositivo capaz de operar automática e continuamente usando uma tecnologia de acesso múltiplo e auto-organização da divisão de tempo, e assim surgiu a ideia do AIS.

O sistema foi desenvolvido por militares, porém sua tecnologia foi transferida para o setor civil sem grandes modificações. Esse sistema serve para identificar e localizar embarcações por intermédio da troca eletrônica de dados e sinais-rádio com outros navios e estações VTS. Suas informações, tais como identificação, rumo, velocidade, posição e outras, podem ser exibidas, não somente em seu aparelho próprio, como integradas ao radar e ao ECDIS. Se, originalmente, a ideia era para a operação navio-terra, para o acompanhamento das embarcações pelos serviços de controle de tráfego de embarcações (VTS – Vessel Traffic Service) e autoridades marítimas, o conceito acabou sendo adaptado, passando a englobar também a operação navio-navio, tornando-se uma grande ferramenta para evitar abalroamentos, bem como para auxiliar no controle do tráfego.

O capítulo V da Convenção SOLAS revisada adotada em dezembro de 2000 e que entrou em vigor em julho de 2002 diz na Regra 19 – Prescrições para a existência a bordo de sistemas e equipamentos de bordo para a navegação parágrafo 6:

“Os sistemas integrados do passadiço deverão ser dispostos de tal modo que uma avaria num subsistema seja levada imediatamente à atenção do oficial de serviço através de alarmes sonoros e visuais, e não provoque avarias em qualquer outro subsistema. No caso de avaria numa parte de um sistema de navegação integrado, deverá ser possível operar separadamente todos os outros equipamentos ou partes do sistema.” (IMO, SOLAS – Convenção Internacional Para Salvaguarda da Vida Humana no Mar, 2010, p.367)

O sistema foi desenvolvido com o intuito de aumentar a segurança e reduzir o tempo gasto pelo Oficial de Náutica no planejamento e execução da navegação, eliminando o processamento manual das informações e provendo o navegante com informações que o ajudavam a avaliar rapidamente a situação através de monitores.

Cada tipo de embarcação possui suas necessidades individuais, sendo assim, os Sistemas de Passadiço Integrado são projetados especialmente para cada embarcação. As informações recebidas de cada sensor, equipamento, como agulha giroscópica, GPS, ecobatímetro, odômetro, ARPA, radar, etc, podem ser integradas com o ECDIS, processadas através de um computador, processador e exibidas eletronicamente em uma unidade de controle, proporcionando ao Oficial de serviço na navegação uma visão completa de toda a situação, uma melhoria significativa na precisão da informação da posição e a automatização das funções, pois o sistema fornece sinais de controle necessários para a manutenção da derrota planejada. E com todas essas vantagens, o conceito de Passadiço Integrado está conduzindo o futuro do planejamento da navegação.

O navegante tornou-se um gestor do sistema, escolhendo os parâmetros do sistema, interpretando as informações de saída e monitorando a resposta da embarcação.

Na prática, o navegante sintetiza diferentes metodologias em um sistema integrado e não deve nunca se acomodar e usar somente um método quando outros estiverem disponíveis, pois cada método tem suas vantagens e desvantagens e cada um deve ser usado em um tipo de situação, nunca confiando plenamente em somente um sistema.

A navegação moderna se tornou quase por completo um processo eletrônico, levando-se em conta o advento da plotagem automática da posição e as cartas eletrônicas, o navegante é tentado a confiar somente em sistemas eletrônicos, não levando em consideração que sistemas eletrônicos estão sujeitos a falhas e que a segurança de sua tripulação e embarcação depende de habilidades praticadas por gerações no passado. A proficiência em métodos tradicionais de navegação e a navegação astronômica permanecem essenciais.

4.2.1 O SISTEMA DE PASSADIÇO INTEGRADO E SEUS COMPONENTES

Figura 5: Passadiço Integrado



Fonte: Sperry Marine

O Sistema de Passadiço Integrado é uma combinação de equipamentos e software que usam controles interconectados e monitores para apresentar um conjunto de informações de navegação ao navegante. As classificadoras possuem suas regras para especificar critérios para as estações de trabalho no passadiço, definem as tarefas a serem executadas e especificam como e onde os equipamentos devem ser instalados para permitir que essas tarefas possam ser executadas. Os requerimentos para os equipamentos são específicos para cada navio de acordo com o certificado de classe.

Os sistemas do passadiço são divididos em quatro partes: sistema técnico, operador, interface homem/máquina e procedimentos operacionais, mas podemos por assim dizer que os passadiços hoje em dia dividem-se em seis partes principais (grupos de equipamentos): estação de comando (governo, radares/ARPA, controles da máquina, VHF, etc); mesa de cartas (incluindo ECDIS e plotadora, GPS, Navtex); GMDSS e comunicação; estações de manobra nas asas do passadiço; controles do navio (alarmes, seletores, lastro e carga, etc); e auxiliares (cabines, armários, baterias, banheiros, hotelaria).

Um Sistema de Passadiço Integrado geralmente consiste, no mínimo, em:

- Dois ECDIS – uma estação mestra e uma reserva;
- Dois radares / ARPA;
- Monitor de Comando com informações da navegação;
- DGPS;
- Sistema de medição de velocidade;
- Piloto automático e agulha giroscópica;
- GMDSS.

Além do descrito acima, alguns sistemas também englobam sistema de monitoramento de incêndio, alarmes de estado da embarcação, controles da praça de máquinas, monitores de lastro / deslastro e funções para carga e descarga.

Requerimentos mais estritos também exigem:

- Sistema de governo manual e automático (incluindo software para cálculo, execução e ajustes para manter uma rota planejada e um indicador de razão de guinada);
- Sistemas de navegação e rota automática;
- DGPS (redundância);
- Agulha giroscópica redundante;
- Radar (redundância);
- Anemômetro;
- Ecobatímetro (dois transdutores >250m);
- Avisos de alteração de rumo e reconhecimento;
- Meios para digitalizar cartas de papel para áreas não cobertas pelas ENC.

4.2.2 ECDIS – SISTEMA ELETRÔNICO DE APRESENTAÇÃO DE CARTAS E INFORMAÇÕES

Figura 6: ECDIS



Fonte: Sperry Marine

Os princípios da navegação não mudaram, contudo os meios pelos quais os navegantes passaram a navegar sim. O ECDIS, embora toda a sua complexidade, é simplesmente um auxílio à navegação, porém pode-se dizer que é a maior mudança na prática da navegação desde a introdução do radar e do GPS.

Seu uso obrigatório, que começa a ser mandatório para determinado tipo de embarcação já este ano (2012), causou um enorme impacto nas frotas e na prática da navegação, não somente para o navegante como também para os armadores e gerentes das embarcações, contudo sua função primária continua sendo contribuir para a segurança da navegação.

De acordo com o capítulo V da Convenção SOLAS, Regra 19 – Prescrições para a existência a bordo de sistemas e equipamentos de bordo para a navegação, Parágrafo 2 – Equipamentos e sistemas de navegação de bordo: o Sistema de Apresentação de Cartas Eletrônicas e de Informações (ECDIS) é aceito como atendendo às exigências de existência de cartas a bordo para o planejamento e apresentação da derrota do navio e para a plotagem e monitoramento das posições durante a viagem, desde que faça uso de Cartas de Navegação Eletrônicas oficiais (ENC) e que haja um dispositivo reserva. Neste mesmo parágrafo são

definidas as datas limites para dotação de Sistema de Apresentação de Cartas Eletrônicas e de Informações, como pode ser visto na Figura 3.

O ECDIS consiste em duas partes: hardware (computador, painel do operador, I/O) e software e ambas as partes tem de ser aprovadas / certificadas em conjunto por uma Sociedade Classificadora para ser considerado ECDIS. Vale ressaltar que além do ECDIS ainda existe o ECS (Sistema de Cartas Eletrônicas), que pode ser utilizado como auxílio à navegação, mas que não atende às exigências de dotação de carta náutica a bordo de acordo com a Organização Marítima Internacional / Convenção SOLAS.

4.3 O NAVEGANTE COMO GESTOR DO SISTEMA

A tecnologia sem dúvida veio para facilitar a vida do oficial, porém existem evidências da rápida degradação das habilidades tradicionais devido ao excesso de confiança na tecnologia. A obrigatoriedade do transporte e presumivelmente do uso, de alguns equipamentos, como o ECDIS inevitavelmente aumentarão a tendência na dependência eletrônica. O que nos leva a pensar em quais habilidades o navegador do futuro precisará.

O desenvolvimento dos computadores e a tecnologia da navegação conduzida por eles acarretaram em evolução – alguns diriam revolução – na função do navegador.

Cada vez mais, o navegador é o gestor de uma combinação de sistemas de complexidades diferentes, que são usados para direcionar o rumo do navio e assegurar sua segurança. O navegador está deste modo menos preocupado com o controle direto da embarcação e mais preocupado com o gerenciamento do sistema e do pessoal que também está sob sua direção. O navegador deve tornar-se competente e confortável com o gerenciamento da tecnologia avançada e de recursos humanos, especialmente em situações de estresse.

O passadiço de um navio moderno inclui um Sistema de Passadiço Integrado com um pacote de softwares, bem abrangente para gerenciamento de viagem e do navio, um ECDIS substituindo as cartas de papel e conectado ao radar, radares ARPA intercomutáveis entre banda-X e banda-S, piloto automático conectado a agulhas giroscópicas, conectadas ao ECDIS, sistema de posicionamento GPS/DGPS, numerosos sensores ambientais, ecobatímetros digitais e Doppler. A parte de comunicações engloba a estação de trabalho do

GMDSS com receptor Navtex, fac-simile e sistema de acompanhamento de condições meteorológicas, terminal SATCOM, rádios VHF fixos e portáteis, sistema de telefonia, sistema de alarmes e fonoclama e telefones auto-excitados. Como toda essa tecnologia está chegando a bordo, a tripulação está sendo reduzida, aumentando a responsabilidade de cada membro da equipe.

Desta forma, o navegante moderno está se tornando um gestor de recursos, tanto eletrônicos como humano. Claro que este sempre o foi, mas nos dias de hoje os sistemas são muito mais complexos e as consequências de um erro de navegação são muito mais sérias.

Um navegante prudente deve, portanto, familiarizar-se com as técnicas de Gerenciamento de Recursos do Passadiço, pelas quais poderá supervisionar as numerosas tarefas complexas envolvendo o controle da navegação de sua embarcação.

4.4 SISTEMA DE AUTOMAÇÃO INTEGRADO

Como mencionado anteriormente, outros sistemas podem fazer parte do Sistema de Passadiço Integrado e uma nova geração de equipamentos cada vez mais modernos passam a ser parte integrante do passadiço moderno.

Sistemas de Gerenciamento de Energia, Sistemas de Gerenciamento da Embarcação, Sistemas de Monitoramento e Alarmes, Sistemas de Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado (HVAC), painéis de monitoramento de incêndio e gás, painéis de parada de emergência, e assim dezenas de monitores e painéis ocupam o passadiço levando ao Oficial de Náutica se especializar e operar cada vez mais equipamentos.

O Sistema de Gerenciamento de Energia tem como principais funções:

- Exibir o estado dos diferentes quadros de distribuição de energia e seus disjuntores;
- Controle para abertura e fechamento dos disjuntores e alimentadores dos quadros de distribuição de energia;
- Permitir que o operador inicie a sincronização dos barramentos;
- Controlar, monitorar e receber alarmes associados aos equipamentos de geração de energia;
- Operações e monitoramento das várias funções relativas aos geradores;
- Operações e monitoramento das várias funções relativas aos geradores;

- Restauração automática de blackout (apagão) parcial ou total; e
- Exibir informações dos sensores dos motores, geradores, thrusters e outros relacionados a geração de energia, como temperatura e alarme de mal funcionamento.

O Sistema de Gerenciamento da Embarcação pode englobar uma gama ainda maior de equipamentos a serem controlados. Estes podem incluir:

- Sistemas de óleo combustível e óleo lubrificante;
- Sistemas de água potável e água industrial;
- Sistemas de água de arrefecimento;
- Lastro / deslastro;
- Sistema de esgoto, drenos e descarte sanitário;
- Sistema de monitoramento de UPS (fonte de alimentação ininterrupta);
- Sistema de refrigeração;
- Sistema das unidades hidráulicas;
- Sistema de ar comprimido;
- Sistema de abastecimento de aeronaves;
- Sistema de água com alta pressão;
- Sistema de aquecimento, ventilação e ar condicionado;
- Sistema remoto de sondagem de tanques;
- Sistema de cálculo de estabilidade;
- Sistema de água de incêndio;
- Sistema de monitoramento de incêndio, gás e parada de emergência;
- Sistema de portas estanques; e
- Sistema de monitoramento de hora de funcionamento dos equipamentos.

4.4.1 CERTIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

Como as Sociedades Classificadoras tem autoridade para estabelecerem requisitos mínimos para o Sistema de Passadiço Integrado, desde que estes não venham a ferir as exigências mínimas da Organização Marítima Internacional, serão demonstradas a seguir as exigências da Sociedade Classificadora ABS como forma de ilustrar melhor o que está sendo estudado neste capítulo.

A ABS define o Sistema de Passadiço Integrado exatamente como a Organização Marítima Internacional: uma combinação de sistemas interconectados de modo a permitir um acesso centralizado às informações de sensores ou comando/controle das estações de trabalho, com o objetivo de aumentar a segurança e a eficiência do gerenciamento da embarcação por pessoal adequadamente qualificado.

Requisitos para o Sistema de Passadiço Integrado:

- O Sistema de Navegação Integrado (SNI) deve ser concebido de modo que a falha de um subsistema não afete nenhum outro subsistema. Em caso de falha do SNI deve ser possível operar separadamente as funções dos equipamentos/sistemas de navegação primários do passadiço;
- Uma Estação de Trabalho Centralizada deve ser fornecida de forma a permitir que o navegante possa executar as funções necessárias de navegação, monitoramento e comunicação. Os equipamentos necessários na Estação de Trabalho para Navegação e Vigilância de Tráfego/Manobra e na Estação de Trabalho para Monitoramento devem ser integrados dentro de uma Estação de Trabalho Centralizada no passadiço;
- A Estação de Trabalho Centralizada deve ser equipada com um Painel Central de Alarme para instrumentos e sistemas relacionados à navegação, monitoramento e comunicação de fácil identificação e reconhecimento dos alarmes individuais. O reconhecimento do alarme de um equipamento instalado tanto na Estação de Trabalho quanto de um equipamento no Painel Central de Alarme deve cancelar o alarme sonoro em ambas as fontes, porém o cancelamento do alarme visual no Painel Central de Alarme somente deve ser possível na estação de trabalho pertinente. As seguintes condições devem alarmar na Estação para Monitoramento – quando a embarcação estiver fora do aproamento definido, fora da trajetória da derrota, quando houver um desvio do derrota planejada, quando estiver se aproximando de um waypoint (ponto de guinada) ou do PMA, quando a embarcação adentrar uma área com lâmina d'água

menor que a mínima predefinida, quando houver falha da agulha giroscópica, quando houver falha do sistema de alarme de serviço de quarto no passadiço, quando houver falha da fonte de alimentação para o painel de distribuição dos equipamentos relevantes – e as seguintes condições devem alarmar no Painel Central de Alarme: perda de posição ou posição imprecisa, perda do sinal de entrada da informação de aproamento, perda do sinal de entrada de registro de dados, diferença de valores entre as agulhas giroscópicas, falha no Sistema de Passadiço Integrado;

- A Estação de Trabalho para Planejamento da Derrota deve ser capaz de permitir que o navegante possa fazer o planejamento da derrota sem interferir na atual navegação ou manobra do navio, deve ser grande o suficiente para facilitar o uso de duas cartas simultaneamente quando necessário e deve ser adequadamente equipada para um planejamento eficiente da derrota;
- O Monitor de Informação de Comando (Conning Display) deve ser localizado no passadiço e possível de ser observado da posição de controle da embarcação. Deve também ser projetado para uma fácil leitura das informações e estas devem ficar restritas às informações relevantes da fase atual da viagem. O monitor pode fazer parte da Estação de Trabalho Centralizada do passadiço;
- Os equipamentos devem ser examinados ou verificados a cada vistoria anual da embarcação.

5. IMPACTOS E BENEFÍCIOS

A adequação do uso da tecnologia da informação, voltado para a cultura de uma organização, orientando nas estruturas e nas estratégias, garante um suporte para o sucesso operacional e conseqüentemente dos negócios, auxiliando a empresa a ganhar valores diferenciais de competitividade, como menor custo no processo empresarial, minimizando atividades burocráticas causadoras de gastos e desperdícios.

Cada vez mais as empresas adotam o planejamento estratégico como forma de garantir o sucesso dos seus negócios, gerenciando possíveis crises do cenário econômico, originando um aumento proporcional na necessidade dos executivos destas empresas de informações estratégicas sobre as quais possam basear os seus planos e decisões. Eles precisam estar informados sobre mudanças no ambiente que afetam os negócios de suas empresas, bem como ameaças e oportunidades geradas por estas mudanças.

É extremamente complexo organizar um serviço de inteligência empresarial viável, devido à natureza não-estruturada das decisões estratégicas, a dificuldade de separar as informações relevantes e importantes da grande quantidade de dados disponíveis, e a tendência dos executivos de confiarem mais nas fontes pessoais do que em informações estruturadas.

Segundo Murphy (2002), os benefícios de TI podem ser divididos em tangíveis e intangíveis. Os tangíveis podem ser definidos como aqueles que afetam diretamente os resultados da empresa, tais como redução de custo e geração de lucros. Os intangíveis são os que causam melhorias de desempenho do negócio, mas não afetam diretamente no resultado da empresa, tais como informações gerenciais, segurança, etc..

Os benefícios prometidos pela implementação de Sistemas Integrados de Gestão são bastante tentadores, mesmo a realidade não sendo sempre tão agradável. Geralmente esses benefícios representam maior possibilidade de controle dos processos, atualização tecnológica, redução dos custos de informática, retorno de investimentos e acesso a informações de qualidade em tempo real para tomada de decisão (Souza e Zwicker, 2000).

Entretanto, um sistema integrado de gestão não está totalmente preparado para acomodar todos os processos de uma determinada empresa. Adaptar o sistema a realidade das empresas demanda esforços e enormes recursos, contrariando a expectativa gerada de que os padrões do *software* do sistema integrado de gestão seriam as melhores práticas.

O Sistema integrado de Gestão “não acomoda exatamente todos os processos de negócio de cada empresa, o que significa profundas mudanças em jeitos de fazer negócio há muito estabelecidos” (Koch et al., 2000). Em função dessas condições, “ o que acontece na prática é que muitos proprietários de processos ficam intimidados pelo software e começam a adaptar seu processo à tecnologia” (Gouillart e Kelly, 1995:278)

É percebido, geralmente após a implantação de um sistema integrado de gestão, um alto índice de queda no desempenho empresarial, tendo como causa principal a substituição dos processos existentes pelos propostos pelo novo sistema, não podendo os colaboradores executar as tarefas do modo conhecido e não estando ainda familiarizadas com a nova forma.

A implantação de um sistema integrado de gestão traz uma mudança na forma de trabalhar da empresa, através da visão de integração dos processos, fazendo com que o escopo de trabalho dos usuários seja ampliado, o que antes era atributo de um ou mais funcionários em um determinado departamento, passa a sê-lo de apenas um por diversos departamentos, podendo acarretar em remanejamentos e/ou desligamentos de mão de obra.

“Por mais difíceis e dolorosas que sejam as mudanças, devem ser realizadas, pois são necessárias para materializar os benefícios” (Colangelo Filho, 2001:141).

Entre os benefícios que as empresas procuram obter com implementação dos Sistemas de Informação, pode se destacar os seguintes:

- melhoria na tomada de decisão, por meio do fornecimento mais rápido e preciso das informações;
- estímulo de maior interação entre os tomadores de decisão;
- redução na carga de trabalho;
- redução de custos operacionais;
- melhoria na estrutura organizacional, por facilitar o fluxo de informações;
- redução da mão de obra burocrática;

- aperfeiçoamento dos sistemas, eficiência, eficácia, efetividade, produtividade;
- melhoria no acesso as informações, propiciando relatórios mais precisos e rápidos, com menor esforço;
- fornecimento de melhores projeções dos efeitos das decisões;
- aumento do nível de motivação das pessoas envolvidas;
- redução dos níveis hierárquicos.

Sobre o impacto da Tecnologia de Informação na estrutura e processos organizacionais, Rodrigues (1988), destaca feitos principais:

- Alteração no processo de trabalho, onde certos tipos de tarefas diminuem ou cessam, criando-se outros;
- Alteração na estrutura organizacional, eliminando postos de supervisão e criando postos de nível de gerência;
- Mudança no perfil da mão-de-obra, exigência de novas especializações, habilidades e qualificação;
- Burocratização da organização em função da grande quantidade de informação, o que aumenta o número de relatórios, procedimentos e rotinas. A TI apresenta caráter de padronização e normatização organizacional;
- Favorece a centralização das decisões na direção, diminuindo a influência da gerência média, devido a integração entre os departamentos proporcionada pelo sistema. Assim as informações estão disponíveis à direção de maneira rápida e precisa sem a necessidade de intermediários;
- Diminuição dos níveis de supervisão, onde a própria máquina estabelece o ritmo de trabalho e controla os subordinados registrando produção, erros, horas paradas, etc.

As novas tecnologias exigirão novas formas de gerenciamento, provocando mudanças nas gerências, centralizando ou não o poder, diminuindo a supervisão, etc.

A implantação da Tecnologia de Informação pode alterar drasticamente as estruturas de poder das organizações, cortando níveis hierárquicos, extinguindo a supervisão,

centralizando o poder na alta direção e provocar mudanças nas relações de poder entre os indivíduos ou grupos, fortalecendo a influência de um e eliminando a fonte de poder de outro. Inovações tecnológicas podem ser vistas como mudanças ameaçadoras à posição estabelecida, provocando polêmicas e resistências na sua implantação.

O controle e acesso à nova tecnologia também podem ser considerados fontes de poder. Como a Tecnologia da Informação altera a dinâmica do sistema de informação na empresa, fornecendo informações rápidas e precisas aos diversos pontos da organização, uma pessoa ou grupo que controla essas informações podem influenciar a definição das situações organizacionais e criar padrões de dependência aumentando, assim, seu poder.

6. IMPORTÂNCIA E NECESSIDADE DO TREINAMENTO

6.1 FATOR HUMANO

A indústria de transporte marítimo é gerida por pessoas, para as pessoas. São essas pessoas que projetam, constroem, possuem, navios, os tripulam, fazem a sua manutenção, que os reparam e resgatam. Pessoas que os comandam, examinam, garantem e investigam quando algo não ocorre como o esperado.

Entretanto os seres humanos não são simplesmente um elemento, como o tempo. Eles estão no centro da atividade marítima, sendo o segredo dos sucessos e as vítimas dos fracassos. É a natureza humana que impulsiona o que acontece todos os dias no trabalho, desde as tarefas de rotina de classificação do navio durante sua construção, até ao direito marítimo e às decisões de políticas marítimas da IMO.

Não importando quão tecnologicamente avançada a embarcação seja, a intervenção humana será sempre a parte mais importante.

No intuito de atender todas as convenções de segurança e buscando de certa forma otimizar a operação, novas tecnologias estão sendo adicionadas ao passado, pelas empresas de navegação, em um ritmo notável. Entretanto nem sempre as necessidades dos colaboradores são levadas em consideração quando as inovações tecnológicas são introduzidas.

Com a automatização dos equipamentos a bordo, principalmente no passado, os sistemas ficaram cada vez mais complexos e sofisticados, não significando isso, porém, a diminuição dos riscos das atividades, pois a probabilidade de acidentes relacionados à automação também aumenta.

Diante desta situação faz-se necessário uma política de treinamento das empresas de navegação para manter seus colaboradores familiarizados, atualizados e devidamente treinados na utilização destes equipamentos e nas possíveis situações decorrentes do uso destas tecnologias. Em muitos artigos, pode-se ler sobre estatísticas de acidentes no mar, apontando que cerca de 60 a 80% são devidos ao fator humano.

6.1.1 Fatores individuais que potencializam os erros:

- Repouso insuficiente e/ou altos níveis de stress reduzem a atenção e concentração, e aumentam os tempos de resposta.
- A formação deficiente e a falta de experiência podem resultar na tentativa da execução de procedimentos sem devido conhecimento dos mesmos bem como conduzir ao fracasso o combate de uma situação perigosa. A falta de investimento em formação e no desenvolvimento de experiência estruturada contribui também para uma deficiente cultura de segurança, sinalizando ao colaborador que ele não está sendo devidamente valorizado.
- A falha no processo de comunicação. A comunicação bem sucedida, não é simplesmente, uma questão de transmitir mensagens de forma clara. Implica empatia por parte do emissor, para garantir a disponibilidade do ouvinte para ouvir, e escuta ativa por parte do ouvinte. O fluxo coerente da comunicação depende da capacidade de ambas as partes entenderem o mesmo código, na situação que partilham.

6.1.2 Fatores organizacionais que potencializam os erros:

- Tempo insuficiente: não havendo tempo suficiente para a completa realização de determinada atividade, o ser humano procura maneiras de ser mais eficiente em detrimento do rigor. Também se torna propenso a assumir elevados níveis de carga de trabalho, o que aumenta os níveis de stress e acelera a fadiga.
- Concepção inadequada: a má concepção de equipamentos, controles e interfaces ou processos, aumenta a carga de trabalho, tempos de resposta, fadiga e níveis de *stress*. Podendo também promover a invenção e a utilização de perigosos atalhos.
- Equipe insuficiente: se o número de pessoas disponíveis para realizar uma tarefa é inferior ao necessário, a carga de trabalho, fadiga, níveis de *stress* e doença aumentam, são tomadas decisões de recurso e a cultura de segurança é comprometida pela desmotivação, baixa moral e afastamento. A política de gestão, na forma de cortes de pessoal, muitas vezes resulta em eficiências que provocam insegurança no trabalho, uma diminuição no rigor e um aumento no número de erros – tudo agravado devido ao menor número de pessoas.

- Cultura de segurança inadequada: a fonte mais influente de uma boa cultura de segurança, é a seriedade com que a alta administração encara a mesma, através da formação, do investimento pessoal e da implementação de processos de trabalho, que incorporam o tempo que as práticas de segurança exigem. Os erros da força de trabalho aumentam, não apenas por causa da ausência desse investimento, mas também devido ao significado que as pessoas atribuem à ausência de investimento por parte da sua administração.

Uma grande quantidade de pesquisas sobre o erro humano e acidentes catastróficos em vários setores de segurança crítica, além do marítimo como o nuclear, aéreo, rodoviário, ferroviário, defesa, tem ocorrido chegando a uma conclusão universal, que são as combinações de várias circunstâncias adversas, que criam resultados desastrosos. O problema bem mais do que no erro humano, reside nas condições existentes e na história da organização em que o mesmo ocorre.

Segundo um estudo realizado pela Sociedade Classificadora ABS, que analisou casos relatados pela Secretaria de Segurança dos Transportes Australiana (ATSB), pelo Conselho de Segurança dos Transportes do Canadá (TSB Canada) e pela Divisão de Investigação de Acidentes Marítimos do Reino Unido (MAIB), mais de 80% dos casos está ligado ao erro humano. De acordo com dados da MAIB, 82% estão diretamente associados com a ocorrência de erro humano, em comparação com 85% dos casos apresentados pela ATSB e 84%, de acordo com a TSB Canada.

Nas tabelas abaixo será possível visualizar estas porcentagens relacionadas às falhas humanas.

Tabela 1 - Causas de Acidentes por Agrupamentos de Dados Qualitativos da ATSB

Causas de Acidentes por Agrupamentos de Dados Qualitativos da ATSB

Grupo Consciência situação	Avaliação da Situação e Consciência	15
	Conhecimento, Competência e Habilidade	13
	Comissionamento	2
	Total	30
Grupo de Gerenciamento	Fadiga	3
	Comunicação	4
	Gerenciamento de Recursos do Passadiço	5
	Procedimentos	5
	Tripulação	2
	Gerenciamento de Negócios	3
	Passagem de Serviço	5
	Total	27
Grupo de Risco	Tolerância ao Risco	5
	Vigilância da Navegação	3
	Complacência	3
	Abuso de Substância	1
	Omissão de Tarefa	16
	Falha na Vigilância	5
	Total	33
Manutenção	Falha Humana	3
	Total	3
Grupo de Falha Não Humana	Perigo à Navegação não Cartografado	1
	Falha de Material	6
	Condição Meteorológica	4
	Causa Desconhecida	5
	Total	16

Causas Totais Identificadas:	109
Falhas Mecânicas, etc:	16
Porcentagem relacionada a Falha Humana	85%

Fonte: Baker, Clifford C.; Seah, Ah Kuan. Maritime Accidents and Human Performance: the Statistical Trail. Cingapura: Martech, 2004.

Tabela 2 - Causas de Acidentes por Agrupamentos de Dados Qualitativos do TSB Canada

**Causas de Acidentes por Agrupamentos de Dados Qualitativos do TSB
Canada**

Grupo Consciência situação	Avaliação da Situação e Consciência	29
	Conhecimento, Competência e Habilidade	13
	Comissionamento	1
	Total	43
Grupo de Gerenciamento	Fadiga	7
	Gerenciamento do Passadiço/Comunicação	18
	Procedimentos	5
	Tripulação	1
	Gerenciamento de Negócios	14
	Passagem de Serviço	0
	Fadiga	7
	Total	52
Grupo de Risco	Tolerância ao Risco	10
	Vigilância da Navegação	10
	Complacência	14
	Abuso de Substância	2
	Omissão de Tarefa	13
	Falha na Vigilância	5
	Total	54
Manutenção	Falha Humana	12
	Falha de Projeto	6
	Erro de Inspeção	5
	Total	23
Grupo de Falha Não Humana	Perigo à Navegação não Cartografado	4
	Falha Mecânica / de Material	10
	Condição Meteorológica	15
	Causa Desconhecida	3
	Total	32

Causas Totais Identificadas:	204
Falhas Mecânicas, etc:	32
Porcentagem relacionada a Falha Humana	84%

Fonte: Baker, Clifford C.; Seah, Ah Kuan. Maritime Accidents and Human Performance: the Statistical Trail. Cingapura: Martech, 2004.

Tabela 3 – Causas de Acidentes por Agrupamentos de Dados Qualitativos da MAIB

Causas de Acidentes por Agrupamentos de Dados Qualitativos da MAIB

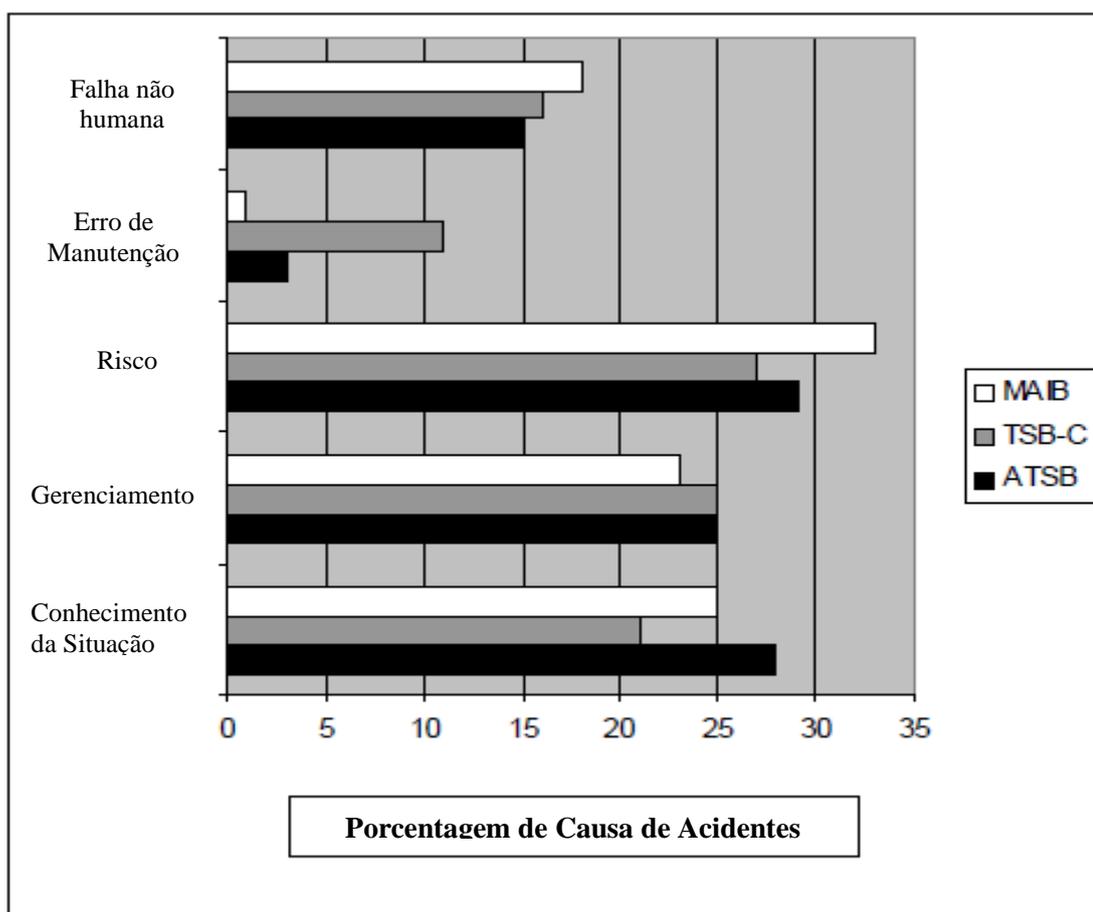
Grupo Consciência situação	Avaliação da Situação e Consciência	16
	Conhecimento, Competência e Habilidade	3
	Comissionamento	3
	Total	22
Grupo de Gerenciamento	Fadiga	4
	Gerenciamento do Passadiço/Comunicação	7
	Procedimentos	1
	Tripulação	4
	Gerenciamento de Negócios	2
	Passagem de Serviço	1
	Interface Homem-Máquina	1
	Total	20
Grupo de Risco	Tolerância ao Risco	4
	Vigilância da Navegação	5
	Complacência	5
	Abuso de Substância	1
	Omissão de Tarefa	7
	Falha na Vigilância	7
	Total	29
Manutenção	Falha Humana	1
	Falha de Projeto	0
	Erro de Inspeção	0
	Total	1
Grupo de Falha Não Humana	Perigo à Navegação não Cartografado	0
	Falha de Material	4
	Condição Meteorológica	7
	Causa Desconhecida	5
	Total	16

Causas Totais Identificadas:	88
Falhas Mecânicas, etc:	16
Porcentagem relacionada a Falha Humana	82%

Fonte: Baker, Clifford C.; Seah, Ah Kuan. Maritime Accidents and Human Performance: the Statistical Trail. Cingapura: Martech, 2004.

Tabela 4 – Porcentagem de Causa de Acidentes por Grupo Qualitativo

**PORCENTAGEM DE CAUSA DE ACIDENTES POR GRUPO QUALITATIVO
SEGUNDO DADOS DA MAIB, TSB CANADA E ATSB.**



Fonte: Baker, Clifford C.; Seah, Ah Kuan. Maritime Accidents and Human Performance: the Statistical Trail. Cingapura: Martech, 2004.

Pesquisas sobre a interação do ser humano com sistemas automáticos mostram que, quando o sistema é preciso e confiável, as pessoas tendem a acreditar e depender cada vez mais dele. Ao longo do tempo, as pessoas geralmente falham em perceber quando a automatização se torna imprecisa, independentemente da razão para tal.

Em síntese, o desenvolvimento tecnológico tem um papel importante quanto a melhoria da eficiência e da segurança, entretanto este deve preencher lacunas, e não ser usado

como um operador extra. A realidade é que quanto mais as pessoas aderem à automatização, menos proficientes elas se tornam nas habilidades manuais que foram substituídas por esta.

É imperativo afirmar que é o operador que move o navio. E não importa quão tecnologicamente avançada seja a embarcação, a intervenção humana será sempre a parte mais importante. Atualmente ao invés de realizar as tarefas, o navegante deve monitorá-las intervindo apenas em situações complexas em que o processo automático não pode prover uma solução. Compete ao navegante reconhecer, interpretar, compensar e corrigir as consequências das deficiências e do mau funcionamento dos equipamentos.

7. CONCLUSÃO

O trabalho proposto possui como temática principal o emprego da tecnologia da informação nas atividades do navegante e gerenciamento a bordo. Devido a acirrada competição econômica e a profunda revolução tecnológica as organizações contemporâneas veem-se obrigadas a efetuar mudanças significativas na sua estrutura, organização e produção do trabalho a bordo. Nesse sentido, o objetivo desse estudo foi verificar os efeitos da aplicação da tecnologia na flexibilização das relações de trabalho, da qualidade de vida nas atividades a bordo das embarcações off-shore na Bacia de Campos.

Atualmente os sistemas disponíveis e utilizados possuem limitações, quanto comunicação, integração e interface, tornando mais complexa a sua utilização e conseqüentemente o gerenciamento do trabalho para o navegante. Conforme exposto, no mercado mundial existem companhias especializadas em desenvolvimento dessas tecnologias voltadas ao controle das atividades do passadiço e serviços de bordo, porém ainda existe a necessidade de investimento por parte das companhias de navegação atuantes no mercado *off-shore* brasileiro, para a implementação e aplicação destas tecnologias, com a efetiva redução de acidentes e um melhor rendimento do trabalho nas embarcações. Importante salientar que empregar o uso da tecnologia sem conhecimento e capacitação adequada, aumenta significativamente o risco de acidentes, cabendo então às empresas avaliar e perceber a necessidade de treinamento e constante atualização de seus colaboradores com os sistemas por ela implementados.

Conclui-se que as empresas precisam investir maciçamente tanto em tecnologia e modernização, quanto na capacitação dos tripulantes e colaboradores de terra, aprimorando o conhecimento destes, para que assim ocorra um eficiente fluxo de informação bem como a otimização do tempo dedicado a essas atividades, garantindo a redução de custos e do índice de acidentes.

8. REFERÊNCIAS

ALBERTIN, A. L. Enfoque gerencial dos Benefícios e Desafios da tecnologia de Informação para o Desempenho Empresarial. Projeto de pesquisa desenvolvido com o apoio do Núcleo de Pesquisa e Publicação (NPP) da Escola de Administração de Empresas de São Paulo (EAESP) da Fundação Getulio Vargas (FGV). São Paulo: FGV-EAESP, 2003.

ALBERTIN, A. L. e MOURA, R. M. Administração de Informática e a Organização. 19º ENANPAD, João Pessoa, Setembro, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Apresentação de relatórios técnico-científicos. NBR 10719, ago. 2009.

BORGES, Mônica Erichsen Nassif. A informação como recurso gerencial das organizações na sociedade do conhecimento. Ciência da Informação, Brasília, v. 24, n. 2, p.181-188, maio/ago.1995

COLANGELO, Lucio Filho. Implantação de sistemas ERP: um enfoque de longo prazo. São Paulo: Atlas, 2001.

CRUZ, Tadeu – Sistemas de Informações Gerencias – Tecnologia da Informação e a Empresa do Século XXI. São Paulo: Atlas, 2000.

KEEN, P.G.W.: “Information Technology And The Management Theory: The Fusion Map”. IBM Systems Journal, v.32, n.1, p.17-38, 1993.

KENN, Peter G. W. Guia Gerencial para a tecnologia da informação: Conceitos essenciais e terminologia para empresas e gerentes. Rio de Janeiro: Campus, 1996.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P. Gerenciamento de Sistemas de Informação. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

RAMOS, Paul A. Baltazar. A gestão na organização de unidades de informação. *Ciência da Informação*, Brasília. v. 25, n. 1, p.15-25, jan./abr.,1996.

REZENDE, Denis A. *Sistemas de Informações Organizacionais: guia prático para projetos em cursos de administração, contabilidade e informática*. São Paulo: Atlas, 2005.

REZENDE, Denis A., ABREU, Aline França. *Tecnologia da Informação – Aplicada a Sistemas de Informação Empresarias*. São Paulo: Atlas 2001

RODRIGUES, S. B. A Informática na organização e no trabalho. *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v.3, n. 29, p.43-50, Jul/Set, 1988.

SOUZA, C. A.; ZWICKER, R. Ciclo de vida de sistemas ERP. *Caderno de pesquisas em administração*, São Paulo. v. 1, n. 11, 1^o trim., 2000

SOUZA, Cesar A.; ZWICKER, R.. *Sistemas Integrados de Gestão Empresarial: Estudos de casos de implementação de Sistemas ERP*. Tese de Mestrado. USP, São Paulo, 2000a

VERGARA, Sylvia Constant. *Projetos e relatórios de pesquisa em Administração*. 3^a ed. São Paulo: Atlas, 2000.

SANTOS, R. *Conceitos de tecnologia da informação*. [Caruaru, 2011]. Disponível em <<http://www.slideshare.net/robssantoss/introduo-a-tecnologia-da-informa-ti#text-version>>. Acesso em: set. 2014.

STAIR, Ralph M. *Princípios de Sistemas de Informação*. 2. ed. São Paulo: LTC, 1998.

TURBAN, Efraim; MCLEAN, Ephraim; WETHERBE, James. *Tecnologia da Informação para Gestão: transformando os negócios na economia digital*. Tradução Renate Schunke. 3. ed. São Paulo: Bookman, 2004.