

FALHAS ORGANIZACIONAIS EM ANÁLISE DE ACIDENTES: CONSIDERAÇÕES SOBRE O CASO *COSTA CONCORDIA*

“O elemento humano é novamente a causa primária do acidente do *Costa Concordia*, tanto em sua primeira fase, caracterizada por uma atitude não convencional do comandante, que provocou a colisão do navio em uma rocha, quanto pelo gerenciamento das fainas de emergência que se seguiram.”

Ministério de Infraestrutura e Transportes da Itália
Relatório final do acidente do *Costa Concordia*

“O erro humano não é a causa de um acidente, mas o efeito ou sintoma de um problema mais profundo. O erro humano não é aleatório, mas conectado ao sistema organizacional. O erro humano não deve ser a conclusão de uma investigação, mas um ponto de partida.”

Sidney Dekker, autor do livro
The field guide to human error investigations

LUIZ OCTÁVIO GAVIÃO*
Capitão de Mar e Guerra (RM1-FN)
GILSON BRITO ALVES LIMA**
Professor Doutor

SUMÁRIO

Introdução	
Revisão da literatura	
	A abordagem sistêmica em análise de acidentes
	Os fatores organizacionais em um acidente
Metodologia	
Análise dos resultados	
	Síntese do acidente
	Fatores organizacionais do caso <i>Costa Concordia</i>
	Falhas latentes da “atitude não convencional” do comandante
	Falhas latentes do gerenciamento das fainas de emergência
Considerações finais	

INTRODUÇÃO

Em 1987, o *ferry-boat Herald of Free Enterprise* naufragou logo após suspender do porto de Zeebrugge, na Bélgica,

vitimando fatalmente 190 passageiros. O marinheiro responsável por fechar as portas-estaque da proa, após concluir o embarque dos veículos dos passageiros, estava dormindo em sua coberta; seu

* Aluno do Mestrado em Engenharia de Produção da Universidade Federal Fluminense (UFF).

** Professor associado da Universidade Federal Fluminense (UFF). Graduação e Mestrado em Engenharia Civil e Doutorado em Engenharia de Produção, com especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho.

supervisor imediato observou à distância um tripulante próximo à proa e supôs que era o subordinado cumprindo sua tarefa, sem verificar fisicamente o fechamento do convés-doca. Logo após desatracar, o *ferry-boat* teve sua fluuabilidade comprometida com a entrada de excessivo volume de água (SHEEN, 1987).

A companhia responsável pelo navio concluiu que o erro humano era a causa do naufrágio. No entanto, o julgamento da comissão de investigação do acidente, embora confirmando os erros da tripulação, indicou que existiam outras causas subliminares. Dentre outros aspectos, a companhia recusara várias solicitações do comandante para instalar sensores nas portas-estaque, admitia com frequência a sobrecarga na embarcação e estipulava regime intenso de trabalho, cuja demanda por horas extras de serviço atingira o próprio marinheiro culpado pela companhia. Assim, segundo Sheen (1987), chefe da comissão de investigação, a companhia também se encontrava, “em todos os níveis hierárquicos, infectada pela doença do sono”. Essa conclusão do relatório oficial representava um ponto de inflexão na análise de acidentes marítimos, demonstrando que a segurança no mar ia além do erro humano, pois também sofria severa influência de fatores organizacionais.

Cem anos após o naufrágio do *Titanic*, as trágicas coincidências com o acidente do *Costa Concordia* não se limitaram aos fatos, mas também às conclusões em seus relatórios finais. Os navios representavam o estado da arte de suas companhias, colidiram contra objetos submersos (*iceberg* e uma rocha), navegavam sob visibilidade restrita, seus comandantes eram reconhecidamente experientes, sem histórico de

acidentes, e suas equipes de passadiço não se obstaram a uma série de erros cometidos por seus comandantes. Ambas as comissões de investigação atribuíram ao erro humano a causa direta dos acidentes e abordaram de forma superficial as eventuais falhas organizacionais nesses eventos (HINRICHS, HOLLNAGEL, BALDAUF, 2012).

De maneira geral, as investigações de segurança se concentram no erro humano, cometido pelos operadores envolvidos diretamente no acidente. Raras são as investigações verdadeiramente sistêmicas, que buscam compreender o acidente como resultante de um conjunto de falhas que decorrem dos diferentes níveis de uma organização. Llory (1999) ressalta que a consequência disso é uma certa uniformidade das análises de acidentes, que finalmente recaem sobre a falha do operador no “fim de linha” e apresentam as clássicas recomendações de melhoria das interfaces, do treinamento do pessoal e reavaliação das normas com a finalidade de restringir e controlar a atividade do “ponto frágil” do sistema. Para o autor, isso expõe um modelo de análise incompleto e padronizado, que pouco contribui para a prevenção de novos acidentes.

Segundo Dekker (2002), essa tendência de atribuir ao erro humano a principal fonte de culpa dos acidentes alimenta uma cultura organizacional focada no *lampiste*.¹ O autor denomina esse comportamento de “teoria da maçã podre” e relaciona diversas causas para sua ocorrência. Dentre outros fatores, Dekker (2002) destaca a pressão política sobre os investigadores de acidentes contra o envolvimento de outros níveis da organização, as limitações de conhecimento dos investigadores sobre a abordagem sistêmica

1 *Lampiste* é o auxiliar de eletricista a quem normalmente se atribui, na França, a responsabilidade por todo e qualquer malfeito ou acidente, o “bode expiatório”. Nota de Alda Porto, tradutora do livro *Acidentes industriais: o custo do silêncio*, de Michel Llory.

e as restrições de tempo e recursos para uma investigação abrangente e detalhada. Segundo Grech, Horberry e Koester (2008), essa cultura da culpa atinge especialmente a atividade marítima, pois os comandantes de navio são, em última análise, responsáveis pelos destinos de seu navio, de sua carga e do pessoal a bordo. Além disso, esses autores ressaltam que acidentes de grave repercussão na mídia influenciam as organizações e a própria opinião pública para a rápida busca por culpados. Esses aspectos comprometem a visão sistêmica dos investigadores, e seus relatórios terminam por atribuir a culpa a um “bode expiatório”.

Ao final da década de 1990, a Organização Marítima Internacional (IMO) identificou essas dificuldades e disseminou orientações específicas para a melhoria da análise de acidentes marítimos, por meio da abordagem sistêmica. Em 1997, a Resolução 849 publicou o Código de

Investigação de Acidentes, que reconhecia a importância de identificar não somente as causas diretas de um acidente, mas também as causas indiretas, enfatizando a busca de fatores contribuintes do sistema e a elaboração de recomendações sem atribuir culpa ou responsabilidades. Em 2000, a Resolução 884 disseminava emendas à resolução anterior, introduzindo práticas à investigação sistêmica dos fatores hu-

A cultura da culpa atinge especialmente a atividade marítima, pois os comandantes de navio são, em última análise, responsáveis pelos destinos de seu navio, de sua carga e do pessoal a bordo

manos que envolvem um acidente (IMO 1997, 2000).

A relevância da abordagem sistêmica se estende além das recomendações da IMO. De fato, uma análise sistêmica de elevada qualidade permite diagnosticar as falhas da organização como um todo e, dessa forma, contribuir para implementar barreiras efetivas à prevenção de novos acidentes. Para as diversas especialidades da engenharia, o estudo dos acidentes industriais ganha maior visibilidade em 1931 com o livro de Herbert Heinrich *Industrial Accident Prevention: a safety management approach*. Des-

de então, a academia tem contribuído para a evolução da segurança do trabalho. Para o profissional do mar, o assunto pode ser útil aos investigadores de acidentes marítimos, por abordar referências sobre múltiplas áreas do conhecimento, que complementam os conceitos descritos nas Normas da Autoridade Marítima nº 09

(Normam-09), que regulam a Investigação de Segurança dos Acidentes e Incidentes Marítimos (Isaim) e o Inquérito Administrativo sobre Acidentes e Fatos da Navegação (IAFN).²

Nesse sentido, este artigo busca atender a duas finalidades: primeiramente, compreender o significado da abordagem sistêmica em análise de acidentes, conforme recomenda a IMO, e, secundariamente,

² No caso dos acidentes marítimos, a mesma ocorrência normalmente é submetida a uma investigação de segurança e a um inquérito administrativo, produzindo seus respectivos relatórios. Enquanto a investigação de segurança, de conhecimento público, visa contribuir para a prevenção de acidentes e de incidentes marítimos no futuro, o inquérito administrativo, de natureza sigilosa, tem por finalidade tramitar processos cíveis, criminais e administrativos a serem dirigidos aos tribunais marítimos, para o julgamento dos responsáveis e aplicação das respectivas penas. Este artigo abordará exclusivamente a investigação de segurança.

identificar quais falhas organizacionais podem estar associadas em um acidente. O artigo segue a estrutura padrão da academia: o problema abordado na introdução; a revisão da literatura, com as principais teorias relacionadas à análise de acidentes; a metodologia utilizada para a pesquisa; e, por fim, a análise dos resultados, obtida com a aplicação da metodologia ao caso do naufrágio do *Costa Concordia*, para verificar as falhas organizacionais associadas às falhas diretas desse acidente.

O artigo apresenta as limitações óbvias de concisão de um tema amplo em algumas páginas. A teoria de análise de acidentes é vasta, envolvendo diversos modelos e assuntos de natureza interdisciplinar. A análise de acidentes envolve conhecimento das interações complexas entre o ser humano, a tecnologia e os processos organizacionais. Isso requer o apoio de especialistas em múltiplas áreas do conhecimento, da engenharia à sociologia, do administrador ao profissional do mar. Por outro lado, a abordagem sistêmica envolve um conceito generalista, pois, normalmente, a soma das partes do problema não reflete a dinâmica do todo. Assim, este artigo priorizou o estudo dos fatores organizacionais que influenciam indiretamente os acidentes marítimos.

REVISÃO DA LITERATURA

A abordagem sistêmica em análise de acidentes

Ao final da década de 1990, a IMO destacou a importância da abordagem sistê-

mica na análise de acidentes marítimos. Segundo as Resoluções 849 e 884, as causas imediatas dos acidentes são as mais visíveis e identificáveis, porém existem condicionantes latentes, denominadas *underlying conditions*, que completam o processo de análise do acidente. Essas causas latentes podem se referir aos setores mais diversos do sistema ou do meio ambiente, responsáveis por erros ou omissões, existentes até mesmo em períodos significativamente anteriores ao acidente (IMO 1997, 2000).

Embora seja possível identificar conceitos da teoria sistêmica em passado distante, o histórico recente de maior relevância dessa teoria nos remete aos estudos do biólogo Ludwig von Bertalanffy, a partir de sua obra *Teoria Geral dos Sistemas*. Suas pesquisas sobre o comportamento dos organismos vivos se estendeu aos campos científico e social, em que “organismos” humanos formavam um conjunto de partes interagentes e interdependentes para a busca de um objetivo comum. Bertalanffy (1969) ressalta que compreender o comportamento das diversas partes do sistema requer uma abordagem generalista, interdisciplinar.

A abordagem sistêmica em análise de acidentes ganha ênfase nas obras de James Reason (1997). Na década de 1990, esse autor deixa relevante legado ao aperfeiçoar sua teoria sistêmica em *Managing the risks of organizational accidents*. A comunidade científica cunhou sua teoria como *Swiss Cheese Model* – SCM, por caracterizar o acidente como resultante de um alinhamento de erros, omissões e circunstâncias especiais (ou mesmo rotineiras), agravadas por falhas ou ausência de barreiras (defesas do sistema),

A análise de acidentes envolve conhecimento das interações complexas entre o ser humano, a tecnologia e os processos organizacionais

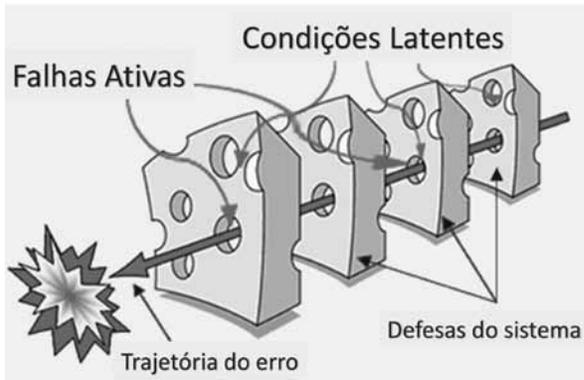


FIGURA 1: Modelo SCM. Fonte: adaptado de REASON (1997)

similares aos “furos” de um queijo suíço. Interessante salientar que as “fatias do queijo suíço” do modelo de Reason incluem tanto fatores sistêmicos quanto do ambiente externo. O sistema ideal de barreiras seria, ainda, representado graficamente por lâminas inteiras, sem “furos” nas fatias que simbolizam as defesas em profundidade do sistema (figura 1).

O mérito do modelo de Reason (1997) reside na necessidade de o analista considerar uma “cadeia” de falhas latentes que contribuem para as falhas ativas de um acidente. As falhas latentes são profundas no sistema, requerem perspicácia dos analistas e podem conviver durante considerável período de tempo, até mesmo de forma rotineira, sem a ocorrência de acidentes. A figura 2 representa na base os fatores organizacionais como as condições latentes mais profundas e distantes das causas diretas dos acidentes e, de igual forma, o final da investigação.

A gestão de recursos envolve as decisões da alta administração da organização e dos demais órgãos reguladores em relação aos recursos humanos e materiais, financeiros e informacionais



FIGURA 2: Modelo de acidentes organizacionais. Fonte: adaptado de REASON (1997)

Os fatores organizacionais em um acidente

Em aperfeiçoamento ao modelo de Reason (1997), o Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América (EUA) desenvolveu uma taxonomia das falhas latentes e diretas para cada componente do sistema em acidentes aéreos. De fato,

o modelo DoD adaptou o modelo original de Wiegmann e Shappell (2000), que era denominado *Human Factor Analysis and Classification System* – HFACS. Embora a teoria seja originalmente aplicada na análise de acidentes aéreos, seus conceitos são adaptáveis ao ambiente marítimo (DOD, 2005).

O mérito do modelo DoD-HFACS é facilitar a classificação das causas dos acidentes entre os diversos níveis que envolvem os operadores (falhas diretas) e os supervisores/gestores (falhas latentes). No que se refere aos fatores organizacionais, o modelo estabelece a seguinte definição

das causas de acidentes desse nível hierárquico: “comunicações, ações, omissões ou políticas dos níveis mais elevados de gestão que, direta ou indiretamente, interferem nas práticas de supervisão, condições ou ações dos operadores que resultam em falhas do sistema, erro humano ou situação insegura”. O DoD-HFACS subdivide os fatores organizacionais em três categorias: a gestão dos recursos, o clima organizacional e a gestão de processos (DOD, 2005).

A gestão de recursos envolve as decisões da alta administração da organização e dos demais órgãos reguladores em relação aos recursos humanos e materiais, financeiros e informacionais. Nesse campo estão incluídos o recrutamento, a seleção, o treinamento e o suporte à saúde dos recursos humanos, entre outros, assim como a política de distribuição de recursos financeiros, o apoio de meios ao planejamento das operações, a qualidade dos meios de controle de tráfego e apoio de terra (portos e aeroportos). Também estão incluídas a política de manutenção do material, a renovação do inventário depreciado por maquinário mais moderno e atualização de sistemas diversos. Nesse contexto, as novas tecnologias devem ser bem avaliadas antes de sua implementação, pois um moderno *design* ou sistema pode trazer uma gama de riscos ainda não visualizados às operações.

Diversos acidentes marítimos também estão relacionados à manutenção dos meios. Em 1999, o Porta-Contêiner *Canmar Spirit* navegava rumo ao porto de Montreal, Canadá, e sofreu diversas avarias nas máquinas por falhas de manutenção preventiva, causando a explosão de um compressor de ar que vitimou o operador local. Em 2011, o

Diversos acidentes marítimos também estão relacionados à manutenção dos meios

cargueiro *Swanland* afundou, após 34 anos de serviço, por danos estruturais ao casco por falta de manutenção. O casco se encontrava com elevado grau de corrosão, e a companhia não realizou as devidas inspeções e manutenção nos últimos anos de serviço do navio. É interessante acrescentar que o relatório do *Marine Accident Investigation Branch*, do Reino Unido, critica a IMO por sua atitude em relação aos navios que se encontravam em estado de conservação

similar ao do *Swanland* (TSB, 1999 e MAIB 2013). O relatório assim descreve:

Swanland é um dos 248 cargueiros que afundaram desde 2002, com a perda de 800 marinheiros; 226 desses navios possuíam 15 anos de serviço ou mais, 139 dos quais com mais de 27 anos. As preocupações com a segurança e a elevada incidência de vítimas em navios similares têm sido repetidamente transmitidas à IMO. Entretanto, o progresso em resolver esse problema é lento. Espera-se que a perda do *Swanland* e de seus seis tripulantes seja um catalizador para que a IMO se envolva efetivamente com a segurança desses cargueiros.

O clima organizacional influencia as atitudes e os comportamentos no trabalho. Segundo Helmreich e Merritt (2004), de forma similar à aviação comercial, o ambiente de trabalho da indústria marítima sofre a influência de três tipos de cultura: a nacional, a profissional e a organizacional. É possível identificar diversas nacionalidades a bordo dos navios mercantes. O navio *Costa Concordia*, por exemplo, empregava profissionais de 38 nacionalidades. O timoneiro desse navio era cidadão indonésio, e sua incompreensão do idioma de trabalho da Costa Cruzeiros, o

italiano, indicava ao comandante o uso do idioma inglês, que tampouco o timoneiro dominava com proficiência. Isso chama a atenção para o impacto da nacionalidade sobre a comunicação interna e o trabalho de equipe, devido à diferente percepção que a cultura nacional molda no comportamento humano por gerações (MIT, 2012).

A cultura do profissional do mar remonta à antiguidade e guarda características peculiares. O navio é simultaneamente ambiente de trabalho e lar do marinheiro.

As operações exigem o confinamento ao navio por significativo período de tempo, comprometendo o relacionamento social e familiar. Atualmente, as operações marítimas estão otimizadas para reduzir custos e períodos de permanência nos portos, dificultando o descanso das tripulações em terra. As tarefas a bordo são exigentes tanto física quanto emocionalmente, sendo, na maioria das vezes, realizadas sob condições meteorológicas e de

mar adversas. Segundo Grech, Horberry e Koester (2008), essas dificuldades moldaram ao longo dos séculos um comportamento hierarquizado a bordo, conferindo ao comandante elevado poder disciplinador, que pode, de certa forma, comprometer a comunicação aberta dos níveis hierárquicos inferiores sobre eventuais riscos e procedimentos inseguros.³

A cultura do profissional do mar remonta à antiguidade e guarda características peculiares. O navio é simultaneamente ambiente de trabalho e lar do marinheiro. As operações exigem o confinamento ao navio por significativo período de tempo, comprometendo o relacionamento social e familiar

Por fim, o ambiente de trabalho marítimo também é afetado pela cultura organizacional. As empresas desenvolvem normas, valores e crenças que se refletem em estratégias, atitudes e formas de gestão. Esses aspectos também influenciam a comunicação interpessoal, o trabalho de equipe e o treinamento. Em resumo, a soma das influências nacionais, profissionais e organizacionais é decisiva sobre o comportamento do profissional do mar, requerendo considerável atenção e treinamento para

que essas diferenças não comprometam a segurança das operações.

O clima organizacional, assim resultante das culturas nacional, profissional e organizacional, contribui para a cultura de segurança da empresa. Embora seja um conceito de difícil definição, Grech, Horberry e Koester (2008) consideram que a cultura de segurança é uma característica do sistema que insiste em operações livres de acidentes e não aceita correr riscos significativos em seus diversos

níveis. Uma verdadeira cultura de segurança se traduz em reduzido número de acidentes ao indivíduo, ao navio e ao meio ambiente, embora a recíproca não seja verdadeira. Esses autores destacam que o relatório do acidente do navio *Herald of Free Enterprise*, já citado, aborda em detalhes as deficiências na cultura de segurança da empresa.

³ No Brasil, o poder do comandante de uma embarcação (mercante), excetuando-se, assim, os navios da Marinha do Brasil, está formalmente descrito nos Art. 8º, 9º e 10º da Lei nº 9.537, de 11 de dezembro de 1997, que dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional.

De fato, implementar uma cultura de segurança eficiente requer elevado comprometimento da organização, pois dela depende sua implementação e a responsabilidade pela segurança no mar. Esse aspecto está evidenciado na Convenção Internacional para a Segurança da Vida no Mar (Solas) e no International Safety Management Code (ISM). Em 2003, o Comitê de Segurança Marítima da IMO publicou uma série de características recomendadas para estimular a cultura de segurança no mar, que incluem:

- **a participação dos stakeholders** na identificação, análise e gestão dos riscos; estes devem ter voz ativa nos diversos órgãos e esferas de decisão para que possam contribuir com as medidas efetivas de redução de riscos;

- **o comprometimento e a visibilidade** (identificação clara) daqueles que tomam as decisões que impactam na segurança da atividade do mar;

- **a relação entre produtividade e segurança**, indicando que a busca pela qualidade na segurança também reduz custos, com a diminuição do número de acidentes;

- **a construção de um ambiente de confiança**, pois pensar em segurança por meio de mais regulamentos e auditorias conduz a empresa a uma cultura de obediência, ao invés de fomentar o comportamento responsável;

- **o compartilhamento de percepções**, pois aqueles que gerenciam a segurança devem ter a mesma percepção do risco dos operadores expostos a ele, para que as barreiras sejam efetivas;

- **a comunicação**, para incentivar que as boas práticas sejam disseminadas e que as intenções relacionadas à segurança sejam explícitas a toda organização;

- **o aprendizado organizacional**, que envolve tanto a prática de buscar lições aprendidas de acidentes do passado quanto desestimular uma cultura de busca por

culpados, e isso decorre basicamente do apoio explícito da mais alta gestão da empresa, pois, os operadores, se não tiverem a certeza desse comprometimento dos seus chefes, tenderão a perpetuar os erros até à ocorrência de grave acidente;

- **a prioridade da segurança**, pois o sucesso da cultura de segurança depende do grau com que as decisões e a alocação dos recursos são pautadas em sua causa;

- **o relacionamento chefe-subordinado e a satisfação no trabalho**, pois um bom relacionamento no trabalho estimulará uma cultura proativa de segurança, facilitando a compreensão das decisões, sua implementação e a confiança de que tais medidas são benéficas à empresa e ao operador; e

- **o treinamento**, o elemento que agrega competência à execução dos procedimentos, juntamente com a atenção e a compreensão das atividades executadas (IMO, 1993, 2003, 2010).

A gestão de processos abrange o conjunto de normas, regulamentos, mapas de processos e manuais de procedimentos em geral que envolvem as operações da empresa. Processos bem elaborados e mal executados podem comprometer a segurança da organização. Ao contrário, *check-lists* incompletos ou “descolados” da realidade e da dinâmica das tarefas são rapidamente descartados pelos operadores, conferindo elevado grau de liberdade, que agrava os riscos previstos pelos engenheiros e analistas de sistemas. Llory (1999) descreve que esses desvios na execução das tarefas colocam em evidência a distância entre o trabalho prescrito e o trabalho real. Nesse contexto, o autor enfatiza que a investigação do acidente deve incluir o ponto de vista dos operadores, pois somente suas versões ou testemunhos permitem identificar eventuais vulnerabilidades em processos considerados “seguros”.

Esse aspecto esteve evidente por ocasião do acidente nuclear na usina de Three Miles

Island, na Pensilvânia-EUA, em 1979. Somente 15 anos depois, um operador da sala de controle da usina expôs a perspectiva dos operadores no momento do acidente, em um congresso sobre o tema, contrastando com as análises clássicas. Em síntese, o operador apresentou uma série de diferenças de percepção entre aqueles que elaboram e os que executam os processos de segurança, pois as especificações técnicas existentes na sala de controle indicavam o oposto do necessário para controlar a emergência. Além disso, os indicadores (painéis de alarme, registros, computadores e impressoras) eram ergonomicamente dispersos para lidar com uma situação que se deteriorava rapidamente. A influência organizacional no acidente é surpreendente nas palavras de Llory (1999), que descreve que o erro do procedimento causador do acidente era conhecido pelos especialistas e pelos responsáveis pela concepção dos procedimentos, visto que uma nova versão destes estava em processo de difusão, mas as dificuldades administrativas haviam retardado ou impedido sua disseminação nas centrais nucleares. Segundo Llory, “a nova versão estava pronta havia meses, mas quis a ironia que cinco ou seis dias depois do acidente a central recebesse o procedimento-guia”.

METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa será descrita com base na classificação proposta por Gil (2002). Em relação à finalidade principal desse artigo, a pesquisa se classifica como “exploratória”. Essa pesquisa busca maior familiaridade com o significado e a relevância da abordagem sistêmica em análise de acidentes. A pesquisa permitiu aprimorar conhecimentos e revelar como os relatórios finais de acidentes tendem a explorar com maior profundidade os erros diretos, responsáveis primários pelos acidentes e cometidos

pelos operadores de “fim de linha”, em detrimento da influência organizacional sob a forma de falhas latentes, que por vezes antecedem os acidentes por considerável período de tempo. Para a análise dos resultados, os autores selecionaram o acidente do navio *Costa Concordia*, tendo em vista a repercussão do naufrágio, em decorrência das circunstâncias e da trágica coincidência de fatos com o acidente do *Titanic*, a poucos meses do centenário deste último. Por necessidade de concisão do texto, optou-se pela análise da causa primária do acidente, conforme descrito anteriormente.

Em relação aos procedimentos técnicos utilizados, a pesquisa se classifica como “bibliográfica”. Ela se desenvolveu com base em livros, relatórios e artigos científicos, descritos ao final do artigo. As fontes primárias dos modelos de abordagem sistêmica de acidentes foram os livros e artigos científicos dos próprios autores citados, e as fontes primárias dos acidentes foram os relatórios oficiais das comissões de investigação, disponíveis nos portais de internet desses órgãos. Com a finalidade de contribuir para novas pesquisas, seguem abaixo os portais de internet dos principais órgãos divulgadores de relatórios de acidentes marítimos:

- Austrália: Australian Transport Safety Bureau (www.atsb.gov.au);
- Brasil: Diretoria de Portos e Costas da Marinha (www.dpc.mar.mil.br);
- Canadá: Transportation Safety Board of Canada (www.tsb.gc.ca/eng/);
- Dinamarca: Danish Maritime Accident Investigation Board (www.dmaib.com);
- EUA: National Transportation Safety Board (www.ntsb.gov);

The Nautical Institute Marine Accident Reporting Scheme – MARS (www.nautinst.org/en/forums/mars/index.cfm); e

U.S. Coast Guard Casualty Reports (<https://homeport.uscg.mil/marinecasualtyreports>);

– Reino Unido: Marine Accident Investigation Branch (www.maib.gov.uk);

– Suécia: Swedish Accident Investigation Board (www.havkom.se);

– Nova Zelândia: Maritime New Zealand (www.msa.govt.nz); e

Transportation Accident Investigation Commission (www.taic.org.nz).

A revisão da literatura identificou o referencial teórico para a análise dos fatores organizacionais que interferem nos acidentes. Foram relacionadas e delineadas suas três categorias: a gestão dos recursos, o clima organizacional e a gestão de processos. A partir de uma abordagem qualitativa desses componentes sobre o relatório final do caso *Costa Concordia*, os autores buscaram identificar e analisar os fatores organizacionais do acidente, relacionados no tópico a seguir.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Síntese do acidente

Em 13 de janeiro de 2012, o navio de passageiros *Costa Concordia* realizava o trecho final de sua viagem, entre os portos de

Civitavecchia e Savona, quando colidiu a 16 nós com a Ilhota Le Scole, adjacente à Ilha de Giglio, às 21h45m07s. O navio transportava 3.206 passageiros e 1.023 tripulantes. O relatório final indica que, no momento do acidente, o estado do mar era 4, com ventos E-NE de 17 nós, visibilidade restrita e tempo parcialmente nublado. A colisão provocou uma abertura no casco de 53 metros na carena, na altura de cinco compartimentos estanques que abrigavam o sistema de geração de energia de bordo, que alimentava os equipamentos de governo e propulsão. O navio sofreu uma queda geral de energia (*black-out*) e perdeu máquinas, e o leme travou com máxima inclinação a boreste. O navio manteve segmento, à medida que perdia velocidade, e se tornou vulnerável às condições de mar e vento. Por fim, encalhou na Ilha de Giglio por volta das 23 horas, adquirindo banda inicial de 15 graus, posteriormente 40 graus, e já durante as operações de resgate atingiu inclinação final de 80 graus. O acidente causou a morte de 32 pessoas, feriu 157 e provocou a perda total do navio. A figura 3 ilustra os itinerários de viagem e do momento do acidente (MIT, 2012).

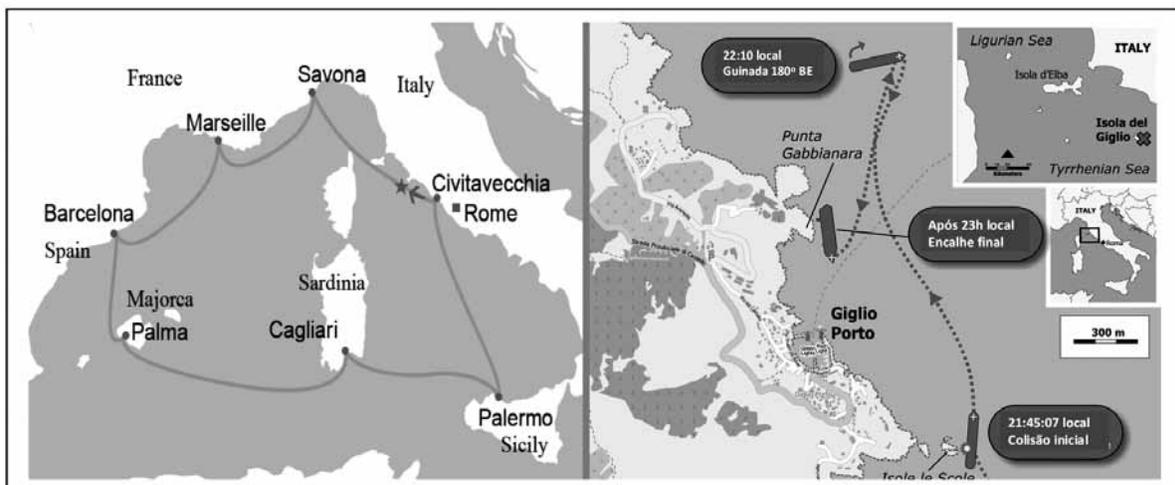


FIGURA 3: Itinerários de viagem e do acidente. Fonte: adaptado de LIETO (2012)

Fatores organizacionais do caso Costa Concórdia

O relatório final é detalhado no que diz respeito aos erros diretos que culminaram no acidente, porém superficial nas pesquisas das influências organizacionais, oriundas de decisões da Costa Cruzeiros ou mesmo de instâncias superiores. Os erros diretos são minuciosamente analisados a partir dos dados do *Voyage Data Recorder* (VDR) do *Costa Concordia*, replicados em simulações e análises no navio *Costa Favolosa*, da mesma classe (MIT, 2012).

O relatório destaca que o navio se encontrava em pleno atendimento do Solas e demais requisitos de segurança recomendados pela IMO, ao partir de Civitavecchia na noite de 13 de janeiro de 2013. No capítulo destinado às recomendações de segurança, o relatório apresenta uma série de providências adotadas pelo Estado de Bandeira e pela Costa Cruzeiros logo após o acidente, que poderiam ter servido de base para a análise das falhas organizacionais ao acidente com a mesma profundidade de detalhes.

Os diversos erros diretos analisados no relatório final foram reunidos em dois grupos de erros cruciais: o primeiro, origem dos demais erros em sequência, decorreu da decisão do comandante de alterar o rumo planejado para o trecho Civitavecchia-Savona, navegando sob condições inseguras, o que o relatório denomina de “atitude não convencional” do comandante. Considerando os fatores organizacionais descritos na revisão da literatura, é possível relacionar esse erro crucial a deficiências na gestão de processos, no clima organizacional e

na gestão de recursos. Respectivamente, por que o interesse comercial da companhia em navegar próximo à costa não era formalmente regulado na gestão de processos da empresa e/ou pela Autoridade Marítima italiana? Como o clima organizacional poderia contribuir para que uma decisão imprudente do comandante fosse passivamente executada por sua equipe de passageiros? De que forma a gestão de recursos humanos da empresa interferiu no acidente?

O segundo grupo de erros, decorrente das dificuldades de controle de avarias e da faina de abandono do navio, encontra falhas latentes relacionadas à gestão de recur-

O comandante foi imprudente ao alterar o *voyage plan*, pois assumiu um risco elevado e desnecessário à segurança do navio

sos e também à gestão de processos. Como o *design*/projeto do navio e os processos da companhia poderiam comprometer o gerenciamento das fainas de emergências a bordo? Como a companhia distribuiu seu pessoal para o serviço de bordo?

Falhas latentes da “atitude não convencional” do comandante

O comandante foi imprudente ao alterar o *voyage plan*, pois assumiu um risco elevado e desnecessário à segurança do navio. O planejamento originalmente apresentado no porto de Civitavecchia era diferente e mais seguro que o implementado pelo comandante na noite de 13 de janeiro de 2013, conforme a figura 4. O rumo tradicional oferecia a segurança de aproximadamente cinco milhas náuticas da Ilha de Giglio. No entanto, o comandante assumiu um risco considerável, pois uma guinada de quase 60 graus à distância de 0,5 milha náutica da Ilha de Giglio, sob visibilidade restrita, com

vento e corrente desfavoráveis, dependia de minucioso planejamento, que de fato não ocorreu (LIETO, 2012).

O risco cresce de forma direta ao perigo e de forma indireta às barreiras para anulá-lo ou reduzi-lo. O perigo de navegar em águas restritas, próximo à costa nas condições descritas e afastado da rota tradicional ampliou a dimensão do perigo. Por outro lado, as falhas de planejamento e a imperícia na execução dessa manobra não ofereceram as defesas necessárias para reduzir o risco. A seleção de um ponto de guinada adjacente à ilha, no alinhamento do rumo verdadeiro 278 graus, à velocidade de 16 nós, ampliava a responsabilidade da equipe de passagem para realizar uma manobra próxima à perfeição para evitar a colisão (figura 4).

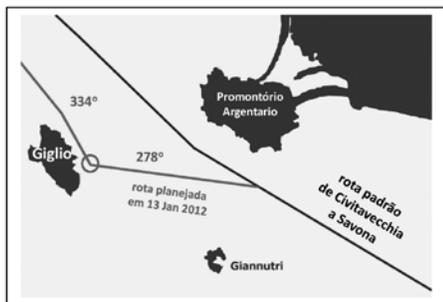


FIGURA 4: Alteração de rotas. Fonte: adaptado de LIETO (2012)

O relatório final do acidente não aprofundou a eventual influência organizacional sobre a “atitude não convencional” do comandante. Analisa-se, inicialmente, a gestão de processos da empresa, especificamente sobre o conceito de “navegação turística” ou “*sail-by-salute*”, uma prática usual e incentivada informalmente pelas companhias de navegação para tornar a viagem mais aprazível aos clientes, navegando próximo à costa. Uma gestão de processos atenta ao benefício da “navegação

turística”, evitando os indesejáveis custos à segurança, induziria a Costa Cruzeiros a planejar, regulamentar e treinar seus operadores a executar com segurança esse procedimento. No entanto, a prática sem graves acidentes dessa prática informal e rotineira talvez não tenha estimulado a companhia a normatizá-la, nem tampouco os órgãos reguladores da indústria de cruzeiros. E a companhia negou ter conhecimento sobre essa prática histórica do *inchino*.⁴

Em entrevistas após o acidente, Pier Luigi Foschi, presidente da Costa Cruzeiros, culpou o comandante e negou que a companhia tivesse conhecimento desse tipo de procedimento. Sloan (2012) publicou uma pesquisa junto às maiores operadoras de turismo marítimo sobre a prática do “*sail-by-salute*”, sem respostas conclusivas sobre a responsabilidade organizacional desse procedimento. Essa declaração de Foschi não coincide com as viagens anteriores do próprio navio. De fato, o relatório final atesta que, em agosto de 2011, ocorreu uma passagem semelhante na Ilha de Giglio, porém diurna e sem acidentes (MIT, 2012).

Da mesma forma, encontram-se disponíveis na página de internet do periódico *Giglio News* (2012) as cartas tramitadas entre o prefeito da Ilha de Giglio, Sergio Orтели, e o Capitão Massimo Calisto Garbarino, a respeito dessa passagem do *Costa Concordia* próximo à ilha, no dia 14 de agosto de 2011. Interessante acrescentar que o prefeito de Giglio solicita transmitir os agradecimentos à Costa Cruzeiros e menciona a influência de um residente ilustre da ilha e personagem-chave para subsidiar a análise da “atitude não convencional” do Capitão Schettino: Mario Palombo.

A carta deixa implícito o poder de influência de Mario Palombo para essa passagem do *Costa Concordia* próxima da ilha,

4 Termo sinônimo do “*sail-by-salute*”, descrito no artigo de Bento et al (2013), publicado na *RMB*.

denominando-o, inclusive, de “histórico comandante” da Costa Cruzeiros. Lieto (2012) descreve Palombo como mentor de Schettino na companhia e destaca uma parcela de seu depoimento em que Palombo admite que, entre 2007 e 2011, realizara passagens semelhantes à do acidente, com os navios *Costa Pacifica* e o próprio *Costa Concordia*, ambos da Costa Cruzeiros.

Essas evidências podem ser falhas latentes que contribuíram para o acidente. Uma análise da rotina da Costa Cruzeiros, tanto das operações normais que realizavam a “navegação turística” quanto de uma informal “pressão” exercida sobre os comandantes para o atendimento das intenções da companhia, poderia ser investigada. O caso específico da influência de Mario Palombo e Massimo Garbarino sobre Francesco Schettino seria uma evidência importante nesse sentido. Essa análise permitiria verificar a existência de uma política informal da companhia, ou mesmo assumida pelos comandantes, para que as viagens fossem assim comercialmente atraentes aos clientes.

O relatório final tampouco confirma esses testemunhos dos capitães Mario Palombo e Massimo Calisto Garbarino. As declarações analisadas por Lieto (2012) são depoimentos formais junto à justiça italiana, que ocorrem sob contexto diferente de um testemunho que busque a prevenção de novos acidentes. Nesse contexto, verifica-se a relevância de incluir nos relatórios de investigação as diversas versões do acidente, que permitam identificar aspectos de cunho psicológico e psicossocial, típicos dos fatores humanos, que moldam comportamentos individuais e a cultura da companhia. Para tanto, além de maior flexibilidade no formato e na dimensão do relatório para abrigar novas versões e testemunhos dos principais atores, talvez sejam necessários especialistas junto à equipe de

investigadores, capazes de analisar esses aspectos. (LLORY, 1999).

Sobre a passagem “*sail-by-salute*”, cabem ainda algumas observações finais. A passagem ocorreria à noite, a partir das 21h40, em uma região costeira fracamente iluminada e sob nebulosidade. Os castelos e casas luxuosas da Ilha de Giglio não poderiam ser facilmente apreciadas de bordo, a 900 metros da costa, nessas condições. Além disso, os depoimentos à Justiça italiana esclarecem que os passageiros não foram informados dessa passagem por ocasião da partida de Civitavecchia, com o intuito de atender à finalidade da “navegação turística”. Esses aspectos indicam que a decisão do comandante em alterar o plano de navegação pode ter decorrido de motivações pessoais, talvez para atender às solicitações de autoridades, do ex-comandante em terra e dos profissionais de hotelaria, presentes no passadiço (TRIBUNALE DI GROSSETO, 2012).

Existe também outro ponto de vista sobre o clima organizacional. Um dos aspectos mais alarmantes do acidente é justamente o fato de uma decisão tão imprudente do comandante, com tantos riscos aos passageiros, tripulantes e ao navio, ser implementada com tal grau de liberdade e passivamente executada por sua equipe, contrariando regulamentos e as boas práticas do serviço do passadiço. O clima organizacional a bordo permitiria uma “ressalva” ou “sugestão” de sua equipe para demover o comandante de sua decisão imprudente?

Uma reunião entre o comandante e o oficial responsável pelo planejamento da navegação ocorreu ainda antes da partida de Civitavecchia, sobre a decisão daquele de alterar o plano de navegação original. Os depoimentos confirmam que a intenção do comandante era realizar a “*sail-by-salute*”, havendo tempo suficiente para o planejamento e o consequente *briefing* antes da partida, ambos não realizados. Os

regulamentos atribuem essa responsabilidade ao comandante, porém não impõem uma supervisão/aprovação do plano de navegação nem tampouco as empresas investem em recursos para o monitoramento e a intervenção em tempo real. A boa prática do serviço das equipes de passadiço envolve uma série de procedimentos que conferem segurança à navegação, desde o *briefing* do plano de navegação ao trabalho de equipe durante a execução da manobra, para que todo o passadiço compartilhe a mesma consciência situacional. Os anexos 24 e 25 do relatório final⁵ listam normas e procedimentos da companhia sobre o plano de navegação e sobre o serviço da equipe de passadiço (LIETO 2012 e MIT 2012).

O relatório final não faz menção à realização de qualquer *briefing* do comandante com suas equipes para orientá-los sobre o novo plano de navegação. A figura 5 evi-

dencia o grau de imprevisto do novo plano, traçado na carta náutica nº 6, em escala 1/100 mil. O navio não dispunha das cartas náuticas 119 e 74, de escalas 1/20 mil e 1/5 mil, respectivamente, que identificavam com maior precisão a costa da Ilha de Giglio. O *Costa Concordia*, embora possuísse moderno sistema de navegação integrada (INS), dependia das cartas náuticas impressas como meio principal de navegação, pois seu sistema não utilizava cartas eletrônicas vetorizadas. Assim, a empresa impunha o sistema de navegação convencional como principal e o INS como auxílio à navegação. Essa deficiência de material de apoio às operações é de responsabilidade da companhia, tanto de sua supervisão quanto do provimento dos meios (LIETO, 2012).

O relacionamento do comandante com suas equipes sofreu provável influência do chamado “gradiente de autoridade”.⁶

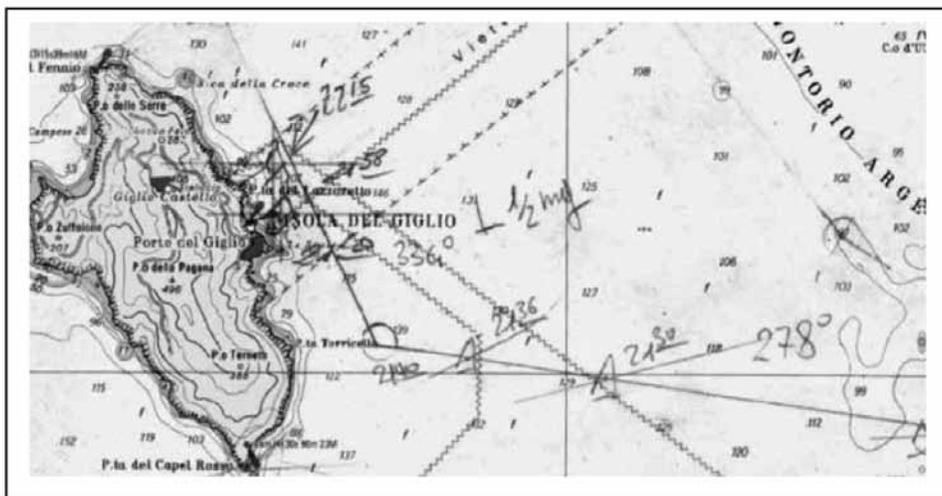


FIGURA 5: Carta náutica nº 6, recuperada do naufrágio. Fonte: MIT (2012)

5 O Ministério de Infraestruturas e Transportes da Itália publicou somente o corpo do relatório final, que contém a lista de anexos e apêndices, sem os conteúdos.

6 A expressão “gradiente de autoridade” se refere à distribuição do processo decisório e ao equilíbrio, ou desequilíbrio, da autoridade e do poder em um grupo ou organização, em dada situação. Essa questão não costuma ser considerada na indústria marítima tal qual na área médica e na aviação. A expressão descreve a facilidade ou a dificuldade de um subordinado questionar ou sugerir mudanças em algo proposto por seu superior, sem afronta a sua autoridade.

Difícilmente se verificam situações em que os subordinados questionam esse tipo de alteração imposta pelo comandante, principalmente dada sua experiência e os precedentes bem-sucedidos em passagens tão próximas à costa da Ilha de Giglio. O relatório final menciona somente nas conclusões as providências da companhia em relação à necessidade de regras mais rígidas sobre roteiros de navegação e do monitoramento *on-line* da execução desse planejamento. Essas medidas organizacionais de curto prazo adotadas pela empresa introduziram barreiras do sistema para reduzir a liberdade de manobra do comandante em situações similares à do acidente (HINRICH, HOLLNAGEL e BALDAUF, 2012).

A imperícia do comandante durante sua manobra é um erro direto ao acidente, porém uma falha latente desse erro se refere à responsabilidade da companhia pelo treinamento do comandante e de sua equipe de passadiço. O relatório final é detalhado nesse aspecto, pois analisou a cronologia do acidente a partir dos dados registrados no VDR. Essa falha em treinamento é componente da

gestão de recursos humanos da empresa e contribui de forma indireta para o acidente (MIT, 2012).

A imperícia do comandante, descrita no relatório final, indica que a guinada do rumo verdadeiro 278 graus para o rumo verdadeiro 334 graus obedeceu a sete comandos de proa por azimutes (300, 310, 325, 330, 335, 340 e 350) e, em seguida, a sete comandos por ângulo de leme (10° a boreste, 20° a boreste, todo leme a boreste, leme a meio,

10° a bombordo, 20° a bombordo e todo leme a bombordo). O último comando ocorreu às 21h45m05s, a dois segundos da colisão com a rocha. Logo após assumir a manobra, o comandante ampliou a velocidade do navio de 3,5 nós para 16 nós, considerada elevada para a navegação próxima

à ilha. Uma única guinada se traduziu em 14 ordens ao timoneiro indonésio, que não compreendia o idioma de trabalho italiano, e o VDR evidencia que tampouco dominava o idioma inglês (MIT, 2012).

O monitoramento da posição do navio na carta náutica foi ainda mais prejudicado, pois o oficial responsável abandonou o camarim de navegação para auxiliar o timo-

Uma única guinada se traduziu em 14 ordens ao timoneiro indonésio, que não compreendia o idioma de trabalho italiano, e que tampouco dominava o idioma inglês

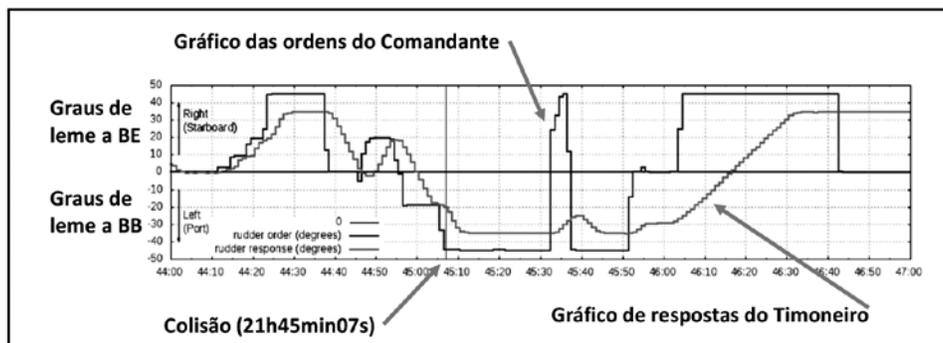


FIGURA 6: Desempenho irregular do timoneiro. Fonte: adaptado de PICCINELI e GUBIAN (2013)

neiro. O comandante então disseminava suas ordens ao timoneiro em inglês, por diversas vezes mal compreendidas. O gráfico da figura 6 descreve as diferenças entre as ordens do comandante ao timoneiro e sua efetiva execução, por meio dos registros do VDR. O atraso na compreensão das ordens, associado à imperícia do timoneiro, retardava ainda mais a guinada do navio para o rumo verdadeiro 334 graus. Considerando que o trecho Civitavecchia-Savona era o sétimo e último da viagem, uma análise retrospectiva dos dados referentes ao serviço do passageiro poderia revelar essa falha latente, porém isso não consta no relatório final.

A presença de profissionais não tripulantes no passageiro também expôs a regulamentação de segurança do sistema. O comandante subiu ao passageiro com aproximadamente cinco minutos de antecedência à guinada para o rumo verdadeiro 334 graus, prevista para ocorrer às 21h39m. Os procedimentos do passageiro para assumir a manobra

não foram seguidos, o tempo era insuficiente para tal e, ainda nesse interim, o comandante teve sua atenção distraída por uma ligação telefônica para terra para confirmar a distância de segurança de 0,5 milha da Ilha de Giglio. Sua atenção também foi tomada pela presença no passageiro de integrantes do departamento de hotelaria de bordo, cujo *maître* era residente na ilha e teria a oportunidade de vê-la do passageiro. A aviação comercial proíbe a presença de não tripulantes no compartimento

A responsabilidade da companhia se agrava em decorrência dos exercícios gerais realizados a bordo dois meses antes do acidente. Provavelmente, os exercícios apresentaram indícios de erros similares e não corrigidos

de comando da aeronave, porém o relatório final ressalta que as regras da indústria marítima precisam ser mais explícitas nesse aspecto. Isso denota outra falha latente dos órgãos reguladores (MIT, 2012).

No capítulo destinado às recomendações, o relatório final apresenta as medidas adotadas pela companhia logo após o acidente. Entre elas, cabe destacar as medidas da Carnival Corporation, empresa detentora dos direitos da Costa Cruzeiros, para que o comandante e seus oficiais realizem os seguintes programas de treinamento: BRM⁷; ECDIS-Nacos⁸; navegação; estabilidade do navio; e curso de instrutor ao comandante.

Cabe ainda destacar que o comandante, em 16 anos de carreira, assim como seus oficiais de passageiro, nunca havia realizado cursos de BRM. Embora o BRM não fosse um curso obrigatório para equipes de passageiro, essa deficiência técnica é fator latente que pode comprometer a segurança do navio (MIT, 2012).

A responsabilidade da companhia se agrava

em decorrência dos exercícios gerais realizados a bordo dois meses antes do acidente. A magnitude dos erros diretos cometidos pelo comandante e por sua equipe de passageiro por ocasião do acidente indica que esses exercícios deveriam ser analisados pelos investigadores. Provavelmente, os exercícios apresentaram indícios de erros similares e não corrigidos, que culminaram no acidente. Dessa forma, a companhia teria falhado ao não acompanhar e não

7 *Bridge Resources Management* (BRM), curso que simula o serviço de uma equipe de passageiro e permite a integração entre seus elementos e o exercício da liderança do comandante.

8 *Electronic Chart Display Information System* (ECDIS) e *Navigation Automation Control System* (Nacos).

detectar a série de deficiências descritas (MIT, 2012).

Falhas latentes do gerenciamento das fainas de emergência

As fainas de emergência a bordo, envolvendo o controle de avarias e o abandono do navio, sofreram dificuldades em decorrência de falhas latentes. No contexto dos fatores organizacionais pesquisados neste artigo, essas falhas estiveram relacionadas à gestão de recursos e à gestão de processos da companhia.

Em relação à gestão de recursos, o sistema de propulsão do *Costa Concordia* era exclusivamente dependente da energia elétrica para a operação, e o alagamento dos compartimentos dos seus geradores após a colisão causou um “apagão” e deixou o navio à deriva. Segundo o relatório final, a despeito da gravidade do alagamento de cinco compartimentos vitais do navio, o acidente demonstrou a deficiência do *design* do posicionamento dos geradores, da proteção física dos compartimentos estanques, do sistema de detecção de alagamentos, da seleção das bombas para esgotamento da água e, principalmente, da falta de redundância do sistema de geração de energia (MIT, 2012).

O navio *Costa Concordia* foi lançado ao mar em 2006, e as principais exigências em *design* e projetos que eliminariam essas falhas latentes envolvem os novos navios construídos a partir de 2010. As diversas emendas à convenção Solas, referentes às necessidades de alteração na construção dos

navios, estão explícitas nas recomendações do relatório final. As duas questões principais que decorrem disso não são abordadas: primeiro, se as recomendações de segurança em *design* e projetos foram impostas aos navios construídos em data posterior à de tantos outros que operam em cruzeiros marítimos, ao menos em tese, os navios com sistemas potencialmente “inseguros” não deveriam ter sofrido uma avaliação minuciosa dos órgãos técnicos? Segundo, após o acidente,

esses navios construídos antes de 2010 sofrerão tal avaliação?

Ainda em relação à gestão de recursos, as acusações do comandante sobre as falhas das portas estanque são improcedentes. O comandante alegou que o rápido alagamento dos cinco compartimentos atingidos com a colisão deveu-se à falha no trancamento das portas estanques. No entanto, o navio possuía um sistema

de sensores para a detecção da estanqueidade, e esses dados coletados do VDR confirmam que as portas se encontravam fechadas no momento do acidente (MIT, 2012).

Em relação à gestão de processos, o relatório final é explícito quanto às falhas na organização dos recursos humanos a bordo. O relatório final descreve que as dificuldades de comunicação e de procedimentos dos tripulantes por ocasião das fainas de abandono foram evidentes. Vários tripulantes não eram familiarizados com o *lay out* do navio, o que tornou a evacuação um caos. Isso também marca uma falha latente relacionada ao treinamento das equipes e, principalmente, à organização do pessoal na Tabela Mestre do navio (MIT, 2012).

O artigo atendeu ao seu propósito de compreender o significado da abordagem sistêmica em análise de acidentes, conforme recomenda a IMO, e identificar quais falhas organizacionais podem estar associadas em um acidente

Segundo o relatório, a indústria de cruzeiros confunde a Tabela Mestre (*Muster List*) com a lista da Tripulação de Segurança⁹ (*Minimum Safe Manning – MSM*), descrita na resolução 890 da IMO. De fato, a tripulação de segurança precisa estar certificada e treinada de acordo com a convenção de segurança da IMO, a SCTW¹⁰, sendo, assim, assegurado o mínimo padrão desejado para cada tipo de serviço a bordo, garantindo a operação segura da embarcação. No entanto, o pessoal embarcado, listado na Tabela Mestre em fainas de emergência, nem sempre recebe a mesma consideração técnica da companhia, carecendo da certificação e do treinamento adequado (MIT, 2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As epígrafes no início desse artigo indicam as diferenças entre a teoria e a prática da abordagem sistêmica em análise de acidentes. Enquanto a teoria considera os erros diretos como sintomas de um problema maior, os relatórios de acidentes os tratam como a conclusão da investigação.

O artigo atendeu ao seu propósito de compreender o significado da abordagem sistêmica em análise de acidentes, conforme recomenda a IMO, e identificar quais falhas organizacionais podem estar associadas em um acidente. Nesse contexto, foram apresentados os principais modelos que fundamentam essa análise, com destaque para o SCM de Reason (1997) e o DoD-HFACS (2005), aplicado para acidentes aéreos. Esses modelos são representações limitadas da realidade, porém são úteis pela classificação das causas diretas e das falhas latentes de um acidente. O artigo tratou especificamente dos

fatores organizacionais, subdivididos em três categorias: a gestão dos recursos, o clima organizacional e a gestão de processos.

Diversas referências a acidentes marítimos buscaram identificar a influência organizacional em cada categoria. De maneira geral, os relatórios são detalhados na análise das causas diretas e superficiais na identificação de eventuais falhas latentes. Uma pesquisa nos portais dos principais órgãos e institutos que divulgam os relatórios de acidentes marítimos confirma a ênfase nos erros diretos de vários “Schettinos” e o anonimato dos agentes organizacionais que os contrataram, certificaram, treinaram, supervisionaram e regulamentaram. Esse anonimato não se refere à busca de culpados, mas demonstra a necessidade de uma investigação detalhada e retrospectiva sobre as falhas latentes de um acidente.

Nesse contexto, faz-se necessário enfatizar que o relatório de investigação tem por finalidade a prevenção de novos acidentes, diferentemente dos inquéritos administrativos. Embora existam *check-lists* para sua elaboração, conforme descritos nas próprias resoluções 849 e 884 da IMO, não há limites em sua extensão, nem tampouco formalidades processuais típicas dos inquéritos. Dessa forma, as versões ou testemunhos dos diversos atores diretos e indiretos ao acidente, mesmo contraditórios, servem de subsídios essenciais aos investigadores e aos pesquisadores para a compreensão dos diversos fatores contribuintes do sistema e para trabalharem em aperfeiçoamentos que proporcionem a devida segurança das atividades marítimas.

Llory (1999) alerta que a análise de um acidente não tem fim, na medida em que novas versões e teses surgem para que uma

9 A Lei nº 9.537, de 11 dez. 1997, já citada, define “Tripulação de Segurança” como a quantidade mínima de tripulantes necessária a operar, com segurança, a embarcação.

10 A Convenção SCTW (*Standards of Certification, Training and Watchkeeping for Seafarers*) representa um dos quatro pilares do sistema regulatório da atividade marítima, juntamente com as convenções da IMO, Solas e Marpol, além da Convenção Marítima da Organização Internacional do Trabalho (OIT).

atividade reduza cada vez mais seus riscos operacionais. No próprio caso do *Costa Concordia*, Pimenta (2013) apresenta uma versão sobre a atitude voluntária de Schettino ao realizar a manobra denominada “varação”, guinando o navio avariado em 180 graus para que encalhasse em águas rasas, facilitando a faina de abandono. Mesmo contestada por Bento (2013), que argumenta a incapacidade de manobra dos três *bow-thrusters* do navio para tal guinada, a discussão atende plenamente à finalidade de ampliar a participação da comunidade científica no debate em prol da segurança.¹¹

Cabe a devida ressalva de que este artigo reconhece os erros diretos de elevada gravidade cometidos pelo comandante do *Costa Concordia* e, principalmente, o brilhante trabalho técnico elaborado pelos investigadores do MIT. A pesquisa nos relatórios de outros acidentes marítimos não encontrou similar em relação ao tratamento dos dados coletados do VDR e das análises efetuadas no caso *Costa Concordia*. No entanto, o relatório explora com intensidade a “ponta do iceberg” do sistema e com superficialidade os fatores organizacionais que pudessem contribuir para o acidente.

É complexo identificar os verdadeiros motivos de os relatórios de acidentes

enfocarem somente os erros diretos. O esforço dos investigadores depende de uma sólida bagagem conceitual da abordagem sistêmica, do apoio de técnicos das mais diversas especialidades para a análise do homem e da máquina, da capacidade de suportar a natural pressão da opinião pública ávida por culpados e, principalmente, de independência da própria indústria marítima para que possam investigar falhas latentes em outras esferas hierárquicas. Gerard Mendel, no prefácio do livro *Acidentes industriais: o custo do silêncio*, de Michel Llory, resume a importância da abordagem sistêmica que se buscou neste artigo:

O que um acidente nos mostra é sempre a soma de várias reações da realidade existente, reações que, para serem compreendidas, exigem análises baseadas em vários campos disciplinares. Um acidente de grande extensão é, pode-se dizer, a desforra da realidade global sobre a visão reducionista da ciência especializada. Mas o espírito do cientista atual não está preparado para transitar nesses campos interdisciplinares. Assim, tendem facilmente a satisfazer-se com a explicação simplista executante – fator humano – bode expiatório.

📁 CLASSIFICAÇÃO PARA ÍNDICE REMISSIVO:

<PODER MARÍTIMO>; Acidente marítimo; Avaria; Marinha Mercante da Itália; Análise de risco;

¹¹ O relatório final do MIT descreve que o navio guinou em decorrência do travamento do leme com máxima inclinação a boreste e aos ventos e às correntes favoráveis a essa guinada de 180 graus, sem ação deliberada do comandante, pois o sistema de geração de emergência não suportou a demanda de energia e operou de forma descontínua.

REFERÊNCIAS

- BENTO, C. *et al.* “O caso *Costa Concordia*”. In: *Revista Marítima Brasileira*. v. 133 nº 04/06, abr.-jun. 2013.
- BERTALANFFY, L. *General Systems Theory: foundations, development, applications*. New York: Congress library, 1969.
- BRASIL. *Lei nº 9.537*, 11 dez. 1997, Dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional. Brasília-DF: 1997.
- DEKKER, S. *The field guide to human error investigation*. Aldershot. Ashgate, 2002.
- DEPARTAMENTO DE DEFESA DOS ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. *Department of Defense Human Factors Analysis and Classification System: a mishap investigation and data analysis tool*. Washington-DC, DOD, 2005. Disponível em: <http://www.uscg.mil/safety/docs/ergo_hfacs/hfacs.pdf> Acesso em: 02 nov. 2013.
- DIRETORIA DE PORTOS E COSTAS. *Normas da Autoridade Marítima Nr 09 (NORMAM-09)*. DPC, 2003. Disponível em: < https://www.dpc.mar.mil.br/normam/N_09/normam09.pdf> Acesso em: 01 nov. 2013.
- GIGLIONEWS. Redazione Giglio News, 18 ago. 2011. Disponível em: <<http://www.giglionews.it/pdf/2011081857734/news/isola-del-giglio/ringraziamenti-per-il-passaggio-di-qcosta-concordia.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2013.
- GIL, A. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GRECH, M., HORBERRY, T. KOESTER, T. *Human factors in the maritime domain*. Florida: CRC Press, 2008.
- HEINRICH, H. *Industrial accident prevention: a scientific approach*. York: McGraw-Hill, 1931.
- HELMREICH, F. MERRITT, A. *Culture at work in aviation and medicine*. Reino Unido: Ashgate, 2004.
- HINRICH, J., HOLLNAGEL, E, BALDAUF, M. From *Titanic* to *Costa Concordia*: a century of lessons not learned. In: *Journal of Maritime Affairs*. World Maritime University, 2012.
- INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION (IMO). *Resolution A.741(18)*. International Management Code for the Safe Operation of Ships and for Pollution Prevention (International Safety Management (ISM) Code) Safety and Pollution Prevention Management Requirements. Londres, 1993.
- _____. *Resolution A.849(20)*. Code for the Investigation of marine casualties and incidents. Londres, 1997.
- _____. *Resolution A.884(21)*. Amendments to the code for the investigation of marine casualties and incidents, Londres, 2000.
- _____. *MSC 77/17*. Role of the human element: definition of Safety Culture. Londres, 2003.
- _____. *International Safety Management Code and guidelines on implementation of the ISM Code*, Londres, 2010.
- LIETO, A. *Costa Concordia: anatomy of an organisational accident*. Australian Maritime College. Australia: University of Tasmania, 2012.
- LLORY, M. *Acidentes Industriais: o custo do silêncio*. Rio de Janeiro: Multimais Editorial, 1999.
- MARINE ACCIDENT INVESTIGATION BRANCH (MAIB). *Report on the investigation into the structural failure and foundering of the general cargo ship Swanland*. Report Nr 12/2013. Southampton, Jun. 2013.
- MENDEL, G. Prefácio. In: LLORY, M. *Acidentes Industriais: o custo do silêncio*. Rio de Janeiro: Multimais Editorial, 1999.
- MINISTRY OF INFRASTRUCTURES AND TRANSPORTS (MIT). *Marine Casualties Investigative Body Cruise Ship COSTA CONCORDIA*. Italia, 2012.
- PICCINELLI, M. GUBIAN, P. *Modern ships Voyage Data Recorders: a forensics perspective on the Costa Concordia shipwreck*. Italia: University of Brescia, 2013.

- PIMENTA, M. *Processo Marítimo, formalidades e tramitação: análise náutica e jurídica do caso Costa Concordia*. 2ª ed. Barueri: Editora Manole, 2013.
- PORTO, A. Nota de tradução. In: LLORY, M. *Acidentes Industriais: o custo do silêncio*. Rio de Janeiro: Multimais Editorial, 1999.
- REASON, J. *Managing the risks of organizational accidents*. Burlington: Ashgate, 1997.
- SHEEN, H. *MV Herald of Free Enterprise*. Report of Court n. 8074 Formal investigation. London, Department of Transport, 1987.
- SLOAN, G. Cruise lines won't say whether they allow 'sail-by' salutes. In USATODAY 25 jan 2012. Disponível em: <<http://travel.usatoday.com/cruises/post/2012/01/cruise-lines-ship-sail-by-salute/612784/1>> Acesso em: 01 nov. 2013.
- TRANSPORTATION SAFETY BOARD OF CANADA (TSB). *Compressor Bursting on the Container Ship "CANMAR SPIRIT"*. Marine Investigation Report Nr M99L0011. Quebec, 1999.
- TRIBUNALE DI GROSSETO. *Naufragio della nave Costa Concordia*. Ufficio del GIP presso il Tribunale di Grosseto. Procedimento Penale 12/285 RGNR 12/117 RGGIP. Italia, 2012.
- WIEGMANN, D. SHAPPELL, S. *The human factors analysis and classification system-HFACS*. Final Report. U.S. Department of Transportation. Federal Aviation Administration, 2000.