

Projeto de Implantação de Fatores Humanos em Uma Empresa de Robótica Submarina

Monica Lavoyer Escudeiro¹

Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC

Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA

1. OBJETIVO

Descrever as etapas de estruturação de um treinamento de Gerenciamento de Recursos de Equipes (*Crew Resource Management* – CRM) em uma empresa de robótica submarina prestadora de serviço para a indústria de petróleo e gás.

2. INTRODUÇÃO

O campo dos Fatores Humanos (FH) sempre foi importante para os setores nuclear e de aviação, pois as consequências dos erros podem gerar catástrofes como as de Chernobyl e de Tenerife, respectivamente. Atualmente, o campo vem sendo mais considerado nas indústrias de energia, de petróleo e gás e marítima, já que quase todos os acidentes graves incluem erros e/ou violações como fatores contribuintes, o que faz dele um componente fundamental na moderna gestão da segurança. Considerações e treinamentos de FH são objeto de requisitos regulatórios nas mais diversas áreas, porém não devem ser implementados nas organizações apenas por causa disso. Além dos benefícios financeiros obtidos pela redução de incidentes e acidentes dispendiosos, ao propiciar melhores condições de trabalho e de desempenho humano, a mentalidade focada em FH torna a vida do trabalhador mais segura. Zelar pela vida humana é função de cada empregador e de cada indivíduo inserido em sistemas complexos de trabalho.

A experiência da autora levou à constatação de que as empresas geralmente adotam políticas e direcionam recursos para os fatores humanos em duas situações: quando são obrigadas a atender aos requisitos regulatórios ou quando sofrem um acidente com potencial para destruir o negócio. Na primeira opção, elas fazem o mínimo requerido ou vão além, estabelecendo diversas barreiras complementares e investindo no elemento humano como seu recurso mais valioso. Na segunda opção, buscam as ferramentas dos fatores humanos e as implementam de acordo com a política da empresa. Em ambos os casos a qualidade da cultura de segurança é que vai determinar uma resposta pontual ou estrutural.

O Gerenciamento de Recursos de Equipes (*Crew Resource Management* – CRM) é a aplicação dos princípios dos fatores humanos. O termo é utilizado para se referir tanto a um treinamento, quanto a uma filosofia de segurança. Como treinamento, ele visa a aperfeiçoar a coordenação e a comunicação de equipes, promovendo operações seguras decorrentes do uso eficiente de todos os recursos disponíveis (humanos, materiais, tecnológicos e da informação). Enquanto filosofia, pressupõe que cada membro de equipe é falível e que os erros certamente ocorrerão. Porém erros não causam acidentes, mas suas consequências sim, e estas são evitáveis. Sendo o erro inevitável, o CRM funciona como contramedida, estabelecendo linhas de defesa contra o erro e suas consequências.

Neste contexto, o erro é entendido como qualquer ação ou omissão que se desvie do que era esperado ou pretendido individualmente, ou pela organização, independentemente da consequência [1]. Entre as estratégias do gerenciamento do erro estão a compreensão da natureza e da extensão do erro (riscos), a alteração das condições indutoras de erros e a identificação dos comportamentos que impedem ou mitigam as consequências do erro. Os operadores, como última linha de defesa das falhas organizacionais e sistêmicas, gerenciam os erros por meio do uso efetivo das habilidades não técnicas.

A base normativa do CRM vêm sendo reforçada na indústria de petróleo e gás, em abril de 2014, a Associação Internacional de Produtores de Petróleo e Gás (*International Association for Oil and Gas Producers* – IOGP) publicou o Relatório 501 – CRM para Operação de Poços (*CRM for Well Operations*), no qual é adotada a seguinte definição para o termo:

Crew Resource Management ou habilidades não técnicas (também chamadas de habilidades de CRM ou NTS) é um termo que veio da indústria de aviação e pode ser definido como

¹ MSc, Psicóloga Social – Especialista em Regulação de Aviação Civil – Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), e professora da disciplina Psicologia em Aviação do Mestrado Profissional Segurança de Aviação e Aeronavegabilidade Continuada do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA).

“as habilidades de recursos cognitivos, sociais e pessoais que complementam as habilidades técnicas e contribuem para um desempenho de tarefas seguro e eficiente” [2] (tradução livre).

Complementarmente, em dezembro de 2014, a IOGP publicou o Relatório 502 – Diretrizes para a Implantação do Treinamento de CRM na Operação de Poços (*Guidelines for Implementing Well Operations Crew Resource Management Training*). A seguinte passagem do documento ressalta a importância da customização do treinamento:

O conteúdo do curso desenvolvido a partir do programa recomendado deve ser adaptado às condições operacionais e demandas de tarefas, e às necessidades e conhecimentos existentes dos formandos. O conteúdo será específico para audiências específicas [3] (tradução livre).

Na indústria da aviação civil, o CRM é requerido pela Organização Internacional de Aviação Civil – OACI (em inglês, International Civil Aviation Authority – ICAO) desde 1989, sendo o diagnóstico de cultura organizacional, entre outras iniciativas, prática exigida como pré-condição para o treinamento de CRM.

A cultura organizacional influencia em grande parte as atitudes e comportamentos individuais e coletivos. Mas como, exatamente? É preciso investigar a rede de políticas, processos, procedimentos e práticas vigentes para detecção das vulnerabilidades e do nível de confiabilidade do sistema. Esse é o contexto no qual as pessoas estão decidindo, monitorando, operando, de acordo com o que acreditam, conforme suas histórias e seus compartilhamentos.

O Manual de Treinamento de Fatores Humanos da ICAO [4] conceitua a cultura como uma programação mental coletiva que distingue um grupo humano do outro. A cultura define os valores e predispõe as atitudes, exercendo uma influência final sobre o comportamento de um determinado grupo.

Assim, a cultura de segurança demonstrou ser um preditor chave do desempenho de segurança em muitos setores. As atitudes do pessoal com relação à abordagem de segurança da empresa, suas percepções sobre a magnitude dos riscos que enfrentam e suas crenças na necessidade, praticidade e eficácia de medidas para controlar os riscos são fermentadas na atmosfera organizacional. Dessa forma, uma cultura de segurança bem construída pode ser considerada um facilitador da segurança [5] e, no caso de uma organização, “pode ser considerada como um conjunto de crenças, normas, atitudes, papéis e práticas sociais e técnicas preocupadas em minimizar a exposição de funcionários, gerentes, clientes e membros do público em geral a condições consideradas perigosas [4](tradução livre)”.

Ela influencia as atitudes relativas ao estresse, à fadiga, à aderência aos procedimentos operacionais padronizados, à exposição ao risco, aos erros e violações, à disposição para realizar relatos de eventos de segurança. Conhecer os principais aspectos da cultura de segurança pela perspectiva da força de trabalho é condição necessária para o entendimento do contexto no qual o trabalho é feito.

O CRM pode ser compreendido como uma contramedida ao erro humano em sistemas sociotécnicos complexos, que operam sob risco constante e onde o erro deve ser identificado, gerenciado e ter seus efeitos mitigados para a garantia de operações eficientes e seguras. A qualidade do CRM depende do apoio da alta gestão visando à disseminação dos princípios de fatores humanos em todos os setores organizacionais, não isolando esta prática somente entre o pessoal operacional.

Um gerenciamento efetivo das ameaças e dos erros requer uma ampla variedade de contramedidas voltadas para os diferentes níveis do sistema: o individual, o da equipe, o da tarefa, o do local de trabalho e o da organização como um todo [5].

3. DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DESENVOLVIDAS

O relato se insere no contexto de um treinamento desenvolvido para uma empresa de robótica submarina que, após acidente com potencial perda de produção, entendeu a importância da contribuição dos fatores humanos na ocorrência do evento.

Neste sentido, dentre as potenciais ações de controle, uma das ações de segurança decorrentes foi a decisão de implantar um treinamento específico de CRM para toda a força de trabalho.

As boas práticas do CRM, quer seja no setor de aviação, marítimo ou de petróleo e gás, envolvem treinamentos customizados, adaptados às condições operacionais, às características das atividades, e às necessidades de treinamento dos participantes. Ministrando um treinamento de CRM exige do facilitador uma gama de conhecimentos, habilidades e atitudes condizentes com os princípios de fatores humanos e experiência para empregar estas competências de acordo com as especificidades daquela organização.

Como fazer isso sem antes identificar as influências organizacionais no comportamento dos operadores e seus gestores? Como conhecer as atividades críticas à segurança e o ambiente de trabalho sem fazer um estudo dos manuais e dos procedimentos operacionais padronizados? Como visualizar aspectos da rotina do trabalho e das condições ambientais que afetam o desempenho da tripulação sem a realização de ao menos uma visita técnica à embarcação na qual a empresa opera os equipamentos?

Para responder de forma objetiva a essas questões, o delineamento do escopo do CRM da empresa contemplou o estudo prévio das pessoas que lá exercem suas atividades, quais equipamentos operam, sob que regimentos e filosofia de segurança, em quais ambientes físico e social trabalham, identificando-se falhas latentes e ativas que pudessem fragilizar todo o sistema, em seus níveis estratégico, tático e operacional.

A fim de melhor atender ao aspecto *customização*, requerido pela IOGP, o projeto foi dividido em quatro fases: levantamento preliminar; identificação e classificação dos elementos de fatores humanos; desenvolvimento do material instrucional; e aplicação do treinamento de CRM.

Antes de apresentar as etapas do projeto, a autora agradece a prestimosa colaboração dos profissionais que participaram ativamente dos trabalhos, em especial ao Gerente Geral no Brasil e ao Gerente de Segurança, Qualidade e Saúde (QHSE), os quais apoiaram cada passo de forma irrestrita, contribuindo para o sucesso deste primeiro treinamento de fatores humanos da empresa.

3.1. Levantamento Preliminar (Fase I)

A metodologia utilizada para o levantamento preliminar foi caracterizada primeiramente pela pesquisa documental, cujo objetivo foi fundamentar a visão geral da autora acerca das operações da empresa, por meio do levantamento de relatos de segurança, de avaliação de riscos de algumas atividades crítica à segurança e de manuais de procedimentos. Em seguida foi desenvolvido e aplicado um Questionário de Cultura de Segurança. Finalmente, para complementar os dados anteriormente colhidos pela pesquisa documental e pelo questionário, foram feitas entrevistas com representantes de cada um dos cargos operacionais da organização estudada e o conjunto de todas estas atividades resultou no Diagnóstico de Cultura de Segurança.

O questionário objetivou realizar o levantamento das atitudes do pessoal em relação à segurança operacional, e foi composto por sete dimensões: clima de grupo, satisfação no trabalho, percepção do gerenciamento, clima de segurança operacional, condições do trabalho, reconhecimento do estresse e reconhecimento da fadiga. Foram apresentadas 57 afirmativas dispostas em formato de uma escala de Likert, de quatro pontos. O instrumento de pesquisa foi entregue em formato físico, por meio de portador e em envelope lacrado. O questionário foi respondido de maneira anônima e auto administrada por 80 funcionários, o que correspondeu a 100% do pessoal operacional, ficando de fora apenas o pessoal administrativo e a alta gestão (diretores). Todos os questionários foram devolvidos e analisados, com exceção de um que retornou muito após o prazo.

As entrevistas, por sua vez, foram semiestruturadas, realizadas por contato telefônico, com duração de 30 minutos cada. A amostra foi composta por 11 representantes de cargos chave para as operações da empresa: superintendentes de *Remoted Operated Vehicle* (ROV), gerentes de operação, *surveyors*, supervisores e pilotos de ROV. A seleção da amostra foi estabelecida conjuntamente com o QHSE. Os resultados foram apresentados sem a identificação dos respondentes mantendo assim o acordo de sigilo prometido aos que aceitaram o convite para as entrevistas. Esta etapa durou 3 meses.

3.2. Identificação e Classificação dos Elementos de Fatores Humanos (Fase 2)

Com duração de dois meses, esta fase objetivou mapear os fatores humanos já identificados pela organização nas atividades críticas à segurança e classificar as falhas humanas e as influências organizacionais que as predis põem. Foi realizada a análise documental das ferramentas de segurança de processo dos arquivos privados da empresa. A base de dados desta análise foi formada pelos documentos Descrições de Função (*Job Descriptions*), Procedimentos Padronizados e Formulários de Relatos de Segurança (*Wise Cards*) e Análise do Ambiente de Segurança do Trabalho (*Job Safety Environment Analysis – JSEA*).

Uma visita exploratória a um dos navios pertencentes à empresa foi realizada para aumentar a familiaridade da autora com o ambiente de trabalho do pessoal, observar o nível de ruído, o grau de confinamento e o local de refeições, identificar as barreiras de segurança (portas, travas, placas, avisos) e examinar a sala de comando e controle dos ROV. Outra técnica utilizada nesta oportunidade foi a de observação da reunião de troca de equipes e do *briefing* entre o cliente que estava saindo, o que estava entrando e o superintendente que estava assumindo a nova equipe para os próximos 15 dias. As habilidades não técnicas identificadas por meio destas ferramentas serviram de fundamento para a etapa seguinte, assim como as observações de campo permitiram a coleta de dados sobre um conjunto de atitudes e comportamentos típicos do grupo em atividades reais.

3.3. Desenvolvimento do Treinamento (Fase 3)

De acordo com a ICAO [3] o CRM é um treinamento conduzido em três fases – inicial, prática e periódica - sendo que a terceira é recorrente. Tendo em vista que se tratava do primeiro treinamento de Fatores Humanos da empresa, o curso selecionado foi o CRM Inicial, no qual são disseminadas a filosofia de treinamento, seus métodos, técnicas e conceitos básicos.

Nesta fase, que teve a duração de três meses, foi desenvolvido todo o material didático pertinente (Apostila, Planos de Aula, Programação do Curso, Conjunto das Apresentações e materiais didáticos), utilizando-se os dados obtidos nas duas primeiras fases do projeto, e tendo como base as diretrizes de CRM da Organização Internacional de Produtores de Petróleo e Gás [2, 3], as quais são baseadas nas diretrizes do setor de aviação [4].

3.4. Aplicação do Treinamento (Fase 4)

A importância do CRM Inicial reside na oportunidade que cada indivíduo recebe para refletir sobre coordenação de equipe e como a falta desta pode contribuir para gerar um acidente. Os participantes identificam aspectos do seu desempenho como membros de uma ou mais equipes concomitantemente, em atividades de risco, em ambiente operacional complexo e dinâmico. Ocupantes de cargos gerenciais compreendem o papel das falhas latentes e do contexto do trabalho no desempenho humano, identificando fatores organizacionais que necessitam de aprimoramentos e mudanças, muitas delas ao seu alcance como tomadores de decisões gerenciais.

Esta fase configura-se no corolário de todo o processo de investigação da cultura organizacional, identificação das vulnerabilidades sistêmicas, tais como a qualidade dos treinamentos, a carga de trabalho, pressões, fadiga, supervisão, a identificação de processos e procedimentos para a gestão dos riscos operacionais presentes na empresa, além do estudo de conteúdo apropriado e do desenvolvimento do material didático pertinente para o CRM da empresa. O curso foi aplicado mesclando-se as técnicas de exposição dialogada, facilitação, exercícios individuais, dinâmicas, trabalhos de grupo e estudos de caso. A composição das turmas foi estabelecida pela empresa, buscando mesclar pessoas de diferentes níveis e funções.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados serão apresentados e discutidos de forma global, pois sendo o projeto composto por quatro fases, com objetivos e metodologia de trabalho diferentes, não seria possível apresentar na íntegra todos os resultados obtidos em cada fase devido aos limites requeridos para a apresentação do artigo. Esta

restrição não afeta, contudo, o objetivo de apresentar o projeto de implantação do CRM em uma empresa de robótica submarina, atendendo as melhores práticas e os normativos pertinentes.

4.1. Levantamento Preliminar

Esta fase mesclou metodologias que se complementaram para o mapeamento da cultura de segurança da empresa. Questionário, entrevistas e análise documental foram suficientes para o Diagnóstico de Cultura Organizacional entregue à empresa, que se debruçou sobre o material produzido e disponibilizou pessoal administrativo e operacional para a análise dos aspectos salientados no documento. O bordão “para gerenciar é preciso antes identificar” mostrou-se válido, pois o diagnóstico apresentou dados de algumas percepções prévias, ainda não evidenciadas, as quais agora identificadas e analisadas, nortearam ações de melhorias de processos e alocação de recursos (humanos e financeiros).

Os dados globais obtidos mostraram-se suficientes para subsidiar a preparação da próxima etapa do projeto de treinamento de CRM Inicial, tendo sido identificados alguns pontos críticos para serem melhor explorados, dentre os quais destacam-se:

- a) Processo de comunicação na área operacional – A ser aperfeiçoado, mormente o utilizado com o monitoramento remoto, com a inclusão de forma de detecção de sobrecarga de trabalho, uso de fraseologia padronizada e melhoria de processo e de procedimentos de segurança;
- b) Processo de tomada de decisão em atividades críticas – A ser analisado levando-se em conta os procedimentos operacionais padronizados (*Standard Operational Procedures* – SOP), tais como os de mudança de turno, lançamento, recolhimento, vigilância e monitoramento do ROV;
- c) Desvios rotineiros dos procedimentos padronizados – Foram percebidos indícios deste tipo de desvio, tornando necessária uma compreensão desse fator, especialmente no âmbito das atividades críticas citadas acima.

Estas vulnerabilidades, quando em contato com outras circunstâncias do contexto do negócio, especialmente redução de pessoal, instabilidade no emprego, clientes muito demandantes que exercem pressão demasiada na equipe operacional, criam condições favoráveis às falhas. O erro humano não surge aleatoriamente, ele é moldado por fatores da atividade e da situação que são parte do ambiente no qual a pessoa está trabalhando [5].

4.2. Identificação e Classificação dos Elementos de Fatores Humanos

Diversos elementos de fatores humanos e a forma como se relacionam com algumas das funções, atividades e procedimentos foram identificados ao longo desta fase nos Procedimentos Padronizados, *Job Safety Environment Analysis* – JSEA, *Job Descriptions*, e *Wise Cards*, o que permitiu sua subsequente classificação. Esses resultados se mostraram suficientes para subsidiar a preparação da fase 3 do projeto.

Foi selecionado para análise o “Procedimento para Lançamento e Recolhimento do ROV”, devido ao seu papel central no escopo das atividades da empresa. Deste procedimento, foram extraídos alguns trechos para ilustrar a análise realizada:

- a) Gerenciamento da automação e tecnologia:

O Supervisor e o *Surveyor* assegurarão que as condições meteoceanográficas atuais estão dentro dos parâmetros de segurança do sistema, realizando a verificação dos dados obtidos através dos softwares de navegação (EIVA NaviPac / *Sonardyne Ranger 2*). Os dados são compostos dos valores de *pitch*, *roll* e *heave* da embarcação (exibidos na forma de gráficos), somados às informações obtidas através do sistema DP do navio (vento e corrente). Estes dados serão considerados antes da realização do mergulho [6].

A automação pode reduzir a carga de trabalho e a fadiga associadas com tarefas que, se feitas manualmente, seriam exaustivas e demoradas, porém a carga de trabalho passa a ser de outra natureza, mais mental que física. Somente nesta atividade, identificaram-se importantes aspectos relacionados aos fatores humanos, tais como: monitoramento, identificação de problemas, análise de risco, busca de informações complementares, compartilhamento de informações, compreensão do significado destas informações e projeção de suas consequências, tomada de decisão. Vê-se, portanto, presentes neste trecho, elementos das habilidades não técnicas comunicação, liderança, consciência situacional e tomada de decisão.

b) Comunicação intragrupo e intergrupos:

O Supervisor confirmará que todas as verificações de pré ou pós-mergulho foram concluídas, (...)

O Supervisor ou *Surveyor* deve informar ao passadiço da intenção de lançar ou recolher o ROV. Confirmar se o navio está na posição correta (geralmente 200m distante de quaisquer equipamentos submarinos, dependendo da solicitação e procedimentos da contratante), que o sistema de DP está funcionando corretamente, e se o navio está pelo menos 100m distante de qualquer outro equipamento de superfície como plataformas de Perfuração ou Produção e navios de suprimentos.

O Operador de Guincho confirmará que todo o equipamento do LARS está energizado, que as pressões hidráulicas estão corretas para lançar ou recolher o ROV e conferir se todas as alavancas e controles estão na posição neutra. (...)

O Coordenador de Lançamento deverá coordenar o lançamento e o recolhimento, manter comunicações com o passadiço, *Surveyor* e com todos os outros envolvidos e monitorar o sistema de ROV ao longo da operação [6].

A comunicação é um aspecto muito importante nos treinamentos de CRM, pois mal entendidos e falhas de comunicação custam dinheiro e podem custar vidas. Na análise das atividades citadas acima, constatou-se que a comunicação efetiva é condição necessária para todas elas, servindo de suporte para que as equipes mantenham um modelo mental compartilhado dos problemas a serem resolvidos durante as atividades, o que aumenta a consciência situacional de todos os envolvidos, o que, por sua vez, condiciona a qualidade do processo decisório.

Por não ter sido observado prescrições detalhadas para a comunicação efetiva em atividades críticas na documentação estudada, a autora sugeriu a integração de uma regra equivalente ao *cockpit* estéril (*sterile cockpit*) da aviação nas operações marítimas. A regra proíbe qualquer atividade não essencial durante as fases críticas do voo porque informações importantes podem ser perdidas ou mal interpretadas. Abaixo de 10 mil pés, a atenção dos tripulantes deve estar totalmente centrada nas atividades de voo, garantindo que não haja ações e comunicações não essenciais durante as fases críticas de taxiamento, decolagem, subida, aproximação final e pouso. Semelhante procedimento é recomendado para as atividades de lançamento e recolhimento de ROV, considerando-se os riscos e complexidade envolvidos.

Em todo o material verificado, entendeu-se adicionalmente que as habilidades não técnicas de gerenciamento do estresse e da fadiga eram necessárias e foram incluídas no treinamento. Estes e outros elementos, tais como, compreensão de alguns modelos de gerenciamento do erro humano, como por exemplo, modelos SHELL (*Software, Hardware, Environment, Liveware*), Reason (Queijo Suíço) e TEM (*Threat and Error Management*), compuseram a próxima etapa do projeto de desenvolvimento e implantação do CRM.

4.3. Desenvolvimento do Treinamento

O CRM Inicial foi desenvolvido para apresentar as capacidades e os limites do elemento humano em ambientes operacionais dinâmicos, de risco e de alta complexidade. É importante ressaltar que o acidente sofrido pela empresa não compôs os estudos de caso selecionados para este treinamento. As boas práticas de CRM recomendam que abordar os próprios acidentes em sala de aula demanda uma cultura de segurança que apresente características bem definidas de cultura justa, não punitiva em relação aos erros, com sistemas de relatos implantados para análise de tendências e subsequentes respostas em nível organizacional, características essas que pavimentam a análise do acidente de forma construtiva para todos, sem focar na esfera das falhas ativas apenas.

Indiretamente, as falhas humanas que contribuíram para o acidente foram estudadas no curso, por meio da compreensão dos modelos SHELL [3], Reason [1], TEM [7], NOTECHS [8] e das habilidades não técnicas [9]. Essas últimas foram todas aquelas previstas nas diretrizes da IOGP [2] e colhidas ao longo da execução das fases do projeto: comunicação, cooperação, liderança, consciência situacional, gerenciamento do estresse e da fadiga.

Os resultados desta etapa consistiram do projeto e da elaboração de uma Apostila, Planos de Aula, Programação do Curso e do Conjunto das Apresentações (aulas), complementados por todo o material de apoio à instrução: exercícios, estudos de caso, vídeos, dinâmicas e textos complementares.

A programação do curso elencou as seguintes disciplinas:

- Introdução aos Fatores Humanos: o campo, CRM, falhas humanas e modelos de gerenciamento do erro (Reason, SHELL e TEM);
- Consciência Situacional e Tomada de Decisão;
- Familiarização com o Modelo NOTESHS;
- Comunicação em Ambientes Complexos;
- Liderança e Trabalho de Equipe; e
- O Estresse e a Fadiga e Seus Efeitos no Desempenho Humano.

Cada uma delas foi apresentada de forma detalhada na apostila de 40 páginas que serviu de texto de referência para os participantes. Planos de aula para cada disciplina foram desenvolvidos criteriosamente para nortear as atividades pedagógicas decorrentes. Para exemplificar, a Figura 1 apresenta um dos resultados parciais desta etapa, o Plano de Aula para a disciplina Comunicação em Ambientes Complexos:

PLANO DE AULA DO TREINAMENTO CRM INICIAL	
Disciplina: Comunicação em ambientes complexos	Período do curso:
Ementa: Apresentar bases conceituais da comunicação efetiva e da comunicação crítica de segurança operacional. Compreensão dos fatores individuais, psicossociais e organizacionais com potencial para afetar negativamente o processo de comunicação efetiva.	
Objetivos Específicos: Descrever as características da <i>comunicação efetiva</i> Reconhecer os fatores pessoais, interpessoais e do local de trabalho que prejudicam a comunicação efetiva. Compreender o significado de <i>comunicações críticas de segurança operacional</i> Identificar diferentes tipos de <i>comunicações críticas de segurança operacional</i> Compreensão do termo <i>assertividade</i> e a relação entre grau de risco e nível de assertividade	
Método e técnica de instrução: Instrução e facilitação. Exposição dialogada e exercício orientado.	
Recursos instrucionais (meios auxiliares à instrução): <i>Data show</i> , som, mesas e cadeiras, quadro branco ou <i>flipchart</i> (reália), canetas para o quadro ou para o <i>flipchart</i> .	
Referências bibliográficas: ICAO – <i>International Civil Aviation Organization – Human Factors Training Manual</i> .1989, Montreal. EI – <i>Energy Institute – Human Factors Training (web course)</i>	
Leitura complementar sugerida ao aluno: Apostila do curso.	
Nome da coordenadora de CRM: Monica Lavoyer Escudeiro	Data:

Figura 1: Plano de aula da disciplina *Comunicação em Ambientes Complexos*.

A conclusão desta etapa permitiu a execução da quarta e última fase do projeto, que se configura como a aplicação do treinamento propriamente dito, objetivo final de todo o empreendimento.

4.4. Aplicação do Treinamento

O treinamento de CRM Inicial foi aplicado a todo o pessoal da área operacional, a alguns componentes da área administrativa, de alguns gestores convidados da empresa que opera os navios, a gestores convidados das empresas contratante (clientes), totalizando 101 participantes. O curso foi ministrado em dois dias consecutivos, com carga horária de 16h, para turmas de até 20 participantes, a fim de garantir um processo eficaz de ensino-aprendizagem. Ao final, foi realizada avaliação do curso e da facilitadora de CRM pelos participantes, de forma anônima. A Tabela 1 apresenta um extrato do formulário de avaliação de reação com as respostas quantificadas em termos de percentagem.

Marque com um "X" ao lado de cada item descrito a coluna que mais se aproxima de seu julgamento, de acordo com a seguinte legenda:

1 – Péssimo	2 – Ruim	3 – Regular	4 – Bom	5 – Excelente
-------------	----------	-------------	---------	---------------

1. Conteúdo / Programa

	1	2	3	4	5
a) Aplicabilidade do conteúdo à realidade profissional			2%	25%	71%
b) Equilíbrio da teoria e da prática		1%	8%	41%	49%
c) Nível de obtenção de novos conhecimentos			1%	31%	66%

2. Atuação da Instrutora

	1	2	3	4	5
a) Domínio do assunto tratado				3%	95%
b) Didática utilizada			1%	19%	78%
c) Facilidade e objetividade na comunicação			1%	7%	90%

Tabela 1: Extrato dos resultados da avaliação de reação do curso de CRM Inicial²

4.5. Desdobramentos do Projeto

Ao longo do desenvolvimento do projeto, a empresa se mobilizou para analisar os resultados parciais e, sob o enfoque dos fatores humanos, alterou procedimentos e práticas em atividades críticas, como a reunião de troca de equipe, para o aumento da margem de segurança. A nova abordagem levou a uma modificação na duração e na forma dos relatos de passagem de equipes, os quais eram feitos de forma simultânea, com pessoal participando sob atenção dividida. Os relatos passaram a ser feitos em sequência, de forma estruturada, garantindo a manutenção da atenção plena de todos, que passaram a entender, de forma integrada, o trabalho parcial de cada setor e o seu papel na segurança como um todo. A compreensão dos limites humanos para processar informações teve um papel importante nesta modificação comportamental.

Quanto às atividades estendidas, como o monitoramento remoto de equipamentos, operadores e supervisores passaram a observar aspectos relacionados à fadiga ao adquirir uma percepção mais acurada dos fatores que a constituem. Um piloto de ROV pode estar olhando para as telas de controle, sem contudo monitorá-las de fato, por saturação da tarefa, por privação de sono restaurador (quantidade e qualidade) ou por sobrecarga de trabalho. Além da observação de sinais e sintomas físicos e cognitivos da fadiga, técnicas de comunicação efetiva passaram a integrar os comportamento de segurança dessa atividade, objetivando garantir a manutenção da consciência situacional individual e da equipe. Sintomas como aumento do risco assumido, redução da comunicação, deterioração da atenção e da memória são agora claramente entendidos como efeitos da fadiga, os quais exercem influência negativa na atividades de monitoramento, devendo portanto ser constantemente avaliados pelos membros de equipe e por seus supervisores por meio das técnicas de comunicação efetivas estudadas no treinamento: uso de fraseologia ou termos padrões, cotejamento, indagação, assertividade, escuta ativa e uso correto dos *checklists*.

A empresa responsável pela operação dos navios que transportam as equipes de ROV e seus equipamentos também implementaram alterações nos procedimentos de movimentação da embarcação, fruto de uma maior integração entre os operadores. O procedimento, modificado segundo os princípios de fatores humanos, incorporou o entendimentos acerca dos problemas com distorções cognitivas, entre elas, a da expectativa, *confirmation bias* e motivação deslocada, garantindo, desta forma, mais uma camada de segurança no processo decisório relacionado à movimentação da embarcação.

Os resultados positivos alcançados com o CRM Inicial contribuíram para outra ação de segurança, esta em nível estratégico. Além do *Surveyor*, um Gerente de Operações foi incluído em um novo contrato com o cliente, como requisito para a execução do serviço. Esta decisão, tomada em uma conjuntura economicamente adversa, sofreu influência de uma nova visão gerencial motivada pela compreensão de que fadiga e aumento da carga de trabalho costumam gerar resultados desastrosos. A empresa analisa a possibilidade de dar continuidade ao projeto de fatores humanos.

² A soma por linha dos percentuais dos resultados é sempre igual a 98%, pois 2% não responderam.

5. CONCLUSÕES

O acidente que a empresa sofreu gerou a motivação para a realização do CRM como contramedida ao erro humano. A autora estudou o relatório do acidente, visando identificar as falhas latentes e ativas que favoreceram a ocorrência.

O projeto de implantação de fatores humanos, que resultou no treinamento de Gerenciamento de Recursos de Equipes – CRM, dinamizou diversas melhorias de processos, procedimentos e práticas dentro da empresa de robótica submarina, indo além do esperado ao alcançar positivamente o pessoal da empresa responsável pela embarcação onde operam os ROV, pois ambas as empresas incorporaram aspectos do CRM no trabalho realizado conjuntamente.

As diferentes equipes implementaram novas camadas de segurança nas atividades mais críticas, tais como o lançamento, recolhimento, vigilância e monitoramento do ROV, passagem de turnos e troca de equipes, movimentação da embarcação, reavaliando os riscos pela ótica dos fatores humanos.

Foi adquirida uma nova compreensão do papel da sobrecarga de trabalho e da fadiga na manutenção da consciência situacional e a relação dessa condição com falhas no processo decisório e consequências decorrentes, como redução da margem de segurança operacional.

Após implantação do projeto de CRM, a empresa incluiu mais um Gerente de Operações em novo contrato com o cliente e prevê a continuidade do projeto de fatores humanos. Toda essa mudança foi consubstanciada pela compreensão mais profunda acerca das capacidades e limites do ser humano em ambiente confinado e complexo. O CRM como treinamento e filosofia de trabalho em equipe foi estabelecido na empresa de forma bem sucedida, com alta aprovação de todos os setores organizacionais.

A continuidade do CRM é recomendada, visto que o trabalho em equipe neste sistema operacional complexo exige de cada um de seus membros aprimoramento continuado das habilidades não técnicas e uso efetivo dos modelos e técnicas de detecção e gerenciamento de ameaças e erros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] REASON, J. *Human Error*. Cambridge University Press, New York, USA (1990), 302p.
- [2] OGP. *CRM for Well Operations*. Report nº 501. International Association of Oil and Gas Producers, London, England (2014), 27 p.
- [3] OGP. *Guidelines for Implementing Well Operations Crew Resource Management Training*. Report nº 502. International Association of Oil and Gas Producers, London, England (2014a), 24 p.
- [4] INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION - ICAO. *Doc. 9683-AN/950. Human Factors Training Manual*. Montreal, Canada (1989), p.309.
- [5] REASON, J. *Managing the Risk of Organizational Accidents*. Ashgate Publishing Limited, Farnham, England (1997), 252 p.
- [6] C-INNOVATION DO BRASIL. *Documento nº CIDOC – 361-40 – Procedimento para Lançamento e Recolhimento de ROV*. Ver.1.0. Rio de Janeiro, Brasil, (2017), 14p.
- [7] MERRITT, A.; KLINECT, J. *Defensive Flying For Pilots: An Introduction to Threat and Error Management*. The University of Texas Human Factors Research Project, The LOSA Collaborative, Austin, Texas, (2006), 20 p.
- [8] JOINT AVIATION AUTHORITIES – TRAINING ORGANIZATION- JAA-TO. *Pilot CRM Assessment Skills Workshop*. Hoofdoorp, Netherlands, (2009).
- [9] CIVIL AVIATION SAFETY AUTHORITY – CASA. *Safety Behaviours Human Factors: Resource Guide for Pilots*. 2nd Edition, Austrália, (2018).