

SEGURANÇA DO TRABALHO EM ESPAÇOS CONFINADOS: ESTUDO DE CASO NA CONSTRUÇÃO DE EMBARCAÇÕES*

JOÃO CESAR SOARES

Engenheiro

ISAAC JOSÉ ANTONIO LUQUETTI DOS SANTOS

Engenheiro

SUMÁRIO

Introdução

Trabalho em espaços confinados

Estrutura metodológica

Resultados

Identificação dos serviços realizados em
espaços confinados

Identificação do serviço em espaço confinado com maior
risco para a segurança dos trabalhadores

Análise do trabalho no ambiente confinado

Identificação dos trabalhadores envolvidos na
edificação dos blocos

Análise das atividades dos trabalhadores em espaço
confinado

Identificação das potenciais ações humanas não seguras

Considerações finais

INTRODUÇÃO

A construção naval foi uma das primeiras atividades desenvolvidas no território brasileiro. Em 1531 registra-se a cons-

trução das primeiras embarcações, denominadas bergantins. O Arsenal de Marinha da Bahia, fundado por Tomé de Souza, construiu os maiores navios de guerra de seu tempo. Em 1670, foi construída no Rio

* O título original do artigo é “Método para identificação dos fatores que influenciam na segurança do trabalho em espaços confinados: Estudo de caso na construção de embarcações”. Os autores estão fazendo o mestrado no Programa de Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

de Janeiro a maior nau da época, denominada *Pai Eterno*.

Ao longo da história, o transporte marítimo tem sido de vital importância para o comércio mundial. Atualmente, movimentam-se em torno de 75% das mercadorias do planeta. No Brasil, em torno de 95% das exportações são realizadas por via marítima. Tal fato se dá pelo baixo custo do transporte marítimo agregado ao produto final e pela boa navegabilidade existente em nosso país.

Ao ápice atingido na década de 70, quando a construção naval contava com uma força de trabalho de 160 mil trabalhadores, entre diretos e indiretos, seguiu-se um acentuado declínio na década posterior, que resultou no fechamento de muitos estaleiros e sucateamento do parque fabril no início dos anos 90. As descobertas de petróleo na Bacia de Campos, no final da década de 70, que alavancou a produção brasileira de 200 mil barris diários para mais de 2 milhões de barris em 2008, deu novo fôlego à indústria naval. O parque industrial existente foi remodelado no final da década de 90 para atender à construção de plataformas de petróleo e navios de apoio marítimo. A indústria naval hoje gera aproximadamente 230 mil empregos diretos e indiretos, detém uma carteira de encomendas invejável e um futuro ainda mais promissor com as descobertas de petróleo abaixo da camada salina, atraindo investimentos vultosos, com a construção de novos estaleiros, alguns já em operações, assim como a revitalização de antigos estaleiros sucateados.

A nova política governamental, a partir dos programas Promef I e Promef II, tem alavancado as encomendas e, consequentemente, incentivado a construção de novas embarcações (petroleiros, porta-contêineres, graneleiros, plataformas petrolíferas, barcos de apoio, navios de pesquisa, barcos pesqueiros, barcos patrulha, submarinos etc.). Como consequência, por esses constantes incrementos do tráfego marítimo, da explora-

ção do petróleo e da nova política governamental, acontece a retomada do crescimento da indústria naval. Nesse novo cenário de crescimento, novas frentes de trabalho foram geradas, dando oportunidade a uma grande massa de trabalhadores de retornar às atividades e a outros de ingressar nesse novo mercado de trabalho. Com isso, se intensificam os riscos associados ao trabalho de construção, reformas e modernização dessas embarcações, principalmente com relação ao trabalho em espaços confinados.

Dessa forma, atendendo à nova demanda do mercado, foi publicada em 21 de janeiro de 2011, no Diário Oficial da União (DOU), a Portaria nº 200, que aprova a Norma Regulamentadora nº 34 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção e Reparação Naval), a qual estabelece os requisitos mínimos e as medidas de proteção à segurança, à saúde e ao meio ambiente de trabalho nas atividades da indústria de construção e reparação naval. Um fato relevante, que difere de outras normas, é que são consideradas atividades da indústria da construção e reparação naval todas aquelas desenvolvidas no âmbito das instalações empregadas para este fim ou nas próprias embarcações e estruturas, tais como navios, barcos, lanchas, plataformas fixas ou flutuantes, entre outras.

Apesar da existência das normas e procedimentos de segurança, sua efetiva implementação, pelo menos nos estaleiros, tem enfrentado uma série de dificuldades e resistências tanto pelo empregador e por contratados como pelos próprios trabalhadores.

Recentemente, acidentes fatais ocorreram dentro de espaços confinados. Diversos fatores contribuíram para a ocorrência desses eventos, tais como negligência, erros humanos e violação de normas e dos procedimentos de segurança. Com o crescimento da construção naval e o consequente aumento dos trabalhos em espaços confinados, torna-se

imperativa uma análise mais criteriosa desses acidentes e a identificação dos fatores que contribuem para a deterioração da segurança e das condições de trabalho neste setor.

A segurança no trabalho aborda a preservação da vida e a saúde dos trabalhadores, sendo uma aliada nos cuidados com o meio ambiente. Um dos grandes problemas do trabalho em espaços confinados é que nem todos os trabalhadores sabem avaliar corretamente o risco envolvido nas tarefas efetuadas nesse ambiente.

Nesse cenário em que, apesar da existência de normas e procedimentos de segurança específicos, os acidentes acontecem, é imperativo entender o contexto desse setor industrial e analisar a atividade de trabalho em espaços confinados. O desafio é propor recomendações que impliquem melhorias nas condições de trabalho e diminuam os riscos inerentes a esse tipo de atividade. Alguns princípios básicos devem ser adotados: conhecer

os riscos das tarefas a serem executadas; conhecer o trabalho a ser feito; conhecer os procedimentos e equipamentos de segurança; receber todos os equipamentos de segurança necessários para a execução da atividade; e conhecer os procedimentos e equipamentos de resgate e primeiros socorros.

A elaboração deste estudo tem como objetivo propor um método para identificação dos fatores que afetam o desempenho dos trabalhadores em espaços confinados na construção de embarcações e que contribuem para a deterioração das condições de trabalho. Dessa maneira, será possível adotar medidas para eliminar ou controlar os riscos que possam afetar a segurança e saúde desses trabalhadores.

TRABALHO EM ESPAÇOS CONFINADOS

Segundo a Norma Regulamentadora NR 33 (2006), espaço confinado é qualquer área ou ambiente não projetado para ocupação humana contínua, que possua meios limitados de entrada e saída, cuja ventilação existente seja insuficiente para remover contaminantes ou onde possa existir a deficiência de oxigênio.

A NBR 11.350 (1990) – Controle dos Riscos de Gases e Vapores em Embarcações –, antiga NB 1.214/89, estabelece como objetivo fixar as condições exigíveis e as informações mínimas necessárias para execução de trabalhos

especificamente em espaços sujeitos a concentrações de gases, vapores ou condições perigosas em embarcações durante construção, alteração, inspeção, reparo ou desmontagem.

A NBR-1.318 (1990)

– Prevenção de Aci-

dentos em Espaço Confinado – menciona em seu objetivo as condições exigíveis a serem observadas quando da entrada e consequente permanência de pessoas em espaços confinados, de forma a evitar-se sufocação ou asfixia por deficiência de oxigênio, intoxicação por inalação de vapores tóxicos, lesões por quedas ou impactos, dermatites e/ou doenças por contato com produtos químicos perigosos ou explosões por concentração de gases inflamáveis.

A NR 15 (1978) – Atividades e Operações Insalubres – considera trabalhos em ambientes confinados como condições perigosas.

A NR 18 (1978) – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção – determina que para as atividades que

A segurança no trabalho aborda a preservação da vida e a saúde dos trabalhadores, sendo uma aliada nos cuidados com o meio ambiente

exponham os trabalhadores a riscos de asfixia, explosão, intoxicação e doenças do trabalho devem ser adotadas medidas especiais de proteção. Menciona, ainda, medidas de controle, tais como: treinamento e informação dos riscos envolvidos, utilização correta dos equipamentos de proteção individual (EPIs), inspeção prévia e elaboração de ordem de serviço, monitoramento ambiental permanente, ventilação do ambiente atmosférico, sinalização com informações claras e permanentes, proibição do uso de oxigênio como ventilação e uso de equipamento de resgate, entre outras.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) revisou, em dezembro de 2001, a NBR 14.787 – Prevenção de Acidentes, Procedimentos e Medidas de Proteção – que tem como objetivo estabelecer os requisitos mínimos para proteção dos trabalhadores e do local de trabalho contra os riscos de entrada em espaços confinados. Em sua definição, a NBR 14.787 (2001) menciona que espaço confinado é qualquer área não projetada para ocupação contínua, a qual tem meios limitados de entrada e saída e na qual a ventilação existente é insuficiente para remover contaminantes perigosos e/ou eficiência/enriquecimento de oxigênio que possam ali existir ou se desenvolver.

Em outubro de 2000, foi elaborada a NBR 14.606 – Postos de Serviço – Entrada em Espaço Confinado –, que estabelece procedimentos de segurança para a entrada em espaço confinado em postos de serviço. Neste caso, esta norma é aplicada a entrada em tanque subterrâneo, ou seja, a própria norma menciona que sua aplicação se restringe a tanques instalados no subsolo.

A NBR 14.787 e a NBR 14.606 são referenciadas na NR 33, na qual o legislador menciona que, nos estabelecimentos onde houver espaços confinados, devem ser observadas, de forma complementar à NR 33, os atos normativos dessas duas

normas, bem como suas alterações posteriores, ou seja, as mudanças normativas que ocorrerem ao longo do tempo devem ser incorporadas como prática legal.

Com definições muito semelhantes às da NBR 14.787, a NR 33 (2006), item 33.1.2, informa que espaço confinado é qualquer área ou ambiente não projetado para ocupação humana contínua, que possua meios limitados de entrada e saída, cuja ventilação existente é insuficiente para remover contaminantes ou onde possa existir a deficiência ou enriquecimento de oxigênio. A NR 33 (2006) estabelece em seu objetivo os requisitos mínimos para identificação de espaços confinados e o reconhecimento, a avaliação, o monitoramento e o controle dos riscos existentes, de forma a garantir permanentemente a segurança e a saúde dos trabalhadores que interagem direta ou indiretamente nesses espaços.

Apesar da existência das normas anteriormente mencionadas, por motivos quaisquer estas não foram suficientes para alertar empregados e empregadores sobre os riscos existentes nesses ambientes, evitando os acidentes.

Conforme mencionado por Moraes Junior (2011), um dos grandes problemas dos espaços confinados é que nem todas as pessoas sabem como identificá-los, distinguindo-os dos demais locais de trabalho e, principalmente, avaliar o risco envolvido nas tarefas efetuadas nesses ambientes. Para o inexperiente, trabalhar neste ou naquele lugar não faz muita diferença, principalmente no que diz respeito aos riscos ali presentes. Uma das questões a serem consideradas quando se realiza um trabalho em espaço confinado é se ter em mente que, embora haja riscos potencialmente elevados, estes riscos, por suas características, não são notados e nem percebidos pela maioria dos trabalhadores, provocando acidentes, na maioria das vezes fatais.

A NR 33 (2006) estabelece em seu objetivo os requisitos mínimos para identificação de espaços confinados, o reconhecimento, a avaliação, o monitoramento e o controle dos riscos existentes, de forma a garantir permanentemente a segurança e a saúde dos trabalhadores que interagem direta ou indiretamente nesses espaços. A realização de trabalhos em espaços confinados em construções de embarcações, nos últimos anos, tem sido motivo de preocupação para empresas e instituições no Brasil e no mundo. Dessa forma, a primeira dificuldade a ser vencida é a de desenvolver uma atividade laboral segura em um local inóspito. Para a execução dessas atividades em um espaço confinado e de modo a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores, faz-se necessária a adoção de sistemática eficaz para identificar os perigos de entrada e execução dos trabalhos, levando em conta o conhecimento dos critérios de preparação, analisando a atmosfera interna e certificando-se de que as condições de segurança, bem como as condições físicas e de saúde do trabalhador, se manterão constantes durante todo o período de permanência no local.

Um dos grandes aliados dos acidentes ocorridos em espaços confinados é a desinformação. Essa desinformação é tanto dos empregadores como, principalmente, dos trabalhadores envolvidos. De modo geral, somente grandes empresas, por possuírem um corpo técnico, têm acesso ao conhecimento.

As médias e pequenas empresas, devido à ausência desse corpo técnico, não conhecem o mínimo necessário que a legislação estabelece. Muitas vezes, quando ocorre um acidente fatal, é que vão se deparar com a real situação e com o problema estabelecido. É evidente a necessidade de comprometimento da alta gerência e do corpo técnico com uma política de segurança.

Petit (1979) relata que, em um estudo re-

alizado pelo National Institute Occupational Safety and Health – Niosh, foram computados mais de 20 mil acidentes num período de três anos, com 234 mortes e 193 feridos relacionados a 276 acidentes em espaços confinados. Este estudo revela que 60% das vítimas em espaços confinados são resgatadores. Os supervisores, que aparentemente deveriam ser os mais informados sobre os riscos destes locais, na verdade não são, pois 50% dos acidentes investigados pelo Niosh envolviam a morte de, no mínimo, um supervisor.

Vale; Alves (2000)

menciona que, para Francisco Kulcsar Neto, pesquisador da Fundacentro, no Brasil os trabalhadores não estão morrendo apenas por falta de oxigênio, inalação de produtos tóxicos, quedas ou explosões, mas, essencialmente, por falta de informações.

Neto (2007) fortalece esse conceito com seu relato: as pessoas não estão morrendo apenas pelas causas frequentes atribuídas aos acidentes em espaços confinados – falta de

Um dos grandes aliados dos acidentes ocorridos em espaços confinados é a desinformação. Tanto dos empregadores como, principalmente, dos trabalhadores envolvidos

★ ★ ★

No Brasil os trabalhadores não estão morrendo apenas por falta de oxigênio, inalação de produtos tóxicos, quedas ou explosões, mas, essencialmente, por falta de informações

oxigênio, inalação de produtos tóxicos ou, ainda, quedas e explosões. Os especialistas são unânimes em apontar um fator determinante: a falta de informação sobre os riscos.

Lima (2007) confirma tal conceito: no Brasil, em linhas gerais, podemos afirmar que a maioria dos trabalhadores desconhece os riscos provenientes dos trabalhos em espaços confinados. Não resta dúvida de que a falta de informação, na maioria das vezes, é motivada pela ignorância dos próprios empregadores.

Garcia (2007) cita um exemplo verídico de um acidente ocorrido em espaço confinado, em que fica evidente a falta de informação das pessoas envolvidas. No Rio Grande do Sul, o dono de um pequeno armazém de beneficiamento de grãos pediu à própria filha, de 10 anos, que entrasse no local para retirar água. O líquido deveria ser colocado em um balde que ele puxaria por uma corda. “Mas a menina se negou, e o próprio dono, ao fazer o trabalho, acabou morrendo. Isso comprova que há desconhecimento do risco. Ninguém iria expor um filho se conhecesse essa possibilidade.”

Suruda *et al.* (1994) mencionam que nos Estados Unidos, entre os anos de 1980 e 1988, ocorreram 89 casos de morte em espaço confinado por ano, e aproximadamente 23 dessas vítimas eram pessoas tentando realizar um resgate. Apesar de existirem profissionais de serviços de emergência ou segurança pública capacitados para realizarem resgates nestes ambientes, esta pesquisa mostrou que as vítimas, na maioria, são os colegas de trabalho. A asfixia por falta de oxigênio foi a principal causa das mortes.

Neto (2007) acrescenta que são altas as estatísticas sobre mortes de resgatadores, o que evidencia também o cenário de total desconhecimento sobre o tema. Estima-se que, por cada vítima fatal, dois socorristas (pseudoresgatadores) morrem tentando salvá-la. “Quando o espaço confinado faz uma vítima, logo em seguida fará múltiplas vítimas que tentarão realizar resgates desastrados, agindo emocionalmente e não racionalmente.”

Além de não terem conhecimento sobre os riscos, os socorristas geralmente não

possuem nenhuma aptidão física e mental, formação, qualificação e capacitação nas áreas de salvamento, resgate, primeiros socorros e reanimação cardiopulmonar. São trabalhadores que agem por impulso de solidariedade e decidem ajudar as vítimas que estão nos espaços confinados.

Neto (2007) informa que essa falta de informação converte peque-

nos erros em catástrofes. “O desconhecimento gera outro efeito: esses espaços tornam-se traiçoeiros, pois o trabalhador acha que não há risco algum em adentrar. Ação simples, como a entrada para resgatar uma ferramenta que caiu ou foi esquecida no interior do espaço confinado, pode se transformar numa tragédia.”

Carvalho (2006) nos diz que o treinamento é também uma área de atuação importante, em que os trabalhadores são informados sobre os riscos inerentes ao trabalho e sobre as medidas preventivas necessárias. O treinamento objetiva também uma mudança comportamental em relação à prevenção de acidentes (ação proativa).

O treinamento é indispensável, o objetivo é dar condições para que o trabalhador identifique os riscos e as medidas de prevenção

★ ★ ★

A informação é, sem dúvida, a melhor arma no combate aos acidentes

Serrão *et al.* (2006) relatam que é uma obrigação legal do empregador informar ao empregado sobre os riscos inerentes ao local de trabalho e sobre as medidas de prevenção necessárias para minimizar ou neutralizar a exposição. O treinamento é indispensável, pois o principal objetivo é dar condições para que o trabalhador identifique os riscos e as medidas de prevenção e informe e desenvolva habilidades referentes aos procedimentos operacionais apropriados que garantam a eficiência das medidas de controle adotadas.

Na verdade, são poucas as empresas e, consequentemente, os trabalhadores que sabem reconhecer um espaço confinado e distingui-lo dos demais locais de trabalho, processo que requer também informação específica.

A informação é, sem dúvida, a melhor arma no combate aos acidentes.

ESTRUTURA METODOLÓGICA

A metodologia utilizada para alcançar os objetivos pretendidos é constituída das seguintes etapas, conforme diagrama de blocos.

Etapla 1: Identificação e descrição de um processo de construção de embarcações.

Etapla 2: Identificação dos serviços realizados em espaço confinado.

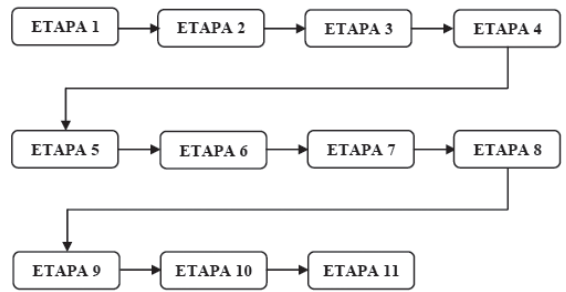
Etapla 3: Confecção de um questionário para identificação do serviço realizado em espaço confinado com maior risco para os trabalhadores.

Etapla 4: Identificação de um grupo de especialistas.

Etapla 5: Aplicação do questionário para o grupo de especialistas. Análise dos dados obtidos.

Etapla 6: Escolha do serviço em espaço confinado com maior risco para os trabalhadores.

Etapla 7: Análise do trabalho (atividade) no ambiente confinado: identificação dos trabalhadores e ferramentas utilizadas.



Etapla 8: Identificação das potenciais ações humanas não seguras.

Etapla 9: Identificação dos diversos fatores que têm influência nas potenciais ações humanas não seguras.

Etapla 10: Desenvolver estratégias de prevenção.

Etapla 11: Incorporar os resultados obtidos nos procedimentos de segurança e nas práticas de trabalho.

RESULTADOS

Durante a construção de embarcações, os seguintes serviços são realizados (figura 1):

Identificação dos serviços realizados em espaços confinados

Durante o processo construtivo de embarcações, foram identificados os serviços realizados em espaço confinado:

– Serviço 9 (Montagem de Blocos de Estrutura)

Nesta etapa é executada a soldagem dos blocos, promovendo a geração de particulados (fumos metálicos), que em um ambiente confinado torna o risco mais elevado, devido à ausência de ventilação natural. Eventualmente, riscadores e maçariqueiros podem adentrar no espaço confinado, sendo os riscadores para a marcação da localização de peças metálicas e os maçariqueiros para pequenos cortes de ajuste no processo de montagem, contribuindo com a geração de mais particulados. Na finalização dessa atividade, são realizadas inspeção e aprovação final do bloco pelo Controle de Qualidade, pela Classificadora e pelo Armador.

– Serviço 10 (Tratamento dos Blocos)

Os blocos provenientes do serviço 9 já montados, constituindo um ambiente confinado, são submetidos a jateamento com granalha e pintados com tinta de proteção. Esses serviços geram contaminantes (particulados e vapores orgânicos) aos trabalhadores que ali laboram.

– Serviço 13 (Edificação dos Blocos)

Os blocos que anteriormente receberam o tratamento são transportados até a embarcação, onde serão edificados, ou seja, esses blocos serão emendados em outros blocos previamente edificados. Nesse processo contínuo, a embarcação vai se formando. Primeiramente, esses blocos são unidos pela fixação de esticadores mecânicos, de modo a ajustá-los precisamente na sua posição final. Posteriormente, são mon-

tados, sempre ajustando o posicionamento por meio dos esticadores mecânicos. Finalmente é realizada a soldagem em todos os locais de contato entre os blocos. No decorrer desse serviço, em alguns blocos podem ser instalados alguns trechos de tubulações de maiores dimensões e unidades principais. Nesse serviço, a montagem e a soldagem surgem como fatores de risco no interior do espaço confinado.

– Serviço 14 (Montagem de Equipamentos)

Nesta etapa são realizadas a montagem e a soldagem da rede de tubulações assim como o acabamento final. Também são trabalhadas a montagem da parte mecânica (motores, geradores, bombas etc.) e a parte elétrica do navio (instalações). Os equipamentos necessários à navegação da embarcação são montados e instalados. Os acessórios de casco são montados e soldados, tais como escadas, escotilhas, guarda-corpos, elipses etc.

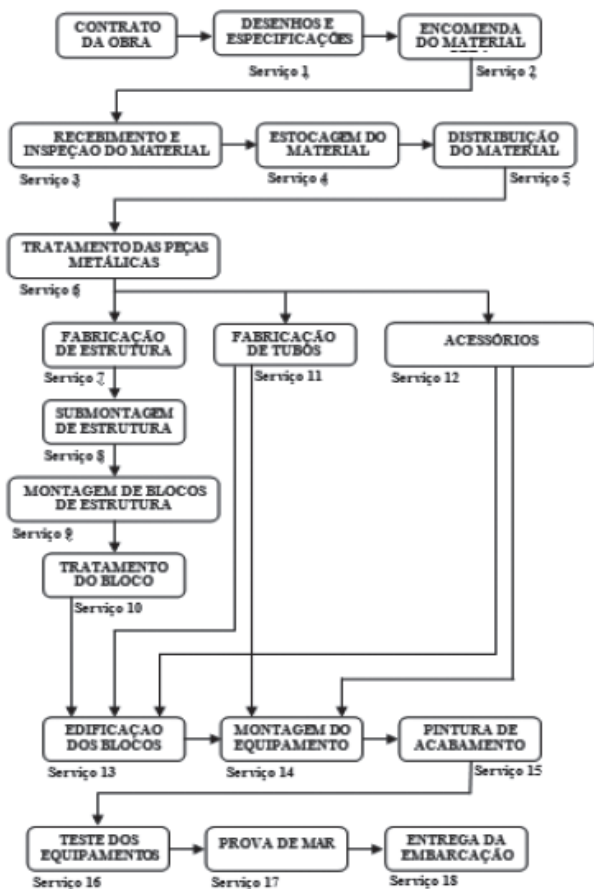
– Serviço 15 (Pintura de Acabamento)

Nesta etapa são realizados os tratamentos mecânico (lixamento) e químico (solução de solvente com água), de modo a remover as impurezas depositadas nas superfícies metálicas de toda a embarcação. Após esse tratamento, é aplicada a pintura final. Somente o fundo da embarcação, tendo em vista que ela se encontra atracada no cais, será pintado quando houver a docagem. Nessa atividade, o acesso dos supervisores da pintura é feito de forma esporádica.

– Serviço 16 (Teste dos Equipamentos)

São testados todos os equipamentos e sistemas instalados em toda a embarcação. Os equipamentos e ferramentas utilizados nesta etapa são a cuba de teste (banco de cargas), o anemômetro, o voltímetro, o amperímetro, o megôhmetro e ferramentas diversas. Também são testados os próprios equipamentos das embarcações, tais como sistema de combate a incêndio e radares, entre outros.

Figura 1 – Processo de construção de embarcações



Identificação do serviço em espaço confinado com maior risco para a segurança dos trabalhadores

Tendo em vista a inexistência de estatísticas de acidentes ocorridos nas atividades laborativas em espaço confinado, foi realizada uma pesquisa com o objetivo de identificar o serviço nesse ambiente com maior risco para a segurança dos trabalhadores. Foi aplicado um questionário para um grupo de 20 especialistas, sendo que houve o retorno de 19 respostas. O grupo de especialistas é formado por diferentes profissionais (auditores fiscais, gerentes em SMS, engenheiros e técnicos de segurança) que atuam na área de segurança naval com experiência no segmento da construção e reparo naval, conhecimento das legislações de segurança, experiência na investigação e análise de acidentes, fiscalização nas empresas e dos acidentes fatais ocorridos em espaços confinados. A tabela 1 apresenta os resultados obtidos, sendo que o Serviço 13 (Edificação dos Blocos) foi o escolhido.

Análise do trabalho no ambiente confinado

A ergonomia aborda a complexidade do trabalho por meio da análise da atividade,

Tabela 1 – Identificação do serviço em espaço confinado com maior risco

Serviço com maior risco em espaço confinado	Percentual
Serviço 9	10,5%
Serviço 10	15,8%
Serviço 13	42,1%
Serviço 14	10,5%
Serviço 15	21,1%
Serviço 16	0%

decompondo-a em aspectos mensuráveis e registráveis da realidade laboral. São elementos observáveis a postura, os deslocamentos dos trabalhadores, atos registráveis que tomam significado no contexto de ações que reúnem habilidades e conhecimentos numa sequência operatória. Os resultados obtidos geram informações sobre a variabilidade e sobre as estratégias utilizadas, identificando os problemas que afetam o desempenho dos trabalhadores. Ao iniciar a análise do trabalho, os problemas a serem observados são definidos e as observações são direcionadas, sendo realizada uma filtragem das informações disponíveis. O registro da atividade pode ser feito por meio de vídeos, fotos e gravações das conversas entre os trabalhadores, facilitando a obtenção de um grande número de informações e permitindo a fusão entre os diálogos, deslocamentos, direção do olhar e tomadas de decisão dos trabalhadores. Posteriormente, esses registros devem ser explicados pelos resultados das observações feitas. A análise do trabalho mostra a comunicação entre os vários trabalhadores que exercem sua atividade em um serviço. O conteúdo dessas informações constitui uma fonte esclarecedora da aprendizagem no trabalho e da importância e contribuição do conhecimento diferenciado de cada trabalhador na resolução de incidentes, revelando aspectos importantes do coletivo do trabalho.

Identificação dos trabalhadores envolvidos na edificação dos blocos

Os seguintes trabalhadores estão envolvidos na edificação dos blocos:

– Riscador – Esses trabalhadores, utilizando-se de suas ferramentas (semitubo, esquadro, prumo, palheta, trena, nível), marca o posicionamento preciso dos blocos a serem edificados. Os blocos são posicionados com equipamento de guindaste, seguin-

do as marcações elaboradas pelos riscadores. Após os blocos serem depositados em seus locais de edificação, os riscadores acessam esse local e verificam se o bloco ali depositado está em conformidade com o espaço a ele destinado. Caso algum bloco possua excesso de material, os riscadores fazem a devida correção, realizando nova marcação no bloco, para que os maçariqueiros realizem cortes a quente, de modo a retirarem o excesso do material, ajustando o bloco. Dessa forma, o bloco está devidamente ajustado nas dimensões e pronto para ser iniciado o processo de montagem. Por questões construtivas, algumas vezes essas remarcações são realizadas no interior do bloco em edificação.

– Maçariqueiro – Estes trabalhadores auxiliam na edificação, ajustando os blocos que possuem excesso de material, realizando cortes a quente, de modo a retirarem esse excesso, viabilizando o posicionamento preciso. Eventualmente, auxiliam pelo mesmo motivo os encanadores, ajustando as redes de tubulações realizadas nesta etapa. Ainda neste processo, auxiliam na execução dos serviços de corte a quente na montagem de unidades especiais.

– Chapeador – São os trabalhadores que executam a montagem dos blocos, alinhando-os, fixando-os e soldando-os. Após os blocos estarem posicionados nos locais predeterminados de edificação, suportes metálicos, esticadores, pequenas barras metálicas e cunhas são colocados de modo a viabilizarem pequenos ajustes no posicionamento desses blocos. Os chapeadores, sob a orientação prévia dos riscadores, soldam suportes metálicos, permitindo a fixação dos esticadores. Os esticadores, por meio de seu movimento rotacional, deslocam parte do bloco, posicionando-o, precisamente e definitivamente, em seu local de edificação.

– Desempenador – São os trabalhadores que executam a tarefa de desempenar partes

do bloco, de modo a viabilizarem o seu correto posicionamento no processo de edificação. A tarefa do desempenho pode ocorrer em dois momentos distintos da edificação do bloco. Ao longo do processo construtivo do bloco, falhas na execução e na armazenagem, tensões geradas e impactos mecânicos podem ocorrer, gerando empenos no bloco. A essa situação desfavorável, ocasionando um futuro desalinhamento no momento da edificação do bloco, o desempenador, com seu trabalho, reposicionará as partes empenadas, realinhando-as para uma edificação correta. O outro momento se realiza após a soldagem de todo o bloco, onde também são geradas tensões, que empenam partes desse bloco. Os desempenadores utilizam maçaricos diferentes dos de corte, de modo a executarem essa tarefa.

– Encanador – Esses trabalhadores montam as tubulações, conferindo as dimensões e inclinações, conforme especificações em projeto. Nas tubulações metálicas, a montagem consiste em pontos de solda, realizadas pelo encanador, de forma a garantir a sua estabilização temporária. Nesse cenário, as fixações nos suportes são realizadas pelo encanador, pois fazem parte do processo de montagem. Nas tubulações de fibra de vidro, tanto a montagem quanto a soldagem, realizadas por um processo químico, são executadas pelo encanador, pois se trata de um processo muito específico da tubulação. De uma forma geral, as partes das tubulações estão previamente prontas quando da sua instalação, ou seja, as mesmas chegam ao local da edificação dos blocos com os flanges e luvas colocados, necessitando apenas fixá-las em seus suportes (pré-montadas). Essas tubulações, em sua maioria, têm presença no interior de um espaço confinado, o que resulta na exposição desses trabalhadores a um confinamento na execução de suas tarefas.

– Soldador – São os trabalhadores que executam os serviços de soldagem, sejam eles

realizados nas chapas ou tubulações metálicas. Após a conclusão dos serviços de montagem, os soldadores adentram nos espaços confinados executando os serviços de solda. O serviço de solda, principalmente os realizados em espaço confinado, devido à geração de contaminantes e radiações, é de extremo risco à saúde e segurança do trabalhador, podendo ocasionar graves doenças e acidentes, caso não sejam elaboradas as medidas preventivas de controle à situação dos riscos.

– Rebarbador/esmerilhador – São os trabalhadores que, por meio dos seus equipamentos rotativos de esmerilhamento, retiram as rebarbas das peças metálicas e tratam mecanicamente as soldas. As rebarbas surgem após a execução do serviço de corte a quente, em que a peça metálica cortada apresenta irregularidades em suas superfícies, prejudicando a boa solda. Após a execução do serviço de soldagem, o esmerilhamento retira os excessos de solda e eventuais porosidades, dando um bom acabamento na superfície soldada.

Análise das atividades dos trabalhadores em espaço confinado

Para analisar a atividade dos trabalhadores em espaço confinado, estão sendo realizadas observações sistemáticas do trabalho feito pelos riscadores, maçariqueiros, chapeadores, desempenadores, encanadores, soldadores e rebarbadores/esmerilhadores. A figura 2 apresenta um soldador gerando contaminantes no processo de soldagem. A figura 3 mostra a utilização de um maçarico dentro de um espaço confinado, e a figura 4, a postura inadequada de um trabalhador, realizando a sua atividade laborativa, no espaço confinado.

Identificação das potenciais ações humanas não seguras

Nesta etapa serão identificadas as tarefas críticas e respectivas ações de alto risco reali-

zadas pelos trabalhadores envolvidos no serviço de edificação de blocos. Posteriormente, serão identificados e avaliados os potenciais modos de falhas humanas e os respectivos efeitos gerados por esses modos de falha. Na última fase serão identificadas estratégias de melhorias para cada modo de falha e respectivas medidas corretivas. A tabela 2 apresenta a estrutura a ser utilizada nesta fase.

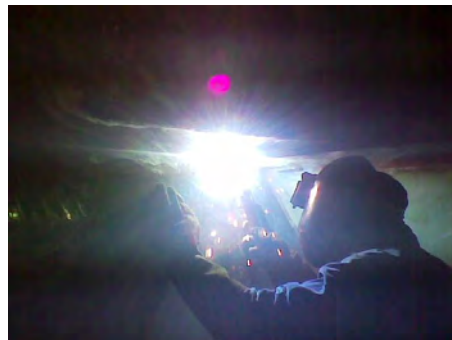


Fig. 2 – Soldador gerando contaminantes no processo de soldagem



Fig. 3 – Corte com maçarico no interior do espaço confinado



Fig. 4 – Postura inadequada de um trabalhador

Descrição das etapas das tarefas críticas (AHT)	Potenciais falhas humanas	Descrição das consequências dos riscos	Oportunidades de recuperação	Modos de redução das falhas humanas	Fatores que afetam o desempenho humano (FADs)

Tabela 2 – Estrutura para identificação das tarefas críticas e ações humanas não seguras

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A segurança no trabalho aborda a preservação da vida e a saúde dos trabalhadores, sendo uma aliada nos cuidados com o meio ambiente. Um dos grandes problemas do trabalho em espaços confinados é que nem todos os trabalhadores sabem avaliar corretamente o risco envolvido nos trabalhos efetuados neste ambiente. Neste cenário, em que apesar da existência de normas e procedimentos de segurança específicos, os acidentes acontecem, é imperativo entender o contexto desse setor industrial e analisar a atividade de trabalho em espaços confinados. Alguns princípios básicos devem ser adotados:

- antes da entrada dos trabalhadores nos espaços confinados, avaliar os índices de inflamabilidade, toxicidade e oxigenação;

- independentemente dos resultados obtidos na avaliação ambiental atmosférica, ventilar, exaustar e iluminar os espaços confinados;

- somente trabalhadores capacitados e autorizados podem adentrar em espaços confinados, ou seja, trabalhadores que tiveram a capacitação, em conformidade com o treinamento da NR 33, e que tenham autorização formal;

- em hipótese alguma é permitida a entrada em espaços confinados e a realização de qualquer tipo de trabalho nesses locais sem a Permissão de Entrada e Trabalho;

- não é permitido o trabalho individual em espaços confinados. De certa forma, esse procedimento minimiza os perigos, na medida em que, dependendo da origem e

da intensidade do acidente, um trabalhador poderá ajudar outro trabalhador a sair do espaço confinado. Poderá, ainda, em condições de maior severidade, informar ao vigia. Enfim, poderá providenciar medidas de atendimento ao acidentado, imprimindo maior eficiência e eficácia;

- o supervisor, antes do início das atividades, deverá reunir todos os envolvidos e garantir informações atualizadas sobre os riscos e as medidas de controle, ou seja, informar sobre o trabalho a ser executado e seus riscos;

- colocar, na entrada do espaço confinado, a plaqueta de identificação, ou crachá de identificação, ou qualquer outra identificação, de modo a informar que existem colaboradores trabalhando em seu interior. Ao sair, mesmo que temporariamente, retire a identificação e informe ao seu vigia. Essa medida preventiva de grande importância tem por objetivo proporcionar a exatidão do número de trabalhadores ingressos no interior do espaço confinado. No caso de um acidente, é de vital importância para a retirada de todos os trabalhadores, evitando a exposição desnecessária da equipe de resgate aos perigos do acidente;

- uso correto dos EPIs e dos equipamentos de proteção coletiva (EPCs). É obrigatória a utilização de equipamentos de proteção individual, levando em consideração a natureza do risco da atividade laborativa. Muitas das vezes, os EPIs são a diferença entre a vida e a morte. Manter em funcionamento os EPCs, de modo a evitar a formação de atmosferas explosivas e

remover os contaminantes. É de vital importância a divulgação dos procedimen-

tos de segurança e do uso correto dos equipamentos de resgate e primeiros socorros.

 CLASSIFICAÇÃO PARA ÍNDICE REMISSIVO:

<ADMINISTRAÇÃO>; Precauções de segurança; Gerência; Construção naval;

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 1.318 – Prevenção de Acidentes em Espaço Confinado. 1990. Rio de Janeiro.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 11.350 – Controle dos Riscos de Gases e Vapores em Embarcações. 1990. Rio de Janeiro.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 14.606 – Postos de Serviço – Entrada em Espaço Confinado. 2000. Rio de Janeiro.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 14.787 – Prevenção de Acidentes, Procedimentos e Medidas de Proteção. 2001. Rio de Janeiro.
- CARVALHO, Sérgio Américo Mendes de. Material didático da disciplina Proteção Contra Incêndio. LATEC-UFF, 2006.
- GARCIA, S. A. L. A Galinha dos Ovos Seguros. Revista ALCOOLbras, nº 108 – 2007. Disponível em: http://www.editoravalete.com.br/site_alcoolbras/edicoes/ed_108/mc_1.html. Acessado em 13/01/2011.
- KULCSAR NETO, F. A Galinha dos Ovos Seguros. Revista ALCOOLbras, nº 108 – 2007. Disponível em: http://www.editoravalete.com.br/site_alcoolbras/edicoes/ed_108/mc_1.html. Acessado em 13/01/2011.
- LIMA, P. C. A Galinha dos Ovos Seguros. Revista ALCOOLbras, nº 108 – 2007. Disponível em: http://www.editoravalete.com.br/site_alcoolbras/edicoes/ed_108/mc_1.html. Acessado em 13/01/2011.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Norma Regulamentadora 15 – Atividades e Operações Insalubres. 1978. Brasília.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Norma Regulamentadora 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção. 1978. Brasília.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Norma Regulamentadora 33 – Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados. 2006. Brasília.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Norma Regulamentadora 34 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção e Reparação Naval. 2011. Brasília.
- MORAES JUNIOR, C. P. Espaços confinados. 2011. CP Soluções em Prevenção. Disponível em: <http://www.cpsol.com.br/website/artigo.asp?cod=1872&idi=1&id=4123>. Acessado em 29/03/2011.
- PETIT, T. A.; GUSSEY, S.; SIMMONS, R.S. Criteria for a Recommended Standard: Working in Confined Spaces. Cincinnati: National Institute for Occupational Safety and Health; DHEW/NIOSH, 1979. Publication 80-106.
- SERRÃO, L. C. S., QUELHAS, O. L. E LIMA, G. B. A. Os Riscos em Trabalho em Espaços Confinados. Universidade Federal Fluminense, LATEC, Rio de Janeiro, 2006.
- SURUDA, A. J. et al. “Deadly rescue: the confined space hazard”. *Journal of Hazardous Materials*, v. 36, nº 1, p. 45-42, jan/94.
- VALE, A.; ALVES, S. “Espaços Confinados: Por que os acidentes acontecem”. *Revista CIPA*, São Paulo, nº 245, p. 48-69, 2000.