



Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica & Escola de Química
Programa de Engenharia Ambiental

João Cesar Soares

**MÉTODO PARA IDENTIFICAÇÃO DOS FATORES QUE INFLUENCIAM NA
SEGURANÇA DO TRABALHO EM ESPAÇOS CONFINADOS: UMA APLICAÇÃO
NA CONSTRUÇÃO DE EMBARCAÇÕES.**

Rio de Janeiro
2012



UFRJ

João Cesar Soares

**MÉTODO PARA IDENTIFICAÇÃO DOS FATORES QUE INFLUENCIAM NA
SEGURANÇA DO TRABALHO EM ESPAÇOS CONFINADOS: UMA APLICAÇÃO
NA CONSTRUÇÃO DE EMBARCAÇÕES.**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica & Escola de Química, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental.

Orientador: Professor Isaac José Antonio Luquetti dos Santos

Rio de Janeiro

2012

Soares, João Cesar.

Método para identificação dos fatores que influenciam na segurança do trabalho em espaços confinados: Estudo de caso na construção de embarcações. / João Cesar Soares. – 2012.
176f.:136il.30 cm

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica e Escola de Química, Programa de Engenharia Ambiental, Rio de Janeiro, 2012.

Orientador: Isaac José Antonio Luquetti dos Santos.

1. Embarcações. 2. Espaço confinado. 3. Ergonomia.
4. Falha humana. I. Santos, Isaac José Antonio Luquetti dos.
II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Escola Politécnica e Escola de Química. Título.



UFRJ

**MÉTODO PARA IDENTIFICAÇÃO DOS FATORES QUE INFLUENCIAM NA
SEGURANÇA DO TRABALHO EM ESPAÇOS CONFINADOS: UMA APLICAÇÃO
NA CONSTRUÇÃO DE EMBARCAÇÕES.**

João Cesar Soares

Orientador: Isaac José Antonio Luquetti dos Santos

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica & Escola de Química, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental.

Aprovada pela Banca:

Prof. Isaac José Antonio Luquetti dos Santos (Orientador), D.Sc.

Prof. Paulo Victor Rodrigues de Carvalho, D.Sc.

Prof^a. Maria Egle Cordeiro Setti, D.Sc.

Prof. Carlos Borges da Silva, D.Sc.

Rio de Janeiro

2012

DEDICATÓRIA

A Deus, pela constante presença em minha vida; aos meus pais, pelos esforços sem precedentes na minha formação pessoal, ética e profissional; aos professores pelo constante empenho e dedicação e aos meus amigos que tanto contribuíram e incentivaram para a realização de mais essa etapa de vida.

Ao meu orientador Prof. Isaac José Antonio Luquetti dos Santos, pela oportunidade de crescimento, dedicação e competência com que orientou este trabalho.

Ao Spock, Tula, Pink, Gigi, Susi, Vip e Touchét por contribuírem para minha melhora como pessoa.

Aos trabalhadores acidentados nos espaços confinados.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por proporcionar a minha existência e permitir este valioso momento, que muitos gostariam de passar, mas que por falta de oportunidades, não tiveram esta chance.

Aos funcionários e professores da Universidade Federal do Rio de Janeiro – Escola Politécnica e Escola de Química – Programa de Engenharia Ambiental, que com grande capacidade, profissionalismo e dedicação que estes possuem, nos proporcionaram a aquisição de novos conhecimentos.

Aos nossos amigos e familiares que nunca deixaram de nos apoiar nos momentos mais difíceis e por nos suportar quando éramos mais inconvenientes.

Aos funcionários da empresa visitada, que nos dedicaram tempo e recursos, nos fornecendo todas as informações, dados e acessos para a elaboração deste estudo.

RESUMO

Soares, João Cesar. Método para Identificação dos Fatores que Influenciam na Segurança do Trabalho em Espaços Confinados: Uma Aplicação na Construção de Embarcações. Rio de Janeiro, 2012. Dissertação (Mestrado) – Programa de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica e Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

Este estudo tem por objetivo propor e aplicar 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 segurança do trabalho. Para alcançar os objetivos pretendidos foram utilizadas as etapas do método, identificando e descrevendo o processo construtivo de uma embarcação. Nesse processo são descritos os serviços realizados em espaços confinados. Elaboração e aplicação de questionário a um grupo de especialistas de segurança naval, com análise dos dados obtidos, elencando o serviço em espaço confinado com maior risco. Análise da atividade dos trabalhadores no espaço confinado, com a identificação dos trabalhadores e ferramentas utilizadas. Elaboração de fichas descritivas identificando os problemas potenciais, os diversos fatores que influenciam as potenciais ações humanas não seguras (FADs), desenvolvimento de estratégias de prevenção e incorporação dos resultados obtidos nos procedimentos de segurança e nas práticas de trabalho. As observações sistemáticas da atividade de maior risco e os resultados obtidos geraram informações sobre a variabilidade e as estratégias utilizadas, baseado na diferenciação de cada trabalhador na resolução de incidentes, revelando aspectos importantes do coletivo do trabalho e identificando os problemas que afetam o desempenho dos trabalhadores. Os resultados obtidos nesse estudo foram utilizados na identificação dos fatores técnicos, humanos e organizacionais que afetam o desempenho dos trabalhadores em espaços confinados na construção de embarcações e evidenciam que as informações viabilizadas nos treinamentos é uma alternativa no combate aos acidentes.

Palavras chaves: Segurança, Espaço Confinado, Ergonomia e Construção de Embarcações.

ABSTRACT

Soares, João Cesar. Method for Identifying Factors that Influence the Work Safety in Confined Spaces: An Application in the Ship Construction. Rio de Janeiro, 2012. Discourse (Master's Degree) - Environmental Engineering Program, Polytechnic School and Chemistry School, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

The aim of this study is to propose and implement a method to identify the factors that affect the performance of workers in confined spaces in the ship construction and contribute to deterioration of the safety work conditions. To achieve the intended objectives were used steps of the method used, identifying and describing the ship construction. This process describes the services performed in confined spaces. Development and application of a questionnaire to a group of naval safety experts, with data analysis, listing the service in a confined space with a higher risk. Analysis of the activity of workers in the confined space, with the identification of workers and tools. Preparation of descriptions identifying potential problems, some factors that influence the potential unsafe human actions (PSFs), development of prevention strategies and incorporation of results obtained in safety procedures and work practices. Systematic observations of high-risk activity and the results provided information on the variability and the strategies used, based on the differentiation of each worker in resolving incidents, revealing important aspects of the collective work and identifying the issues that affect workers performance. The results of this study were used to identify the technical factors that affect human and organizational performance of workers in confined spaces in ship construction and show that the information in training is a alternative in dealing with accidents.

Main Words: Safety, Confined Space, Ergonomics and Ship Construction.

LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama 1	Estrutura metodológica utilizada	35
Diagrama 2	Tarefas construtivas sequenciais na atividade 13	87
Diagrama 3	Tarefa principal e suas subtarefas	106

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Ligação da máquina de solda de eletrodos	112
Figura 2	Ligação da máquina de solda MIG	112
Figura 3	Análise preliminar de riscos da tarefa 1	118
Figura 4	Análise preliminar de riscos da tarefa 2	119
Figura 5	Análise preliminar de riscos da tarefa 3	120
Figura 6	Análise preliminar de riscos da tarefa 4	121
Figura 7	Análise preliminar de riscos da tarefa 5	122
Figura 8	Análise preliminar de riscos da tarefa 6	123
Figura 9	Análise preliminar de riscos da tarefa 7	124
Figura 10	Análise preliminar de riscos da tarefa 8	125
Figura 11	Análise preliminar de riscos da tarefa 9	126
Figura 12	Análise preliminar de riscos da tarefa 10	127
Figura 13	Análise preliminar de riscos da tarefa 11	128

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Foto 1	Riscadores marcando a chapa base	56
Foto 2	Execução dos primeiros serviços de solda na chapa base	56
Foto 3	Alinhamento do bloco com esticador	56
Foto 4	Serviço de solda no interior do bloco	57
Foto 5	Bloco montado com diversos espaços confinados	57
Foto 6	Bloco sendo jateado com granalha	58
Foto 7	Aplicação da proteção	59
Foto 8	Dispositivo de cilindro hidráulico empurrando o anel	60
Foto 9	Anel sendo movimentado para carreira de lançamento	60
Foto 10	Anel posicionado na carreira de lançamento	61
Foto 11	Deslocamento de anéis	61
Foto 12	Edificação de um bloco	61
Foto 13	Esticador fixando e alinhando o bloco	62
Foto 14	Serviço de solda em espaço confinado	62
Foto 15	Bloco sendo ajustado nas dimensões	63
Foto 16	Esmerilhamento de solda	63
Foto 17	Serviço de desempeno no costado da embarcação	63
Foto 18	Tubulação no fundo duplo da embarcação	64
Foto 19	Tubulação montada	64
Foto 20	Montagem de um andaime em espaço confinado	65
Foto 21	Remoção de resíduos	65
Foto 22	Retirada de água do fundo de um tanque	65
Foto 23	Tubulação posicionada	67
Foto 24	Tubulação sendo soldada	67
Foto 25	Esmerilhamento de solda	68
Foto 26	Maçariqueiro executando corte na tubulação	68
Foto 27	Instalação do motor principal	68
Foto 28	Montagem do elevador	69
Foto 29	Soldagem do suporte da corrente	69
Foto 30	Colocação do isolamento e do acabamento na antepara	70
Foto 31	Montagem do mobiliário nos dormitórios	70
Foto 32	Montagem do andaime	71
Foto 33	Manutenção do isolamento do cabo elétrico	71
Foto 34	Limpeza do piso com a utilização de serragem	72
Foto 35	Retirada de água	72
Foto 36	Desmontagem de andaime	72
Foto 37	Montagem de uma calha elétrica	73
Foto 38	Cabos elétricos na calha	73
Foto 39	Ligação elétrica dos equipamentos	74
Foto 40	Remoção de tinta com espátula	75
Foto 41	Lixamento manual	75
Foto 42	Lixamento mecânico	76
Foto 43	Remoção das impurezas com ar comprimido	76
Foto 44	Execução de tratamento químico	76
Foto 45	Aplicação de tinta nos cantos	77
Foto 46	Pintura no espaço confinado	77
Foto 47	Interior do Bow Thruster	78
Foto 48	Paio de amarras	78

Foto 49	Teste na rede de incêndio	79
Foto 50	Espaço confinado devidamente sinalizado e identificado	135
Foto 51	Inspeção do local sendo realizada pelo técnico de segurança	137
Foto 52	Medição ambiental no espaço confinado	137
Foto 53	Renovação do ar	138
Foto 54	Elaboração das permissões	138
Foto 55	Divulgação dos riscos aos soldadores	139
Foto 56	Máquina de solda MIG	140
Foto 57	Cabeçote da máquina de solda MIG	140
Foto 58	Máquina de solda de eletrodo com luzes de sinalização e chave seletora	141
Foto 59	Regulagem da máquina de solda	142
Foto 60	Verificação da regulagem da máquina de solda	142
Foto 61	Realizando o processo de soldagem	143
Foto 62	Soldador dissipando as tensões	144
Foto 63	Soldador escovando a solda	144
Foto 64	Realização da inspeção da solda	145
Foto 65	Soldador saindo do espaço confinado	145
Foto 66	Sinalização e identificação danificada	147
Foto 67	Trabalhador sem a liberação da PET e PT	148
Foto 68	Inspeção sem o monitoramento ambiental contínuo	149
Foto 69	Espaço confinado sem ventilação	150
Foto 70	Trabalho no espaço confinado sem vigia	151
Foto 71	Trabalho realizado individualmente no espaço confinado	152
Foto 72	Trabalhador executando atividade sem o uso de EPIs	153
Foto 73	Soldador não utilizando o capacete	154
Foto 74	Soldagem sem o monitoramento ambiental contínuo	155
Foto 75	Soldagem sem o sistema de renovação do ar	156
Foto 76	Soldador entrando no espaço confinado – Ausência de vigia	157
Foto 77	Trabalhador soldando sozinho no espaço confinado	158

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Sinalização e identificação danificada	147
Quadro 2	Trabalhadores sem a liberação de PET e PT	148
Quadro 3	Inspeção sem o monitoramento ambiental contínuo	149
Quadro 4	Espaço confinado sem ventilação	150
Quadro 5	Trabalho no espaço confinado sem vigia	151
Quadro 6	Trabalho realizado individualmente no espaço confinado	152
Quadro 7	Trabalhador executando atividade sem o uso dos EPIs	153
Quadro 8	Soldador não utilizando o capacete	154
Quadro 9	Soldagem sem o monitoramento ambiental contínuo	155
Quadro 10	Soldagem sem o sistema de renovação do ar	156
Quadro 11	Soldador entrando no espaço confinado – Ausência de vigia	157
Quadro 12	Trabalhador soldando sozinho no espaço confinado	158

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Efetivo dos profissionais do projeto no estaleiro	40
Tabela 2	Efetivo dos profissionais do deptº de importação e GPC-A	41
Tabela 3	Efetivo dos profissionais do almoxarifado e controle de qualidade	42
Tabela 4	Efetivo dos profissionais do almoxarifado	42
Tabela 5	Efetivo dos profissionais do almoxarifado	43
Tabela 6	Efetivo dos profissionais do tratamento das peças metálicas	44
Tabela 7	Efetivo dos profissionais do processamento	45
Tabela 8	Efetivo dos profissionais da submontagem	45
Tabela 9	Efetivo dos profissionais da montagem dos blocos	46
Tabela 10	Efetivo dos profissionais do tratamento do bloco	47
Tabela 11	Efetivo dos profissionais da fabricação dos tubos	48
Tabela 12	Efetivo dos profissionais do acessório	49
Tabela 13	Efetivo dos profissionais da edificação dos blocos	50
Tabela 14	Efetivo dos profissionais da montagem de equipamentos	51
Tabela 15	Efetivo dos profissionais da pintura de acabamento	53
Tabela 16	Efetivo dos profissionais do teste de equipamentos	54
Tabela 17	Efetivo médio dos trabalhadores no espaço confinado – atividade 9	58
Tabela 18	Efetivo médio dos trabalhadores no espaço confinado – atividade 10	59
Tabela 19	Efetivo médio dos trabalhadores no espaço confinado – atividade 11	66
Tabela 20	Efetivo médio dos trabalhadores no espaço confinado – atividade 14	74
Tabela 21	Efetivo médio dos trabalhadores no espaço confinado – atividade 15	77
Tabela 22	Efetivo médio dos trabalhadores no espaço confinado – atividade 16	79
Tabela 23	Resultado da aplicação do questionário	81
Tabela 24	Resultado da escolha em relação à função exercida	82
Tabela 25	Riscos relativos à atividade 13	86
Tabela 26	Riscos detalhados por tarefas noserviço 13	93
Tabela 27	Classificação na priorização dos riscos	129
Tabela 28	Pontuação da matriz priorização GUT	130
Tabela 29	Matriz de priorização aplicada nos soldadores	131
Tabela 30	Classificação das subtarefas	132
Tabela 31	Resultados obtidos nos métodos	132

LISTA DE SIGLAS

ABERGO	Associação Brasileira de Ergonomia
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AET	Análise Ergonômica do Trabalho
ANSI	American National Standards Institute
APR	Análise Preliminar de Riscos
CO ₂	Dióxido de Carbono
DDS	Diálogo Diário de Segurança
DORT	Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho
D.O.U.	Diário Oficial da União
EPC	Equipamento de Proteção Coletivo
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FAD	Fatores que Afetam o Desempenho
FUNDACENTRO	Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho
GENTE/COPPE	Grupo de Ergonomia e Novas Tecnologias/Coordenação dos Programas de Pós-Graduação de Engenharia
GPC-A	Grupo de Preparação de Controle e Apoio
GUT	Gravidade, Urgência e Tendência
IPVS	Imediatamente Perigosa a Vida e a Saúde
LER	Lesão de Esforço Repetitivo
LIE	Limite Inferior de Explosividade
LSE	Limite Superior de Explosividade
MIG	Metal InertGas
NB	Normas Brasileiras
NBR	Normas Brasileiras
NIOSH	National Institute Occupational Safety and Health
NR	Norma Regulamentadora
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
PET	Permissão de Entrada e Trabalho
PROMEF	Programa de Modernização e Expansão da Frota da Transpetro
PSV - OSRV	Platform Supply Vessels – Oil Spill Recovery Vessel
PT	Permissão de trabalho
RPC	Respiração Cárdio Pulmonar
SINAVAL	Sindicato Naval da Indústria da Construção e Reparação Naval e Offshore
SPM	Situação, Problemas e Melhorias
SMS	Segurança, Meio Ambiente e Saúde
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
VGD	Ventilação Geral Distribuidora

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 ASPECTOS GERAIS	16
1.2 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA	17
1.3 OBJETIVOS	18
1.3.1 Objetivo Geral	18
1.3.2 Objetivo Específico	18
1.4 JUSTIFICATIVA	18
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO	19
2 REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1 ESTALEIROS/CONSTRUÇÃO DE EMBARCAÇÕES	20
2.2 ESPAÇO CONFINADO	23
2.2.1 Norma Regulamentadora 33	24
2.2.2 Referências Normativas/Espaço Confinado	26
2.3 ERGONOMIA	28
2.3.1 Análise Ergonômica do Trabalho	30
2.3.2 Tarefa x Atividade	34
3 MÉTODOS E TÉCNICAS	35
4 RESULTADOS	39
4.1 IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DE UM PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE EMBARCAÇÕES	39
4.2 IDENTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS REALIZADOS EM ESPAÇO CONFINADO	55
4.2.1 Serviço 9 – Montagem de Blocos de Estrutura	55
4.2.2 Serviço 10 – Tratamento do Bloco	58
4.2.3 Serviço 13 – Edificação dos Blocos	59
4.2.4 Serviço 14 – Montagem do Equipamento	66
4.2.5 Serviço 15 – Pintura de Acabamento	75
4.2.6 Serviço 16 – Teste dos Equipamentos	78
4.3 CONFECÇÃO DE UM QUESTIONÁRIO PARA IDENTIFICAÇÃO DO SERVIÇO REALIZADO EM ESPAÇO CONFINADO, COM MAIOR RISCO PARA A SEGURANÇA DOS TRABALHADORES	79
4.4 IDENTIFICAÇÃO DE UM GRUPO DE ESPECIALISTAS	81
4.5 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO E ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS	81
4.6 IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DAS TAREFAS REALIZADAS PELOS TRABALHADORES, NO SERVIÇO EM ESPAÇO CONFINADO COM MAIOR RISCO PARA A SEGURANÇA DOS TRABALHADORES	86
4.6.1 Riscos e Medidas de Controle	95
4.7 IDENTIFICAÇÃO DA TAREFA DE MAIOR RISCO REALIZADA NO SERVIÇO, COM MAIOR RISCO PARA A SEGURANÇA DOS TRABALHADORES	103
4.8 ANÁLISE DA TAREFA DE MAIOR RISCO REALIZADA NO SERVIÇO EM ESPAÇO CONFINADO, COM MAIOR RISCO PARA A SEGURANÇA DOS TRABALHADORES	105
4.8.1 Descrição das Subtarefas	109
4.9 CLASSIFICAÇÃO DAS SUBTAREFAS, EM FUNÇÃO DO RISCO PARA A SEGURANÇA DOS TRABALHADORES	115
4.9.1 Análise Preliminar de Riscos	128
4.9.2 Aplicação da Técnica GUT (Gravidade, Urgência e Tendência)	131

4.10 ANÁLISE DA ATIVIDADE DOS TRABALHADORES	133
4.10.1 Ferramenta Utilizada para Registro das Observações Sistemáticas e Recomendações	133
4.10.1.1 Resultados Obtidos na Subtarefa 1 – Inspeccionar Ambiente a Ser Soldado	134
4.10.1.2 Resultados Obtidos na Subtarefa 6 – Realizar Soldagem	138
4.11 IDENTIFICAÇÃO DAS POTENCIAIS AÇÕES HUMANAS NÃO SEGURAS	146
4.12 DESENVOLVIMENTO DE ESTRATÉGIAS DE PREVENÇÃO	158
4.13 INCORPORAR OS RESULTADOS NOS PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA E NAS PRÁTICAS DE TRABALHO	160
5 CONCLUSÃO	162
5.1 TRABALHOS FUTUROS	165
REFERÊNCIAS	165
GLOSSÁRIO	169
ANEXOS	173

1 INTRODUÇÃO

1.1 ASPECTOS GERAIS

A construção naval foi uma das primeiras atividades desenvolvidas no território brasileiro. Em 1531 registra-se a construção das primeiras embarcações, denominadas bergantins. O arsenal de Marinha da Bahia, fundado por Thomé de Souza, construiu os maiores navios de guerra de seu tempo. Em 1670, foi construída no Rio de Janeiro a maior nau de seu tempo, denominada Pai Eterno.

Ao longo da história o transporte marítimo tem sido de vital importância para o comércio mundial. Atualmente, movimenta 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.

Do 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.

Infelizmente, o auge atingido na década de 70 deixou um rastro de adoecimento no início da década seguinte, principalmente no estado do Rio de Janeiro, que concentrava mais de 80% da atividade.

As descobertas de petróleo na bacia de Campos no final da década de 70, que alavancou a produção brasileira de 200.000 barris diários para mais de 2.000.000 de barris em 2008, deu novo fôlego à indústria naval, aproveitando o parque industrial existente, remodelado no final da década de 90, para atender a construção de plataformas de petróleo e navios de apoio marítimo.

A indústria naval hoje gera aproximadamente 230.000 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, como a construção de novos estaleiros, alguns já em operações, assim como a revitalização de antigos estaleiros sucateados.

Com a nova política governamental, a indústria naval brasileira conta com os avanços a partir do Programa de Modernização e Expansão da Frota da Transpetro (PROMEF), que tem alavancado as encomendas, e, conseqüentemente, incentivando a construção de novas embarcações (petroleiros, portacontainers, graneleiros, plataformas petrolíferas, barcos de apoio, navios de pesquisa, barcos pesqueiros, barcos patrulha, submarinos, etc.). Anteriormente, pagávamos o afretamento de embarcações de bandeiras estrangeiras, que gastava cerca de US\$ 10.000.000,00, para levarmos nossas exportações ao mercado mundial, assim como trazermos produtos necessários a indústria nacional.

Como conseqüência, por esses constantes incrementos do tráfego marítimo, da exploração do petróleo e da nova política governamental, acontece, efetivamente, a retomada do crescimento da indústria naval, com todos os estaleiros do Rio de Janeiro, berço da indústria naval, que estiveram com suas atividades paralisadas por vários anos em decorrência de uma política governamental. Nesse momento os estaleiros estão em plena atividade, como também outros estão sendo construídos em outros estados. O presidente do Sindicato da Construção Naval – SINAVAL, Ariovaldo Rocha, nos lembra que em 2002, os estaleiros contavam com menos de 2.000 trabalhadores. Hoje, são 78.000.

1.2 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

Nesse novo cenário de crescimento, novas frentes de trabalho foram geradas, dando oportunidade a uma grande massa de retornar as atividades e 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.

O trabalho realizado, em um espaço confinado, é agravado pelas características físicas de acesso e permanência, de restrições de entrada e saída, pelos contaminantes gerados no próprio desenvolvimento das atividades laborais, pela ausência ou insuficiência de circulação do ar e deficiência ou excesso de oxigênio, tornando esse trabalho mais perigoso.

Apesar da publicação da NR-33, em dezembro de 2006, a sua efetiva implementação, pelo menos nos estaleiros, tem enfrentado uma série de dificuldades e resistências tanto pelo empregador, como pelos próprios empregados.

Recentemente, acidentes fatais ocorreram em espaços confinados. Diversos fatores contribuíram para a ocorrência desses eventos, tais como negligência, desqualificação e violação da referida norma e dos procedimentos de segurança.

Com o crescimento da construção naval e o conseqüente aumento dos trabalhos em espaços confinados, torna-se imperativo uma análise mais criteriosa desses acidentes, identificação dos fatores que contribuem para a deterioração da segurança e das condições de trabalho neste setor.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

A elaboração desse 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, pondo em risco as condições de saúde e segurança do trabalhador.

1.3.2 Objetivo Específico

Identificado os fatores que afetam o desempenho, será possível adotar medidas de melhorias capazes de controlar os riscos que afetam a segurança e a saúde dos trabalhadores.

1.4 JUSTIFICATIVA

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, 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 em melhorias nas condições de trabalho e diminuam os riscos inerentes a este tipo de atividade. Alguns princípios básicos devem ser adotados:

- a) conhecer o trabalho a ser executado;
- b) conhecer os riscos do trabalho a ser executado;

- c) conhecer todos os equipamentos necessários para a execução do trabalho;
- d) conhecer os procedimentos e equipamentos de segurança;
- e) conhecer os procedimentos e equipamentos de resgate e primeiros socorros.

A elaboração desse estudo contribuirá para a preservação da saúde e segurança do trabalhador.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este estudo foi estruturado em cinco capítulos.

No capítulo 1 introduz um breve histórico nacional sobre a construção naval até o presente momento, identificando o problema decorrente desse crescimento. Estabelece os objetivos e justifica o estudo propondo recomendações.

No capítulo 2 discorre sobre os estaleiros e a construção de embarcações, evidenciando o surgimento do espaço confinado. Define espaço confinado e menciona outras referências normativas. Traz também o risco ergonômico presente nas atividades laborais e da importância na solução desses problemas. Esclarece a diferença entre tarefa e atividade.

No capítulo 3 menciona, em treze etapas, a metodologia utilizada para alcançar os objetivos pretendidos. Informa das características físicas e logísticas do estaleiro.

No capítulo 4 se refere à fase da coleta dos dados, descrevendo o processo construtivo das embarcações, dos serviços em espaço confinado, identificando o serviço mais crítico, das suas tarefas e subtarefas, da utilização de ferramentas (Questionário, APR, GUT, Análise das Atividades), da identificação das potenciais ações humanas não seguras e do desenvolvimento e incorporação das estratégias de prevenção nas práticas de trabalho.

No capítulo 5 são apresentadas as conclusões na utilização da metodologia utilizada e é proposta a continuação de trabalhos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ESTALEIROS/CONSTRUÇÃO DE EMBARCAÇÕES

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, devido aos riscos envolvidos na sua liberação e execução.

Por vezes, nos deparamos com notícias ou até mesmo informações de acidentes, quase sempre fatais, ocorridos em espaço confinado, durante o processo construtivo de embarcações.

No entanto, a entrada, permanência e saída dos trabalhadores destes locais se fazem necessários para a execução das atividades laborais. Dessa forma, o primeiro entrave a ser vencido é de desenvolver uma atividade laboral segura em um local inóspito. Com isso, 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 durante todo o período de permanência no local.

Os espaços confinados são formados ao longo de um processo produtivo. Podemos mencionar que uma embarcação é constituída de chapas metálicas planas e curvas, perfis metálicos, motores e equipamentos. No entanto, a sucessiva submontagem e montagem desses produtos, baseado em um projeto e de uma forma planejada, formarão ao longo desse processo, os espaços confinados.

Um dos grandes aliados aos acidentes ocorridos em espaços confinados é a desinformação. Essa desinformação se dá tanto para os empregadores, mas, principalmente, para os trabalhadores envolvidos. Geralmente, somente grandes empresas, por possuírem um corpo técnico, têm acesso ao conhecimento. As médias e pequenas empresas, devido à ausência desse corpo técnico, não sabem o mínimo necessário que a legislação estabelece. Muitas das vezes, quando ocorre um acidente fatal, é que vão se deparar com a real situação e do problema estabelecido. É evidente, que somente o corpo técnico dessas empresas, não é suficiente para estabelecer uma gestão de segurança e saúde, se não houver o comprometimento de uma política de segurança.

Petit; Gussey; Simmons (1979) relata que um estudo realizado pelo *National Institute Occupational Safety and Health* (NIOSH), onde foram realizados mais de 20.000 acidentes num período de 3 anos, encontrando 234 mortes e 193 feridos relacionados a 276 acidentes em espaços confinados. Neste estudo, o NIOSH revela que 60% das vítimas em espaços confinados são resgatistas. Descobriu que 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: em três acidentes houve a morte de dois supervisores e em um acidente, três supervisores morreram.

Rekus (1994) menciona que a *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) publicou um relatório com a investigação de 122 acidentes envolvendo espaços confinados entre os anos de 1974 e 1982, sendo a asfixia e atmosfera tóxica responsável por 173 mortes. Em outro relatório, analisando acidentes ocorridos entre 1974 e 1979, encontrou 50 acidentes envolvendo fogo e explosões, que foram responsáveis por 78 fatalidades. Com a promulgação de sua Norma “Requerimento de permissão de entrada”, a OSHA acredita que ajudou a prevenir 54 mortes e mais de 10.700 feridos por ano.

Neto apud Vale; Alves (2000), pesquisador da Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho (FUNDACENTRO) diz que, 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 através de seu relato: “Mas as pessoas não estão morrendo apenas pelas causas freqüentes atribuídas aos acidentes em Espaços Confinados: falta de 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 grande maioria dos trabalhadores desconhece os riscos provenientes dos trabalhos envolvendo espaços confinados. Não resta dúvida de que a falta de informação, na maioria das vezes, é motivada pela ignorância dos próprios empregadores”.

Suruda *et al.* (1994) menciona que nos Estados Unidos, entre os anos de 1980 e 1988, ocorreram 89 casos de morte em espaço confinado, por ano, e aproximadamente 23 destas 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 a maioria das vítimas são os colegas de trabalho. A asfixia por falta de oxigênio foi a principal causa das mortes.

Neto (2007) acrescenta que são grandes as estatísticas sobre mortes de resgatistas, o que evidencia também o cenário de total desconhecimento sobre o tema. Estima-se que por cada vítima fatal, dois socorristas (pseudoresgatistas) 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 na área de salvamento, resgate, primeiros socorros, reanimação cardíaco pulmonar (RCP). São trabalhadores, que na maioria das vezes estando envolvidos ou não nas atividades, e motivados por um impulso de solidariedade, decidem ajudar, dentro da sua compreensão, as vítimas nos espaços confinados.

Neto (2007) informa que essa falta de informação converte pequenos erros em catástrofes. “O desconhecimento gera outro efeito: estes espaços tornam-se traiçoeiros, pois o trabalhador acha que não há risco algum em adentrar. Ações simples como a entrada para resgatar uma ferramenta que caiu ou foi esquecida no interior do espaço confinado pode se transformar numa tragédia”.

Carvalho (2005) menciona que o treinamento é também uma área de atuação importante, onde 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 pró-ativa).

Serrão; Quelhas; Lima (2006) relata 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, independente da existência de outros métodos de controle, ou seja, é uma medida complementar. Tem como principal objetivo dar condições para que o trabalhador identifique os riscos, as medidas de prevenção, informar e desenvolver habilidades referentes aos procedimentos operacionais apropriados que garantam a eficiência das medidas de controle adotadas.

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

2.2 ESPAÇO CONFINADO

O espaço confinado, na maioria das vezes, constitui-se em ambiente hostil à presença humana.

Segundo Moraes Junior (2008), um dos grandes problemas dos espaços confinados é que nem todas as pessoas sabem como identificá-los, distinguindo-o dos demais locais de trabalho, e, principalmente, avaliar o risco envolvido nos trabalhos efetuados neste ambiente. 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 de se ter em mente que, embora os mesmos tenham 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.

Com isso, devido ao processo produtivo na construção das embarcações, contaminantes são gerados, principalmente nas atividades de trabalhos de solda, corte a quente, corte com abrasivos, esmerilhamento, lixamento, jateamento, pintura e manobra oleosa.

Muitas das vezes, como já mencionado anteriormente, trabalhadores, principalmente os desinformados, adentram em espaços confinados como se fosse um ambiente qualquer. Dessa forma, ignorando os riscos, na maioria das vezes acabam se deparando com condições impróprias de sobrevivência, quase sempre imperceptíveis as condições humanas. De modo a evitar que essas entradas não autorizadas possam ocorrer, medidas técnicas de prevenção são vitais de modo a preservar a integridade física do trabalhador.

Carvalho (2005) informa que perigo é inerente a presença de um agente ambiental (químico, físico, biológico), ao local onde é desenvolvida uma atividade ou a própria atividade. O risco é a exposição ao perigo, definido pela frequência e a conseqüência prevista para a exposição.

A educação das pessoas envolvidas direta e indiretamente, tais como presidentes, diretores, superintendentes, gerentes, profissionais de segurança e saúde, supervisores, socorristas,

equipe de emergência, trabalhadores e vigias, é de vital importância para o sucesso das medidas mitigadoras de modo a evitar os acidentes ocorridos em espaço confinado.

Garcia (2007) cita um exemplo verídico de um acidente ocorrido em espaço confinado, onde 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 para a própria filha, de 10 anos, entrar no local para retirar água. O líquido deveria ser colocado em um balde que ele puxaria através de 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 ia expor um filho se soubesse da possibilidade”.

O treinamento leva a conscientização e esta à educação. Os trabalhadores que participam de qualquer atividade laboral devem estar devidamente treinados a executar suas tarefas e alertados quanto ao perigo a que estão expostos.

O sucesso da implantação das medidas de controle dependerá da conscientização dos riscos a que os trabalhadores estiverem expostos, da sua educação prevencionista e da observância das normas de proteção a saúde e a segurança.

A informação, obtida através do treinamento, é sem dúvida uma forte aliada no combate aos acidentes.

2.2.1 Norma Regulamentadora 33

Com a publicação em 27 de dezembro de 2006, no D.O.U. nº 247, a Norma Regulamentadora 33 – Saúde e Segurança no Trabalho em Espaços Confinados, trouxe, não somente uma das melhores normas regulamentadoras, no que diz respeito a manutenção da segurança e da saúde dos trabalhadores, como também a obrigatoriedade legal de seu cumprimento.

Segundo a norma regulamentadora NR-33, 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.

Esta norma estabelece em seu objetivo os requisitos mínimos para identificação de espaços confinados e o reconhecimento, avaliação, monitoramento e controle dos riscos existentes, de forma a garantir permanentemente a segurança e saúde dos trabalhadores que interagem direta

ou indiretamente nestes espaços. Complementa ainda, que o empregador deva elaborar e implementar procedimentos de emergência e resgate adequados aos espaços confinados.

Nos acessos aos espaços confinados deverão ter também as Análises de Risco, informando os riscos presentes. Nessa análise, também devem ser consideradas as atividades laborais que serão desenvolvidas, pois esses riscos, em um processo de sinergia, poderão se potencializar, quando associados a outros riscos. Antecipar, reconhecer, avaliar e controlar esses riscos (químicos, físicos, biológicos, ergonômicos e mecânicos), é de extrema importância na manutenção da saúde e segurança do trabalhador.

Como em outras Normas Regulamentadoras, a NR 33 (2006), item 33.2, atribui responsabilidades a empregados e empregadores, no que diz respeito ao trabalho seguro em espaços confinados.

Nas atribuições dos empregadores, as medidas de segurança mais convencionais; tais como: a identificação de todos os espaços confinados e seus riscos específicos, interromper as atividades em caso de suspeição de risco grave e iminente, garantir o acesso somente após a emissão da Permissão de Entrada e Trabalho (PET), garantir a capacitação contínua dos trabalhadores; foram contempladas.

Outras medidas de grande eficácia também foram introduzidas como a implementação de gestão em segurança e saúde no trabalho em espaços confinados, através de medidas técnicas de prevenção, administrativas, pessoais e de emergência e salvamento, de forma a garantir permanentemente ambientes com condições adequadas de trabalho.

Com relação às atribuições dos empregados, algumas destas são conhecidas de outras normas regulamentadoras, como colaborar com a empresa no cumprimento desta NR, utilizar adequadamente os meios e equipamentos fornecidos pela empresa e cumprir os procedimentos e orientações recebidos nos treinamentos com relação aos espaços confinados.

Outra atribuição, específica dessa atividade, é de comunicar ao Vigia e ao Supervisor de Entrada as situações de risco para sua segurança e saúde ou de terceiros, que sejam do seu conhecimento. Essa atribuição vem corroborar com o pensamento mais básico da segurança do trabalho onde a “segurança é dever de todos”, tornando dessa forma o trabalho mais solidário e participativo.

Nesse aspecto, fica evidente a preocupação do legislador em fornecer informações sobre os riscos inerentes as atividades laborais em espaços confinados, reconhecendo, avaliando, e controlando esses riscos.

2.2.2 Referências Normativas/Espaço Confinado

É importante mencionar, que antes da publicação da NR 33 (2006), outras normas técnicas, específicas de cada segmento de trabalho, orientavam práticas de procedimentos seguros em espaços confinados.

Alguns dos conceitos, de normas nacionais e internacionais, podem ser conferidos a seguir. Um fato relevante é que não há unanimidade sobre o conceito de espaços confinados. No entanto, podemos perceber uma grande similaridade, sendo alguns conceitos mais específicos, apresentando inclusive classes na sua classificação, e outros bastante abrangentes.

Segundo o *National Institute Occupational Safety and Health* (NIOSH) (1979) define espaço confinado como um espaço que apresenta passagens limitadas de entrada e saída, ventilação natural deficiente que contém ou produz perigosos contaminantes do ar e que não é destinada para ocupação humana contínua. Classifica ainda os espaços confinados em três classes, conforme o grau de risco:

Espaços classe A – são aqueles que apresentam situações que são imediatamente perigosos para a vida ou a saúde. Incluem os espaços que têm deficiência em oxigênio ou contém explosivos, inflamáveis ou atmosferas tóxicas;

Espaços classe B – não apresentam ameaça de perigo para a vida ou a saúde, mas têm o potencial para causar lesões ou doenças se medidas de proteção não forem usadas;

Espaços classe C – são aqueles onde qualquer risco apresentado é insignificante, não requerendo procedimentos ou práticas especiais de trabalho.

Conforme a definição da *American National Standards Institute* (ANSI) (1989), espaço confinado é (...) uma área fechada que apresenta as seguintes características:

- a) sua função principal é qualquer uma exceto a ocupação humana;
- b) tem entrada e saída restrita;
- c) pode conter potencial para riscos ou perigos conhecidos.

A NBR 11.350 (1990) – Controle dos Riscos de Gases e Vapores em Embarcações, antiga NB 1214/89, 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 a construção, alteração, inspeção, reparo ou desmontagem.

A NB 1318 (1990) – Prevenção de Acidentes em Espaço Confinado menciona em seu objetivo as condições exigíveis a serem observadas, quando da entrada e conseqüente 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 18 (1978) – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, definem como sendo as atividades que 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 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 do oxigênio como ventilação, equipamento de resgate, entre outras providências.

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 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, juntamente com a NBR 14.606, são referenciadas na NR 33, onde o legislador menciona que nos estabelecimentos onde houver espaços confinados devem ser observadas, de forma complementar a 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.

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

2.3 ERGONOMIA

O Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora nº 17 (2002), editado pelo Ministério do Trabalho e Emprego, cita que conforme a Ergonomics Research Society (1949), “Ergonomia é o estudo do relacionamento entre o homem e seu trabalho, equipamento e ambiente e, particularmente, a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas surgidos desse relacionamento”.

O risco ergonômico se faz presente nas atividades realizadas no espaço confinado, principalmente em embarcações de pequeno porte (rebocadores, barcos patrulha, submarinos, etc.), que apresentam características construtivas de espaços confinados muito pequenos. Mesmo com todo avanço tecnológico (automação e robótica) e com os recursos na área médica (diagnóstico e tratamento), é elevado o índice de lombalgias proveniente do sobre esforço ou de posturas incorretas dos trabalhadores, em suas atividades laborais.

Ainda é muito comum, avaliar a produtividade somente pelo volume da produção, ou seja, quanto o trabalhador produziu, independentemente se ele continua ou não no processo produtivo. No entanto, essa preocupação não parece ser um fator preponderante na maioria das empresas que buscam ter um desempenho produtivo mais elevado.

Esse pensamento é narrado no Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora nº 17 (2002), onde: “O desempenho eficiente não deve ser encarado apenas como uma otimização do volume da produção. Para que seja considerado eficiente, é necessário que o trabalhador possa permanecer no processo produtivo durante todo o tempo que a própria sociedade estipula como sendo seu dever, principalmente agora que o sistema previdenciário está deficitário. Se o trabalhador deve permanecer por mais tempo na vida ativa, é preciso que suas condições permitam a execução das tarefas até uma idade mais avançada. Querer postergar a

idade da aposentadoria sem a contrapartida da melhoria dos postos de trabalho é condenar uma grande parcela da população ao desemprego ou, na melhor das hipóteses, a uma aposentadoria precoce por invalidez. Portanto, é de interesse de toda a sociedade zelar pela própria eficiência de seguro social. O elevado índice de aposentadoria por invalidez devido aos Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) tem sua origem na forma como o trabalho tem sido organizado”.

Segundo a Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO), a ergonomia visa essencialmente adaptar o trabalho às capacidades, características e limitações das pessoas, buscando, através de sua metodologia específica, a Análise Ergonômica do Trabalho (AET), fazer convergir os critérios de desempenho e de qualidade de vida no trabalho em projetos de sistemas de produção. De uma maneira mais ampla as especializações da ergonomia são:

Ergonomia física, que está relacionada com as características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica em sua relação a atividade física. Os tópicos relevantes incluem o estudo da postura no trabalho, manuseio de materiais, movimentos repetitivos, distúrbios músculo-esqueléticos relacionados ao trabalho, projeto de posto de trabalho, segurança e saúde.

Ergonomia cognitiva, que se referem aos processos mentais, tais como percepção, memória, raciocínio e resposta motora conforme afetem as interações entre seres humanos e outros elementos de um sistema. Os tópicos relevantes incluem o estudo da carga mental de trabalho, tomada de decisão, desempenho especializado, interação homem computador, *stress* e treinamento conforme esses se relacionem a projetos envolvendo seres humanos e sistemas.

Ergonomia organizacional, que concerne à otimização dos sistemas sócio técnicos, incluindo suas estruturas organizacionais, políticas e de processos. Os tópicos relevantes incluem comunicações, gerenciamento de recursos de tripulações (domínio aeronáutico), projeto de trabalho, organização temporal do trabalho, trabalho em grupo, projeto participativo, novos paradigmas do trabalho, trabalho cooperativo, cultura organizacional, organizações em rede, tele-trabalho e gestão da qualidade.

Alguns estaleiros adotam como medidas de controle a ginástica laboral. Essas ginásticas são providas de séries de exercícios variados, elaborados de forma diferenciada para trabalhadores de atividades profissionais diversas. A prática de pequenas séries de exercícios laborativos durante a jornada de trabalho trás benefícios como: a redução dos níveis de ansiedade e *stress*,

aumento da flexibilidade, redução das tensões musculares, ativa a circulação, favorecimento da conscientização corporal, diminuição do risco de LER/DORT e auxílio no desempenho do trabalho.

No processo construtivo das embarcações, muito ainda precisa ser adequado, de modo a transformar condições primitivas em postos de trabalho, melhorando o ambiente, o método de trabalho e, sobretudo, a organização do sistema de trabalho. Infelizmente, não é essa a realidade que encontramos no processo produtivo de embarcações.

2.3.1 Análise Ergonômica do Trabalho (AET)

Segundo o Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora nº 17 (2002), com o objetivo de esclarecer o significado dos conceitos expressos, nos diz que a análise ergonômica do trabalho é um processo construtivo e participativo para a resolução de um problema complexo que exige o conhecimento das tarefas, da atividade desenvolvida para realizá-las e das dificuldades enfrentadas para se atingirem o desempenho e a produtividade exigidos.

A análise ergonômica do trabalho se inicia por uma demanda que pode ter diversas origens. Essas demandas podem ser motivadas por um aumento elevado de doenças e ou acidentes (demanda de saúde), por reclamações de sindicatos de trabalhadores (demanda social), por notificações de auditores-fiscais do trabalho ou de ações civis públicas (demandas legais) que, por sua vez, também se originaram de alguma queixa ou reclamação. Algumas raras empresas, com uma visão mais empreendedora, percebem uma necessidade de melhorar a qualidade de um produto, de um serviço prestado ou, simplesmente, motivado por uma melhor posição no mercado, visando maiores ganhos de produtividade.

Independentemente da origem da demanda, esta deve ser estudada para direcionar a análise. Esta pode ser “reconstruída” nos primeiros contatos entre ergonomistas e trabalhadores, chegando à conclusão de que a origem do problema, da queixa, da reclamação não era bem o que havia sido explicitado anteriormente, mas algo que ainda não estava muito claro para os vários envolvidos.

Após a “reconstrução” da demanda, o ergonomista explicitará as etapas da análise, assim como os procedimentos a serem utilizados.

Conforme mencionado no Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora nº 17 (2002), a análise ergonômica deverá conter, minimamente, as seguintes etapas:

- 1) A análise da demanda e do contexto – Situa o problema a ser analisado, como explicado anteriormente.
- 2) A análise global da empresa – Define o grau de evolução técnica, sua posição no mercado, sua situação econômico financeira, sua expectativa de crescimento etc. Tudo isso para que as soluções propostas possam ser adequadas a esse quadro.
- 3) A análise da população de trabalhadores – Política de pessoal, faixa etária, evolução da pirâmide de idades, rotatividade, antiguidade na função atual e na empresa, tipos de contrato, experiência, categorias profissionais, níveis hierárquicos, características antropométricas, pré-requisitos para contratação, nível de escolaridade e capacitação, estado de saúde, morbidade, mortalidade, absenteísmo etc. Se quisermos adaptar o trabalho ao homem, é logicamente impossível promover essa adaptação se não conhecermos a população à qual a mesma se destina.
- 4) Definição das situações de trabalho a serem estudadas – Essa escolha parte necessariamente da demanda dos primeiros contatos com os operadores e das hipóteses iniciais que já começam a ser formuladas.
- 5) A descrição das tarefas prescritas, das tarefas reais e das atividades desenvolvidas para executá-las – De uma forma mais ampla, diríamos que a tarefa real é o objetivo fixado pela empresa. A tarefa real é o objetivo que o trabalhador se dá, caso ele tenha possibilidade de alterar o objetivo fixado pela empresa. A atividade é tudo aquilo que o trabalhador faz para executar a tarefa: gestos, palavras, raciocínios etc. Esse conhecimento é importante, pois as inadequações ficam mais bem evidenciadas quando se nota o descompasso entre o que é exigido e o que é realmente executado, se for o caso.
- 6) Estabelecimento de um pré-diagnóstico – Ele deve ser explicitado às várias partes envolvidas, após o que será validado ou abandonado como hipótese explicativa para o problema.
- 7) Observação sistemática da atividade e dos meios disponíveis para realizar a tarefa – O plano de observação passa a ser executado. Aqui, são computados dados referentes ao homem, à(s) máquina(s), às ações e ao ambiente de trabalho.

- 8) O diagnóstico ou diagnósticos – Partindo das situações analisadas em detalhe, é possível formular um diagnóstico local, que permitirá o melhor conhecimento da situação de trabalho.
- 9) Validação do diagnóstico – Ele é apresentado a todos os atores envolvidos que poderão confirmá-lo, rejeitá-lo ou sugerir maiores detalhes que escaparam à percepção do analista.
- 10) O projeto de modificações/alterações – Propor melhorias das condições de trabalho tanto no aspecto da produção como, principalmente, no da saúde.
- 11) O cronograma de implementação das modificações/alterações – Os prazos devem ser compatíveis com as transformações propostas, incluindo a implementação de testes, criação de protótipos e processos de modelagem, dentre outras coisas.
- 12) O acompanhamento das modificações/alterações – É necessário avaliar o impacto das modificações sobre os trabalhadores, pois qualquer modificação acarreta alterações das tarefas e atividades que deverão ser, novamente, objeto de outra análise. Os trabalhadores da empresa podem ser treinados para utilizar instrumentos simples de avaliação como questionários de opinião dos trabalhadores e grades de observação das posturas, desde que a situação não seja muito complexa e dispense a presença do ergonomista.

A ergonomia é indispensável para as propostas que visam transformar o ambiente de trabalho, por disponibilizar os requisitos que deverão ser observados nos projetos a implementar e que pretendam atingir resultados favoráveis, minimizando os resultados colaterais, tais como acidentes e custos provenientes.

Esse pensamento pode ser verificado em Vidal (2002), que diz que ergonomia é uma “tecnologia de transformação da realidade laboral indispensável à concepção e implementação de projetos que materializam esta transformação”.

Lima (2004) nos diz que: “A análise das condições de trabalho é elemento essencial para o desenvolvimento da Ergonomia - que, como lembra Fialho & Santos (1997), só existe se houver uma Análise Ergonômica - e se realiza para avaliar o entorno de um posto de trabalho, com vistas a determinar riscos, observar excessos, propor mudanças de melhoria etc.”.

Na elaboração da Análise Ergonômica do Trabalho, é de grande importância a participação dos trabalhadores, pois somente estes poderão confirmar ou não a eficácia da adequação das soluções propostas pelos técnicos, para atingirem o desempenho e a produtividade mencionada. Com isso, tanto para se começar a investigar as inadequações como para solucioná-las, a palavra do trabalhador deve ser a principal diretiva.

Na maioria das vezes, os trabalhadores, não são consultados sobre a real qualidade das ferramentas, do método executivo, do tempo disponibilizado a realização das tarefas, entre outros. A ergonomia surge para colocar o trabalhador novamente como agente das transformações.

Convém ressaltar que as inadequações nos postos de trabalho, na maioria das vezes, são provenientes da separação das condições e organização do trabalho e da sua execução.

Vidal (2003) nos diz que as análises ergonômicas são análises quantitativas e qualitativas que permitem a descrição e a interpretação do que acontece na realidade da atividade enfocada.

Na aplicação da técnica objetiva (direta) esta se dá pelo registro das atividades ao longo de um período pré-determinado de tempo, através de observações realizadas.

Lima (2004) nos diz que a observação é o método mais utilizado numa Análise Ergonômica, uma vez que permite uma abordagem de maneira global da atividade no trabalho, na qual o pesquisador, partindo da estruturação das “classes” de problemas a serem observados, faz uma espécie de “filtragem seletiva” das informações disponíveis, da qual advém a observação assistida.

Santos e Santos (2006) consideram que a análise ergonômica do trabalho consiste em se estudar itens de valor sobre o desempenho global dos sistemas homem e trabalho, qualidade e produtividade e saúde e segurança do trabalho.

Arruda, Junior e Gontijo (2007) mencionam que: “o último passo da análise ergonômica do trabalho é a realização do diagnóstico e das recomendações, onde são evidenciados os pontos problemáticos e formuladas alterações para melhorar as condições de trabalho, conduzindo, então, para o aumento da produtividade e qualidade dos produtos e serviços, garantindo a saúde dos trabalhadores”.

Fialho e Santos (1995) menciona que: “esta fase de elaboração das recomendações é a razão de ser da análise ergonômica do trabalho”.

Nestas concepções, a análise ergonômica do trabalho começa a se destacar como prevencionista, atuando na avaliação dos riscos nos ambientes de trabalho, os quais vão sendo identificados ao longo das suas etapas, para posterior análise, identificação e tomadas de decisões.

2.3.2 Tarefa x Atividade

Ocorre sempre uma diferença entre o trabalho prescrito e o trabalho efetivamente realizado em uma atividade laboral.

De uma forma objetiva, podemos dizer que tarefa é o trabalho prescrito, refere-se àquilo que a pessoa deve realizar. Atividade é o trabalho realizado, refere-se ao modo como a pessoa realmente leva a efeito sua tarefa.

Falzon (2007) menciona que “a tarefa é o que o trabalhador deve fazer, é o que é prescrito pela organização. A atividade é o que efetivamente é feito”.

Desenvolver um trabalho é complementar entre o que foi pedido para fazer e o que é efetivamente realizado para produzir o resultado esperado. O caminho desenvolvido entre o prescrito e a realidade executada caracteriza uma atividade de trabalho.

Dessa forma, o trabalho real é definido pelo que o trabalhador acrescenta ao que foi prescrito, de modo a alcançar os objetivos que lhe foram atribuídos.

Dejours (2008) informa que “Trabalhar supõe, portanto, passar por caminhos que se afastam das prescrições”.

Nesse aspecto, a ergonomia se interessa em observar e compreender a separação entre o prescrito (tarefa) e a realidade do trabalho (atividade). Esse fato é primordial, pois interfere na carga de trabalho e conseqüentemente no desgaste do trabalhador e na produtividade.

Vidal (2002) menciona que “O trabalho prescrito jamais corresponde ao trabalho real, aquele que é efetivamente executado pelo operador”.

Segundo Vidal (2003) A ergonomia atual está sempre presente nos locais de estudo e interagindo com os agentes de vários níveis organizacionais. A observação do trabalho real no contexto da produção se constitui no grande diferencial da corrente ergonômica atual.

3 MÉTODOS E TÉCNICAS

Conforme apresentado por Yin (2005), o aspecto investigativo do trabalho é baseado no uso de dados qualitativos e quantitativos, dentro de um contexto real e com o uso de fontes múltiplas de evidência: entrevistas, questionários, observação direta, técnicas de análise de riscos.

A pesquisa foi aplicada em um estaleiro de médio porte, localizado no município do Rio de Janeiro – RJ, com segmento na construção de embarcações marítimas. Ao longo de sua existência foram construídas nessas instalações mais de 460 embarcações dos mais variados tipos e tamanhos, para tradicionais clientes no Brasil e no exterior, incluindo-se ainda o segmento *offshore*, portuário, militar e de apoio marítimo.

A sua área fabril é de 160.000 m², constituído de duas carreiras de lançamento, sendo a principal para a construção de navios de até 280 m x 42 m e a segunda para a construção de até 130 m x 20 m. Possui dois cais de acabamento para navios de até 300 m e outro para navios de até 200 m.

O referido estaleiro possui uma carteira de obras para a construção de trinta e duas embarcações de diversos tipos, gerando uma receita de aproximadamente R\$ 3.307.343.232,00. Atualmente o estaleiro possui um quadro com 3.412 trabalhadores e mais 473 trabalhadores de empresas terceirizadas.

A estrutura metodológica utilizada para alcançar os objetivos pretendidos é constituída das etapas apresentadas no Diagrama 1.

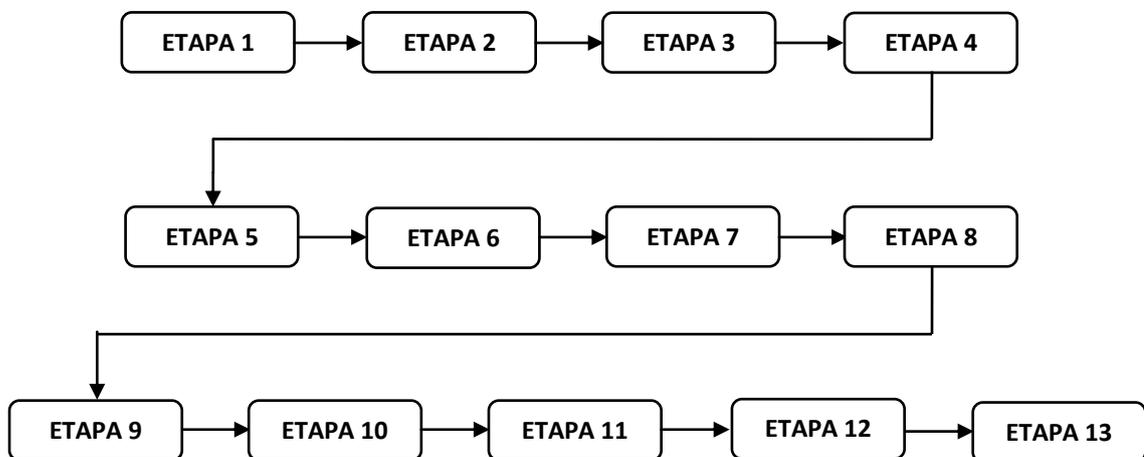


Diagrama 1– Estrutura metodológica utilizada.

Fonte: o autor

Etapa 1: Identificação e descrição de um processo de construção de embarcações

Nesse item são identificadas e descritas as etapas do processo construtivo das embarcações dos tipos Graneleiro (Bauxiteiro), Porta Container e Barco de Apoio PSV-OSRV, realizado em um estaleiro localizado no município do Rio de Janeiro – RJ.

Para a construção dessas embarcações o estaleiro possui dois guindastes de 20 T, um guindaste de 60 T, um guindaste de 50 T, um guindaste de 12,5 T, dois pórticos de 60 T, uma grua fixa de 7,5 T, uma grua fixa de 6 T, trinta e dois equipamentos de guindar (semipórtico e pontes rolante) com diversas capacidades de cargas (7,5 T a 50 T) e uma carreta auto elevatória de 80 T de capacidade. Para movimentação de cargas de menor peso nos galpões, o estaleiro conta ainda com três pórticos, nove pontes rolantes e dois semipórticos, além de dois guindastes sobre rodas e 02 empilhadeiras. Possuem também diversos equipamentos de prensas verticais para chapas, de prensa calandra para chapas, de prensa horizontal para perfilados e máquinas de corte de plasma computadorizada.

Etapa 2: Identificação dos serviços realizados em espaço confinado.

Nesta etapa foram identificados os serviços realizados em espaços confinados, durante o processo de construção das embarcações dos tipos Graneleiro (Bauxiteiro), Porta Container e Barco de Apoio (PSV-OSRV).

Etapa 3: Confecção de um questionário para identificação do serviço realizado em espaço confinado, com maior risco para a segurança dos trabalhadores.

Foi desenvolvido um questionário para identificação do serviço realizado em espaço confinado, com maior risco para a segurança dos trabalhadores. O questionário é constituído dos seguintes itens: função exercida, tempo de experiência, participação em resgate em espaços confinados, experiência em análise e investigação de acidentes, identificação do serviço com maior risco para os trabalhadores. O questionário será aplicado a um grupo de especialistas, conforme definido na etapa seguinte.

Etapa 4: Identificação de um grupo de especialistas

Definição dos critérios para escolha de um grupo de especialistas.

Nesta etapa foram definidos os critérios para escolha de um grupo de especialistas. Os seguintes critérios foram definidos:

- Profissionais com experiência em SMS (segurança, meio ambiente e saúde);
- Profissionais com experiência em segurança do trabalho;
- Profissionais da área de segurança naval com experiência no segmento da construção e reparo naval.

Etapa 5: Aplicação do questionário e análise dos dados obtidos

Nessa etapa foi aplicado o questionário ao grupo de especialistas.

Com os resultados obtidos foi possível a análise dos dados, escolhendo o serviço realizado em espaço confinado com maior risco para a segurança dos trabalhadores.

Etapa 6: Identificação e descrição das tarefas realizadas pelos trabalhadores, no serviço em espaço confinado com maior risco para os trabalhadores.

Nesta etapa foram identificadas e descritas todas as tarefas realizadas no serviço em espaço confinado, com maior risco para os trabalhadores. Posteriormente, esta etapa foi validada pelos próprios trabalhadores.

Etapa 7: Identificação da tarefa de maior risco realizada no serviço, com maior risco para a segurança dos trabalhadores.

Nesta etapa foram evidenciados os riscos inerentes de maior severidade, quando da execução da tarefa, além do maior tempo exigido na sua execução, expondo ao soldador um maior tempo de exposição aos riscos.

Etapa 8: Análise da tarefa de maior risco realizada no serviço em espaço confinado, com maior risco para a segurança dos trabalhadores.

Nesta etapa foi realizada a análise da tarefa de maior risco. Foram identificadas todas as subtarefas que compõem a tarefa identificada na fase anterior.

Etapa 9: Classificação das subtarefas, em função do risco para a segurança dos trabalhadores.

Nesta etapa foram utilizadas a técnica Análise Preliminar de Risco (APR) e a tabela GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) para identificação das subtarefas com maior risco para a segurança dos trabalhadores.

Etapa 10: Análise da atividade dos trabalhadores.

Nesta etapa foi realizada a análise das atividades de maior risco para a segurança dos trabalhadores, identificadas na fase anterior. Foram identificadas potenciais ações humanas não seguras e fatores que influenciam no desempenho dos trabalhadores.

Etapa 11: Identificação das potenciais ações humanas não seguras.

A partir dos dados obtidos, foram desenvolvidas estratégias de prevenção e apresentadas sugestões para incorporar os resultados obtidos nos procedimentos de segurança e nas práticas de trabalho.

Etapa 12: Desenvolvimento de estratégias de prevenção.

Nesta etapa foi elaborado um roteiro, constituído de 9 itens essenciais para a manutenção da segurança e da saúde do trabalhador em um ambiente confinado. Esses itens são divulgados antes do início das atividades laborais e intensificados nos treinamentos.

Etapa 13: Incorporar os resultados nos procedimentos de segurança e nas práticas de trabalho.

Nesta etapa foi validada junto aos trabalhadores as informações necessárias observadas na realização das atividades. A validação foi realizada através das fotografias e das fichas descritivas da análise da atividade, onde foram verificadas as desconformidades normativas e dos procedimentos de segurança, além de comentários elucidativos a respeito do comportamento ou ato do trabalhador.

4 RESULTADOS

Os resultados alcançados nesse estudo serão utilizados no desenvolvimento de um método para identificação dos fatores técnicos, humanos e organizacionais que afetam o desempenho dos trabalhadores em espaços confinados na construção de embarcações e que contribuem para o aumento de acidentes de trabalho.

Possibilitará ainda a incorporação das estratégias de prevenção nas práticas de trabalho e nos procedimentos de segurança.

Dessa maneira, possibilitarão a redução dos acidentes e seus custos provenientes, melhorias nas condições de trabalho e na qualidade de vida dos trabalhadores, atenderem às exigências estabelecidas pela Norma Regulamentadora NR-33 e pelos procedimentos de segurança.

Neste ponto, a análise dos resultados alcançados pode ser descritos pela sequência:

4.1 IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DE UM PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE EMBARCAÇÕES

Conforme estrutura metodológica estabelecida no capítulo 3, foram observados e analisados os dados do processo construtivo de uma embarcação.

Nessa etapa são relatadas as 18 etapas do processo construtivo de uma embarcação, mencionando o efetivo dos setores envolvidos, assim como os equipamentos e ferramentas utilizadas.

A etapa de negociações e a posterior contratação da obra pelo armador são estratégias da empresa. Dessa forma, com base no contrato de construção da embarcação, desenvolvem-se as seguintes atividades construtivas:

Serviço 1 – Elaboração de desenhos e especificações.

Com base no contrato assinado, são elaborados pelo setor de projetos os desenhos e as especificações de encomenda. Uma empresa contratada elabora o projeto inicial de uma embarcação. O setor de projeto complementa detalhando desenhos e documentos não previstos no escopo inicial da contratação. Essa complementação e o detalhamento desses projetos são realizados pelos profissionais do estaleiro, local este destinado a construção da embarcação.

Na tabela seguinte, podemos observar o efetivo do serviço de projeto no estaleiro.

Tabela 1 – Efetivo dos profissionais do projeto no estaleiro.

ITEM	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	EFETIVO
01	Nível superior	Assessor	01
		Engenheiro	10
		Arquiteto	02
		Assistente de engenharia	10
02	Nível médio	Auxiliar de engenharia	04
		Projetista	13
		Assistente técnico	13
		Auxiliar técnico	33

Os equipamentos utilizados nesse serviço são os computadores em rede, programas de informática específicos, rede telefonia e equipamentos de reprografia.

Foi observado que o detalhamento dos projetos, de diversas embarcações, se dá simultaneamente. Atualmente está sendo detalhados 09 projetos de embarcações, o que justifica a terceirização do projeto inicial, assim como o elevado efetivo de profissionais no detalhamento dos projetos construtivos.

Serviço 2 – Encomenda de material.

O Departamento de Importação encomenda o material importado e o Grupo de Preparação de Controle e Apoio (GPC-A) o material nacional, conforme especificação de encomenda, elaborada pelo setor de projeto e de acordo com a programação de construção estabelecida pelo setor de produção.

Na tabela a seguir o efetivo dos profissionais envolvidos nesse serviço.

Tabela 2 – Efetivo dos profissionais do Deptº de Importação e GPC-A.

ITEM	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	EFETIVO
01	Nível superior	Chefe de departamento	01
		Assistente de engenharia	02
02	Nível médio	Assistente administrativo	04
		Auxiliar de engenharia	04
		Auxiliar administrativo	04
		Assistente técnico	05
		Auxiliar técnico	07

Os equipamentos utilizados nesse serviço são os computadores em rede, programas de informática específicos, rede telefonia e equipamentos de reprografia.

Os equipamentos, nacionais e importados, são encomendados desde o início da elaboração do projeto, isto é, quando estes são logo definidos. Essas encomendas, realizadas com bastante antecedência, é motivada pelo longo prazo solicitado pelos fornecedores, principalmente nos equipamentos importados.

Serviço 3 – Recebimento e inspeção de material.

O almoxarifado recebe e inspeciona o material nacional encomendado e verifica a conformidade do material, junto com a nota fiscal e documento de encomenda. Registra todos os movimentos do material. Os mesmos procedimentos são realizados com as tubulações, chapas e perfis metálicos, que após suas classificações, baseadas nas suas características técnicas, são armazenadas nos galpões e no pátio de aço, onde é iniciado o processo produtivo.

Nesse mesmo local, o setor de Controle de Qualidade recebe e inspeciona as peças importadas, registrando todos os movimentos do material. Os desenhos e especificações de encomenda são utilizados nessa atividade. Depois da inspeção se elabora um relatório de inspeção de recebimento. O material aprovado é encaminhado para o estoque do almoxarifado e o reprovado é informado ao setor de projeto para as devidas providências.

Posteriormente, técnicos do Controle de Qualidade, complementarão a inspeção dos equipamentos realizando medições.

Esse serviço possui um efetivo conforme tabela abaixo.

Tabela 3 – Efetivo dos profissionais do Almojarifado e Controle de Qualidade.

ITEM	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	EFETIVO
01	Nível médio	Assistente administrativo	02
		Assistente técnico	03
		Auxiliar técnico	02
02	Nível auxiliar	Controlador de material	04
		Operador de equipamento	04

Nesse serviço são utilizadas ferramentas manuais (marretas, talhadeiras, pé de cabra e lâminas de corte), computadores em rede com programas específicos, rede de telefonia, equipamentos de guindar (ponte rolante), empilhadeiras e equipamentos móveis de transporte de cargas.

Atualmente, o estaleiro possui 4 embarcações em estágio de acabamento, estágio esse que demanda um grande estoque de equipamentos e materiais localizados no almojarifado. Conseqüentemente, em função desse estoque, o controle desses equipamentos e materiais, requerem uma inspeção muito mais rigorosa, em função das solicitações construtivas.

Serviço 4 – Estocagem de material.

O material aprovado no serviço anterior será transportado para o local destinado da estocagem, com exceção dos tubos, chapas e perfis metálicos, os quais devidamente aprovados foram descarregados em sua oficina (Serviço 11) e no pátio de aço. Os materiais serão estocados separadamente (chapas, tubos, perfis, tintas, madeiras, eletrodos, material de consumo, equipamentos importados / nacionais, material de isolamento e outros) nas áreas cobertas ou áreas não cobertas.

A tabela abaixo mostra o efetivo dos profissionais envolvidos nesse serviço.

Tabela 4 – Efetivo dos profissionais do Almojarifado.

ITEM	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	EFETIVO
01	Nível médio	Assistente administrativo	02
		Assistente técnico	02
		Auxiliar técnico	01
02	Nível auxiliar	Controlador de material	04
		Operador de equipamento	04

Nesse serviço são utilizados computadores em rede, com programas específicos, rede de telefonia, equipamentos de guindar (ponte rolante) e empilhadeiras.

Conforme mencionado no serviço 3, atualmente são 04 embarcações em fase de acabamento, que resulta em uma grande quantidade de equipamentos e materiais estocados no almoxarifado. Essa realidade, devido à falta de espaço, ocasionou a armazenagem de forma vertical, promovendo um risco maior em função do arranjo físico e na dificuldade de eventual combate ao incêndio, provocado pela dificuldade do acesso a determinados locais pela brigada de incêndio.

Serviço 5 – Distribuição de material.

Esse serviço transporta o material e equipamento, conforme solicitação do requisitante. Todos os movimentos dos materiais e equipamentos são cadastrados no sistema de controle de material/equipamento, que registra a entrada e a saída.

No decorrer da etapa de acabamento, ou seja, quando as embarcações estão atracadas no cais, os diversos equipamentos, que constituem a embarcação, são solicitados pela produção ao almoxarifado. Este setor providencia a entrega dos equipamentos e materiais ao usuário.

Na tabela seguinte podemos verificar o efetivo desse serviço, ressaltando que esse efetivo é o mesmo do serviço anterior, tendo em vista que o almoxarifado é responsável pelo recebimento, estocagem e distribuição dos equipamentos e materiais nacionais e estocagem e distribuição dos equipamentos e materiais importados.

Tabela 5 – Efetivo dos profissionais do Almoxarifado.

ITEM	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	EFETIVO
01	Nível médio	Assistente administrativo	02
		Assistente técnico	02
		Auxiliar técnico	01
02	Nível auxiliar	Controlador de material	04
		Operador de equipamento	04

Esse serviço é realizado com o mesmo efetivo dos trabalhadores do serviço 4, utilizando-se dos mesmos equipamentos de movimentação e transporte de cargas, até o setor solicitante.

Serviço 6 – Tratamento das peças metálicas.

Após a estocagem das chapas e perfis metálicos, em área não coberta, as mesmas recebem um primeiro tratamento com solvente, de modo a retirar contaminante a base de graxas e óleos. Posteriormente, chapas e barras metálicas são posicionadas na esteira rolante, por equipamentos de guindar, sendo estas, caso necessário, submetidas a um desempenho mecânico, onde são prensadas por uma calandra. No deslocamento da esteira, chapas e perfis metálicos recebe na primeira cabine, tratamento com jateamento de granalha, retirando as impurezas e oxidações superficiais. Após o jateamento da granalha, seguindo o deslocamento na esteira rolante, em outra cabine, as chapas e perfis metálicos recebem um tratamento, com a aplicação de um produto bi-componente (*shop primer*) a base de silicato de zinco ou óxido de ferro. Após a etapa da aplicação da pintura de proteção, as chapas e perfis metálicos, passam pela cabine de secagem. Após esse conjunto de tratamentos as peças metálicas são identificadas, sendo transportadas para os setores solicitantes.

Nesse serviço o efetivo é constituído pelos profissionais conforme especificado na tabela a seguir.

Tabela 6 – Efetivo dos profissionais do Tratamento das peças metálicas.

ITEM	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	EFETIVO
01	Nível médio	Auxiliar técnico	01
		Auxiliar administrativo	01
02	Nível auxiliar	Operador de equipamento	14
		Transportador	07

Na execução desse serviço são utilizados equipamentos de guindar (semipórticos), equipamentos móveis de transporte de cargas, esteira rolante, calandra, cabine de jateamento de granalha, cabine de pintura e cabine de secagem.

Serviço 7 – Fabricação de estrutura.

O processamento, setor inicial da fabricação da estrutura, recebe planos de corte e gabarito de curvatura para executar a marcação, corte e curvatura das chapas e perfis metálicos, transportando-os para um pequeno local de estocagem, a ser utilizado pela submontagem.

A tabela abaixo mostra o efetivo envolvido neste serviço.

Tabela 7 – Efetivo dos profissionais do Processamento.

ITEM	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	EFETIVO
01	Nível superior	Engenheiro	01
02	Nível médio	Assistente técnico	02
		Auxiliar técnico	06
03	Nível auxiliar	Riscadores	17
		Maçariqueiros	32
		Curvadores	12
		Transportador	11
		Operador de equipamento	03
		Oper. de equip. de corte	12
		Controlador de material	01

Os equipamentos e ferramentas utilizados nesse serviço são compasso, semitubo, esquadro, transferidor, sulta, palheta, trena, maçaricos manuais, equipamentos de guindar (pontes rolantes), equipamentos de prensas verticais - chapas, equipamentos de prensa calandra – chapas, equipamentos de prensa horizontal – perfilados e máquinas de corte de plasma computadorizada.

Serviço 8 – Submontagem de estrutura.

Este serviço recebe peças fabricadas pelo setor de processamento e executa submontagem das peças. As atividades incluem marcação, corte, montagem, soldagem, esmerilhamento, desempenho das peças soldadas, fabricação de longarinas, resultando em peças submontadas que são transportadas para o local de montagem, onde serão complementadas a outras peças submontadas, dando início da montagem de blocos de estrutura.

Na tabela seguinte pode ser observado o efetivo dos trabalhadores envolvidos nesse serviço.

Tabela 8 – Efetivo dos profissionais da Submontagem.

ITEM	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	EFETIVO
01	Nível médio	Assistente técnico	01
		Auxiliar técnico	01
02	Nível auxiliar	Riscadores	13
		Chapeadores	79
		Maçariqueiros	02
		Desempenadores	08
		Soldadores	104

		Rebarbadores/esmerilhadores	22
		Transportador	05
		Operador de equipamento	20

Os equipamentos e ferramentas utilizados nesse serviço são compasso, semitubo, esquadro, transferidor, sulta, palheta, trena, maçaricos manuais, máquinas de solda, esmerilhadeiras e equipamentos de guindar (pontes rolantes).

Serviço 9 – Montagem de blocos de estrutura.

Este serviço agrupa todas as peças fabricadas, peças submontadas, chapas conectadas e executa a montagem de blocos conforme desenho elaborado pelo setor de projeto. As atividades incluem marcação, corte, montagem de longarinas, montagem de chapas, montagem de peças curvas, esmerilhamento, soldagem, inspeção e aprovação final do bloco pelo Controle de Qualidade, pela Classificadora e pelo Armador. Nessa etapa, dependendo das características da montagem de cada bloco, podem vir a surgir os espaços confinados.

Na tabela abaixo podemos verificar o efetivo desse serviço.

Tabela 9 – Efetivo dos profissionais da Montagem dos Blocos.

ITEM	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	EFETIVO
01	Nível superior	Assistente de engenharia	01
01	Nível médio	Assistente técnico	02
		Auxiliar técnico	01
02	Nível auxiliar	Riscadores	02
		Chapeadores	46
		Maçariqueiros	01
		Desempenadores	03
		Soldadores	58
		Rebarbadores/esmerilhadores	16
		Transportador	02
		Operador de equipamento	07

Os equipamentos e ferramentas utilizados nesse serviço são compasso, semitubo, esquadro, transferidor, nível, prumo, sulta, palheta, trena, maçaricos manuais, máquinas de solda, esmerilhadeiras e equipamentos de guindar (pontes rolantes e pórtico).

Serviço 10 – Tratamento do bloco.

A cabine de jato e pintura recebe o bloco aprovado, do setor de estrutura, e pronto para a sua edificação. Nesse local, os blocos são jateados com granalha e pintados com tinta de proteção (*primer* alquídico ou epóxi), conforme esquema de pintura aprovado pelo cliente.

Os serviços de jateamento e pintura dos blocos são realizados por uma empresa terceirizada, cujo efetivo é de 234 trabalhadores, sendo 04 administrativos e 230 operacionais.

Na tabela abaixo, podemos observar o efetivo envolvido nesse serviço.

Tabela 10 – Efetivo dos profissionais do Tratamento do bloco.

ITEM	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	EFETIVO
01	Nível médio	Encarregado	01
02	Nível auxiliar	Pintor naval	10
		Pintor jatista	05
		Ajudante de pintor	04

Os equipamentos e ferramentas utilizados nesse serviço são pá, enxada, carrinhos de mão, equipamentos de jateamento de granalha, equipamentos de pintura e equipamentos móveis de transporte de cargas (carreta auto elevatória).

Serviço 11 – Fabricação de tubos.

A oficina de Tubulação recebe a matéria prima aprovada e fabrica os tubos conforme desenho elaborado pelo setor de projeto de tubulação. Os serviços do setor são: corte, dobramento, planificação, solda, esmerilhamento, tratamento e estocagem. A decapagem e a pintura das tubulações fazem parte desse serviço. Antes de serem estocados, os tubos fabricados recebem tratamento químico ou jateamento, pintura de proteção, galvanização ou polietileno e identificação. Em alguns casos, são utilizados tubos em fibra de vidro, para redes que utilizam baixa pressão e a água do mar.

A tabela seguinte mostra o resumo do efetivo desse serviço.

Tabela 11 – Efetivo dos profissionais da fabricação de tubos.

ITEM	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	EFETIVO
01	Nível médio	Chefe de divisão	01
02	Nível auxiliar	Encanador	22
		Soldador	11
		Rebarbadores/esmerilhadores	03
		Maçariqueiro	01
		Operador de equipamento	04
		Operador de manobras	01
		Pintor naval	01
		Ajudante de pintor naval	01

Os equipamentos e ferramentas utilizados no serviço de fabricação de tubos são trenas, fita PI, esquadro, prumo, nível, limatão, chave combinada, chave Allen, manta térmica, maçaricos manuais, curvadores, serra elétrica de fita, serra elétrica circular, esmerilhadeiras (circular e de ponta montada), esmeril manual de rebolo, máquina de desbaste, alças e braçadeiras de fitas, máquinas de solda, esmerilhadeiras, torno mecânico, equipamentos móveis de transporte de cargas e equipamentos de guindar (pontes rolantes). Os equipamentos e ferramentas utilizados no tratamento das tubulações são tanques com produtos químicos para a decapagem (tanque de água, de ácido muriático, de refinador de camada, de fosfatizante e passivador), equipamento de pintura, equipamentos móveis de transporte de cargas e equipamentos de guindar (pontes rolantes).

Serviço 12 - Fabricação de Acessórios.

O setor de caldeiraria leve recebe a matéria prima aprovada e fabricam acessórios, tais como elipses, escadas, bases e calços de máquinas e equipamentos, tampas, mastros, escotilhões, caixa de mar, grades, guarda corpo, entre outras, conforme desenho elaborado pelo setor de projeto. Nesse serviço é executada a marcação, corte, prensagem, montagem, soldagem, esmerilhamento, inspeção e pintura de proteção.

Na tabela abaixo podemos verificar o efetivo desse serviço.

Tabela 12 – Efetivo dos profissionais do Acessório.

ITEM	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	EFETIVO
01	Nível médio	Chefe de divisão	01
02	Nível auxiliar	Serralheiro	34
		Soldador	26
		Riscador	02
		Rebarbador/esmerilhador	04
		Maçariqueiro	06
		Chapeador	11
		Operador de equipamento	03
		Pintor naval	01
		Ajudante de pintor naval	01

Os equipamentos e ferramentas utilizados nesse serviço são trenas, semitubo, compasso, nível, esquadro, transferidor, paquímetro, palheta, maçaricos manuais, serra elétrica circular, equipamentos de maçarico (oxi acetileno), viradeira, prensa, guilhotina, furadeira orbital, máquinas de solda, esmerilhadeiras, ponteadeira, equipamento de pintura, equipamentos moveis de transporte de cargas e equipamentos de guindar (pontes rolantes).

Serviço 13 – Edificação dos blocos.

O serviço de edificação de estrutura recebe o bloco pronto e aprovado, após ter sido devidamente tratado na cabine de jato e pintura. Os blocos são edificados, fixados e alinhados, iniciando os serviços de montagem, soldagem, esmerilhamento e aprovação das emendas pelo Controle de Qualidade, Classificadora e Armador. Após a conclusão da edificação, são realizados testes não destrutivos, de modo a se obter a aprovação estrutural final, garantindo dessa forma a estanqueidade dos tanques da embarcação. Dessa forma, com a sucessiva edificação dos blocos estruturais, a embarcação vai se formando. Quando a estrutura de navegação estiver edificada, a embarcação é lançada ao mar, a fim de liberar a carreira de lançamento para a continuidade de outro projeto em execução.

Por questões operacionais, um fato relevante, é que durante o serviço de edificação dos blocos, alguns serviços do processo construtivo são realizados simultaneamente por outros setores, tais como serviços de montagem e tubulação, e, serviços de apoio.

Antes do fechamento da embarcação, além da montagem de alguns trechos de tubulações maiores e unidades principais (unidades de casa de bombas, unidades de praça de máquinas, e, eventualmente, unidades de serpentinas e unidades de convés), as mesmas são montadas, soldadas e esmerilhadas. Nesse serviço, o efetivo é constituído por parte dos trabalhadores do serviço 14.

Por questões operacionais, também é necessária a execução simultânea dos serviços de apoio envolvendo eletricitas, gasistas, operadores de equipamentos de guindar (guindastes e pórticos), transportadores, montadores de andaimes, massames/velames, operadores de manobra

A tabela a seguir mostra o efetivo envolvido nesse serviço.

Tabela 13 – Efetivo dos profissionais da edificação dos blocos.

ITEM	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	EFETIVO
01	Nível médio	Gerente	01
		Assistente técnico	05
		Auxiliar técnico	03
02	Nível auxiliar	Soldador	202
		Riscador	06
		Desempenador	20
		Rebarbadores/esmerilhadores	54
		Encanador	27
		Maçariqueiro	06
		Chapeador	152
		Marceneiro/carpinteiro	10
		Eletricista	04
		Gasista	03
		Transportador	17
		Operador de equipamento	20
		Montadores de andaime	19
		Massames/velames	02
		Operador de manobra	11

Os equipamentos e ferramentas utilizados nesse serviço são semitubo, palheta, nível, prumo, esquadro, trena, teodolito, ferramentas de profissionais, maçaricos manuais, esmerilhadeiras, máquinas de solda, bombas, peças de andaimes, equipamentos móveis de transporte de cargas e equipamentos de guindar (guindastes e pórticos).

Serviço 14 – Montagem do equipamento.

Esse serviço executa principalmente a montagem e a instalação dos equipamentos. Nessa etapa também é executado o acabamento avançado, realizando serviços de carpintaria e marcenaria, serviços de acomodação, serviços de isolamento, serviços de instalações, soldagem de peças de acessórios e tubos, limpeza de redes, teste de pressão, inspeção visual de montagem dos equipamentos e continuação de pequenas etapas da edificação.

O setor de mecânica e máquinas, além da fabricação (usinagem), executa a montagem de todos os equipamentos da embarcação, tais como: leme, hélice, motor de combustão principal (MCP), motor de combustão auxiliar (MCA), compressores, bombas, elevadores, radar, etc.,

Os serviços de carpintaria, marcenaria, acomodação e isolamento são realizados por uma empresa contratada. O serviço de instalações elétricas da embarcação, também é realizado por uma empresa contratada. Nessa etapa, alguns serviços do processo construtivo são realizados simultaneamente por outros setores. Os serviços de apoio, também participam dessa atividade.

A tabela a seguir mostra o efetivo dos profissionais desse serviço.

Tabela 14 – Efetivo dos profissionais da montagem de equipamentos.

ITEM	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	EFETIVO
01	Nível superior	Engenheiro	02
02	Nível médio	Assistente técnico	03
		Auxiliar técnico	09
		Contra mestre	01
03	Nível auxiliar	Serralheiro	22
		Soldador	54
		Riscador	03
		Rebarbador/esmerilhador	17
		Encanador	84
		Maçariqueiro	05
		Chapeador	60
		Carpinteiro	13
		Marceneiro	02
		Isoladores	06
		Mecânico	27
		Ajustador mecânico	08
		Torneiro mecânico	12
		Retificador/fresador	03

		Controlador de ferramenta	01
		Eletricista	63
		Ajudante de elétrica	23
		Gasista	05
		Transportador	09
		Operador de equipamento	11
		Montadores de andaime	34
		Massames/velames	02
		Operador de manobra	21
		Ajudante	15

Os equipamentos e ferramentas utilizados no serviço de montagem e tubulação são nível, prumo, esquadro, trena, ferramentas de profissionais, maçaricos manuais, esmerilhadeiras, máquinas de solda, equipamentos móveis de transporte de cargas e equipamentos de guindar (guindastes). Os equipamentos e ferramentas utilizados no serviço de mecânica e máquinas são torno mecânico, fresa, furadeira radial, furadeira de bancada, ferramentas de profissionais, equipamentos hidráulicos, equipamentos manuais portáteis, equipamentos móveis de transporte de cargas e equipamentos de guindar (pontes rolantes). Os equipamentos e ferramentas utilizados no setor de acessórios de casco e acomodações são maçaricos manuais, trenas, semitubo, nível, esquadro, prumo, palheta, máquinas de solda, esmerilhadeiras, esmeril manual de rebolo, furadeiras, ferramentas de profissionais, equipamentos hidráulicos, equipamentos móveis de transporte de cargas e equipamentos de guindar (guindastes). Os equipamentos e ferramentas utilizados nos serviços de apoio são ferramentas de profissionais, bombas, peças de andaimes, equipamentos móveis de transporte de cargas e equipamentos de guindar (guindastes). Os equipamentos e ferramentas utilizados no serviço de carpintaria, marcenaria, acomodação e isolamento são ferramentas de profissionais, equipamentos manuais rotativos, peças de andaimes, equipamentos móveis de transporte de cargas e equipamentos de guindar (guindastes). Os equipamentos e ferramentas utilizados no serviço de instalação dos equipamentos são ferramentas de profissionais, equipamentos manuais rotativos, máquinas de solda, peças de andaimes, equipamentos móveis de transporte de cargas e equipamentos de guindar (guindastes).

Serviço 15 – Pintura de acabamento.

O setor de pintura executa o serviço de tratamento (mecânico e químico) e pintura final, logo após a conclusão e aprovação do compartimento e montagem dos equipamentos. Nesse

serviço, para que o fundo da embarcação possa ser pintado, tendo em vista que ela se encontra atracada, a embarcação é enviada a um dique seco, onde esta será docada, realizando a pintura do fundo do casco. Como mencionado no serviço 10 – Tratamento do bloco, todo o serviço de pintura é realizado por uma empresa contratada.

Devido as suas características operacionais, os serviços de andaime, de movimentação de cargas e de limpeza, também são realizados simultaneamente como serviços de apoio. Sendo assim, parte desse efetivo, envolvidos anteriormente em outras etapas, também participam desse serviço.

Na tabela seguinte podemos verificar o efetivo da pintura.

Tabela 15 – Efetivo dos profissionais da pintura de acabamento.

ITEM	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	EFETIVO
01	Nível médio	Supervisores	02
		Encarregados	05
02	Nível auxiliar	Pintor naval	53
		Ajudante de pintor naval	35

Os equipamentos e ferramentas utilizados nesse serviço são pinceis, rolos, trinchas, equipamento de pintura, andaimes, bombas, equipamentos móveis de transporte de cargas e equipamentos de guindar (guindastes).

Serviço 16 – Teste dos equipamentos.

Este serviço executa os testes de funcionamento de todos os equipamentos e sistemas instalados na embarcação, conforme procedimento de teste elaborado pelo estaleiro e comissionadores, emitindo relatórios. Compreende os serviços de divisão de estrutura e acessórios de casco, divisão de acabamento, divisão de máquinas e divisão elétrica. Como mencionado no serviço 14, além da montagem de todos os equipamentos, a atividade de mecânica e máquinas participa na preparação dos testes, realizando manutenção e reparo. Os profissionais das empresas fornecedoras dos equipamentos acompanham os testes dos seus equipamentos.

A tabela abaixo apresenta o efetivo desse serviço.

Tabela 16 – Efetivo dos profissionais do teste de equipamentos.

ITEM	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	EFETIVO
01	Nível superior	Gerente	01
		Engenheiro	02
		Assistente de engenharia	08
02	Nível médio	Auxiliar de engenharia	01
		Assistente técnico	06
		Auxiliar técnico	20
03	Nível auxiliar	Encanador de teste	10
		Serralheiro	01
		Eletricista	01
		Chapeador	01

Os equipamentos e ferramentas utilizados nesse serviço são a cuba de teste (banco de cargas), anemômetro, voltímetro, amperímetro, megômetro e ferramentas de profissionais. Também são utilizados os próprios equipamentos das embarcações, tais como sistema de combate a incêndio e guindastes.

Serviço 17 – Prova de mar.

Após a realização dos testes de equipamentos e sistemas da embarcação, o controle de qualidade realizada a prova de mar, na presença do armador, classificador e comissionadores, realizando dessa forma o teste final. Nesta atividade, são realizadas manobras de navegação e inspeções do motor de combustão principal (MCP), motor de combustão auxiliar (MCA), gerador de emergência, purificadores e bombas, confirmando a performance dos equipamentos e sistemas da embarcação. Posteriormente, serão realizadas as inspeções dos compartimentos. A realização da prova de mar conta com um efetivo de aproximadamente 70 profissionais, nas mais diversas funções, integrados pelo controle de qualidade, produção, armador, classificador, comissionadores, segurança do trabalho e medicina do trabalho, que acompanham a prova de mar embarcados, por um pequeno período de aproximadamente 7 dias.

Serviço 18 – Entrega da embarcação.

Após a conclusão da prova de mar e do cumprimento de eventuais pendências observadas, é realizada a entrega da embarcação ao armador. O estaleiro fornece uma garantia de 1 ano, contra eventuais defeitos, após a entrega da embarcação.

4.2 IDENTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS REALIZADOS EM ESPAÇO CONFINADO

Conforme descrito no item anterior, foram relacionados 18 serviços que resultam na construção de uma embarcação. No entanto, por questões construtivas, somente 6 desses serviços realizam trabalhos em espaço confinado. Abaixo, podemos observar a descrição desses serviços ocorridos no espaço confinado, o efetivo médio e a função desses trabalhadores envolvidos, assim como suas atribuições.

4.2.1 Serviço 9 – Montagem de Blocos de Estrutura.

No serviço 9, como mencionado anteriormente, podem vir a surgir espaços confinados, dependendo da forma de cada bloco. Nessa etapa é executado principalmente o serviço de solda, promovendo a geração de particulados (fumos metálicos), que em um ambiente confinado, torna o risco mais elevado, devido, principalmente, à ausência de ventilação. 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 desse serviço, são realizadas inspeção e aprovação final do bloco pelo Controle de Qualidade, pela Classificadora e pelo Armador.

Nas fotos seguintes podemos observar a sequência construtiva desses blocos.



Foto 01 – Riscadores marcando a chapa base.
Fonte: o autor.



Foto 02 – Execução dos primeiros serviços de solda na chapa base.
Fonte: o autor.



Foto 03 – Alinhamento do bloco com esticador.
Fonte: o autor.



Foto 04 – Serviço de solda no interior do bloco.
Fonte: o autor.

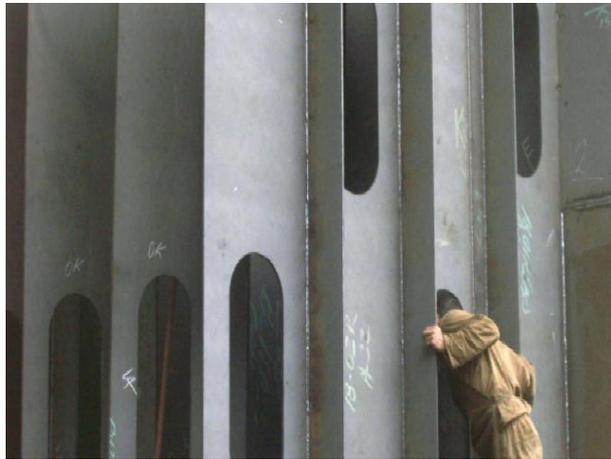


Foto 05 – Bloco montado com diversos espaços confinados.
Fonte: o autor.

Em um bloco, nessa etapa de serviço, trabalham, simultaneamente, em torno de 03 chapeadores, executando o posicionamento das peças metálicas e fixando-as com solda; 06 soldadores, soldando as peças metálicas previamente montadas e 03 rebarbadores/esmerilhadores, esmerilhando as soldas executadas e retirando rebarbas das peças metálicas, 01 riscador, marcando no bloco o posicionamento correto de novas peças metálicas, nos mais diversos locais do bloco.

Na tabela abaixo, verificamos o efetivo médio de trabalhadores que atuam nessa atividade no interior do espaço confinado.

Tabela 17 – Efetivo médio dos trabalhadores no espaço confinado – atividade 9.

FUNÇÃO	EFETIVO	SERVIÇO
Chapeador	03	Posiciona as peças metálicas em locais pré determinados e as fixa com pontos de solda.
Soldadores	06	Solda as peças metálicas, previamente montadas pelos chapeadores.
Rebarbador/esmerilhador	03	Trata mecanicamente as peças metálicas, retirando as rebarbas e os excessos de solda.
Riscador	01	Marcam nas chapas os locais que devem ser colocadas novas peças metálicas.
Maçariqueiros	01	Ajustam as peças metálicas, elaborando pequenos cortes.

4.2.2 Serviço 10 – Tratamento do Bloco

No serviço 10, os blocos proveniente do serviço 9 são submetidos à jateamento com granalha e pintados com tinta de proteção. Esses serviços geram contaminantes (particulados e vapores orgânicos) aos trabalhadores que ali laboram.

Podemos observar nas fotos abaixo o jateamento e a aplicação da tinta de proteção.



Foto 06 – Bloco sendo jateado com granalha.

Fonte: o autor.



Foto 7 – Aplicação da proteção.
Fonte: o autor.

Nesse serviço de tratamento dos blocos, antes de sua edificação, trabalham em momentos distintos 03 pintores jatista, realizando o jateamento com granalha em toda superfície do bloco; 02 ajudantes de pintor, que auxiliam na remoção das impurezas do processo de jateamento e 04 pintores navais, realizando a pintura de proteção em todo o bloco.

Na tabela abaixo podemos verificar o efetivo médio dos trabalhadores que adentram no interior do espaço confinado, nesse serviço.

Tabela 18 – Efetivo médio dos trabalhadores no espaço confinado – serviço 10.

FUNÇÃO	EFETIVO	SERVIÇO
Pintor jatista	03	Realiza o jateamento com granalha em todo material a ser tratado.
Ajudante de pintor	02	Removem as impurezas do jateamento, recolhem a granalha e auxiliam no transporte de materiais.
Pintor naval	04	Realizam a aplicação da proteção sobre todo o bloco.

4.2.3 Serviço 13 – Edificação dos Blocos

No serviço 13, os blocos que anteriormente receberam o tratamento, são transportados até a embarcação, onde serão edificados, ou seja, esses blocos serão emendados em outros blocos. Nesse processo contínuo, a embarcação vai se formando, primeiramente esses blocos são unidos pela fixação de esticadores mecânico, de modo a ajustá-los precisamente na sua posição final, depois, através da montagem onde é utilizado o processo de soldagem e sempre ajustando o posicionamento através dos esticadores mecânicos. Por fim, é realizada efetivamente a solda em todos os locais de emenda entre os blocos.

Nas fotos a seguir, podemos observar a sequência do processo de edificação de um anel da embarcação. Como mencionado, os blocos, assim como os anéis, possuem espaços confinados e que ao serem edificados, se unindo a outros blocos e anéis, geram mais espaços confinados.

Em alguns casos de edificação, quando o anel é muito pesado, este é empurrado e, simultaneamente, puxado por outro dispositivo de cilindro hidráulico, conforme fotos a seguir.

Na foto, a montagem da base e o dispositivo de cilindro hidráulico empurrando um anel.



Foto 8 – Dispositivo de cilindro hidráulico empurrando o anel.
Fonte: o autor.



Foto 9 – Anel sendo movimentado para carreira de lançamento.
Fonte: o autor.

Nas fotos abaixo, podemos verificar o posicionamento definitivo do anel após o deslocamento.



Foto 10 – Anel posicionado na carreira de lançamento.
Fonte: o autor.



Foto 11 – Deslocamento de anéis.
Fonte: o autor.

Na foto abaixo, a edificação de um bloco por um equipamento de guindar.



Foto 12 – Edificação de um bloco.
Fonte: o autor.

Abaixo podemos ver a execução do alinhamento e a fixação dos blocos no espaço confinado, permitindo dessa forma o início da montagem.



Foto 13 – Estecedor fixando e alinhando o bloco.

Fonte: o autor.

Nas fotos seguintes verificamos o processo de montagem, onde são realizados os serviços de soldagem, de corte a quente, de esmerilhamento e, dependendo das condições, de desempenho.



Foto 14 – Serviço de solda em espaço confinado.

Fonte: o autor.



Foto 15 – Bloco sendo ajustado nas dimensões.
Fonte: o autor.



Foto 16 – Esmerilhamento de solda.
Fonte: o autor.



Foto 17 – Serviço de desempenho no costado da embarcação.
Fonte: o autor.

Nesse serviço, algumas unidades principais e parte das tubulações são montadas. Nessa etapa, a montagem surge como fator de risco no interior do espaço confinado.

Nas fotos seguintes, podemos observar trechos de tubulações montadas.



Foto 18 – Tubulação no fundo duplo da embarcação.
Fonte: o autor.



Foto 19 – Tubulações montadas.
Autor: o autor.

Alguns trabalhadores do serviço de apoio, eventualmente adentram em espaço confinado, na realização dos serviços de montagem de andaimes, de eletricidade e de limpeza.

Nas fotos, a montagem de um andaime, a limpeza e a retirada de água no interior de um espaço confinado.



Foto 20 – Montagem de um andaime em espaço confinado.
Fonte: o autor.



Foto 21 – Remoção de resíduos.
Fonte: o autor.



Foto 22 – Retirada de água do fundo de um tanque.
Fonte: o autor.

Nesse serviço, trabalham no interior dos espaços confinados, um efetivo médio de 08 chapeadores, executando o posicionamento das peças metálicas e fixando-as com solda, 02 maçariqueiros, realizando pequenos e eventuais cortes para o posicionamento correto dos blocos, 02 desempenadores, executando os serviços de desempenho das chapas metálicas proveniente das tensões provocadas pelas soldas, de modo a proporcionar uma correta montagem dos blocos, 12 soldadores, executando o serviço de solda, 05 rebarbadores/esmerilhadores, realizando o tratamento mecânico nas soldas executadas, 01 riscador, executando a marcação para o posicionamento do bloco em edificação e 06 encanadores, na realização da fixação e montagem de trechos de tubulações e 02 operadores de manobras, realizando a limpeza do ambiente de trabalho.

Na tabela abaixo, segue o resumo médio dos trabalhadores envolvidos nos serviços realizados no interior do espaço confinado.

Tabela 19 – Efetivo médio dos trabalhadores no espaço confinado – serviço 11.

FUNÇÃO	EFETIVO	SERVIÇO
Chapeador	08	Posiciona as peças metálicas em locais pré determinados e as fixa com solda.
Soldadores	12	Solda as peças metálicas, previamente montadas.
Desempenadores	02	Desempenam as peças metálicas, viabilizando uma correta montagem.
Rebarbador/esmerilhador	05	Trata mecanicamente as peças metálicas, retirando as rebarbas e os excessos de solda.
Riscador	01	Marcam nas chapas os locais que devem ser colocadas novas peças metálicas.
Maçariqueiros	02	Ajustam as peças metálicas, elaborando pequenos cortes.
Encanadores	06	Fixação, montagem e soldagem das tubulações.
Montadores de andaime	06	Nos serviços de montagem e desmontagem de andaimes.
Operadores de manobras	02	Na limpeza e retirada d'água no interior dos blocos.

4.2.4 Serviço 14 – Montagem do Equipamento

No serviço 14, apesar da execução dos vários tipos de frentes de trabalho, poucos são os que adentram no espaço confinado. O serviço de montagem e tubulação utiliza aproximadamente 28 encanadores na montagem da rede de tubulação, 10 soldadores que executam os serviços

de soldagem nas peças metálicas, 02 rebarbadores/esmerilhadores que tratam mecanicamente as soldas, com equipamentos manuais rotativos, promovendo um bom acabamento. Eventualmente, de forma esporádica, 01 maçariqueiro poderá adentrar no espaço confinado para a realização de pequenos serviços de corte, 01 assistente técnico para orientação e inspeção e 01 auxiliar técnico no suporte a execução dos serviços.

Nas fotos abaixo, podemos observar a montagem de uma tubulação no interior de um tanque.



Foto 23 – Tubulação posicionada.
Fonte: o autor.



Foto 24 – Tubulação sendo soldada.
Fonte: o autor.



Foto 25 – Esmerilhamento de solda.
Fonte: o autor.



Foto 26 – Maçariqueiro executando corte na tubulação.
Fonte: o autor.

No serviço de mecânica e máquinas, 02 engenheiros e 02 auxiliares técnicos adentram, de forma esporádica, no espaço confinado, realizando as tarefas de acompanhamento e suporte. Nesse serviço, aproximadamente 06 mecânicos realizam as tarefas de montagem dos equipamentos da embarcação, no interior dos espaços confinados.



Foto 27 – Instalações do motor principal.
Fonte: o autor.



Foto 28 – Montagem do elevador.
Fonte: o autor.

O setor de acessórios de casco e acomodações, responsável pela montagem de pequenas peças, tais como escada, escotilhas, guarda corpo, grades, entre outras, possui um efetivo médio de 12 serralheiros que realizam a fixação das peças mencionadas, 04 chapeadores que montam e ponteiam essas peças e chapas metálicas, 02 maçariqueiros que realizam pequenos cortes de modo a ajustar as peças, 10 soldadores que executam o serviço de soldagem nas peças e 06 rebarbadores/esmerilhadores que tratam mecanicamente das soldas. Nesse serviço, pode ocorrer a entrada esporádica, por um breve espaço de tempo, de 01 assistente técnico na realização da orientação e inspeção e de 01 auxiliar técnico no suporte a esse serviço.

Podemos observar nas fotos seguinte a soldagem de suporte para fixação de corrente.



Foto 29 – Soldagem de suporte da corrente.
Fonte: o autor.

Podemos observar nas fotos seguintes, os serviços de acabamento e acomodações na embarcação.



Foto 30 – Colocação do isolamento e do acabamento na antepara.
Fonte: o autor.



Foto 31 – Montagem do mobiliário nos dormitórios.
Fonte: o autor.

Como mencionado anteriormente, os serviços de apoio são de extrema relevância no processo construtivo da embarcação. Nesse serviço, de forma esporádica, 08 montadores de andaime, 01 electricista e 01 gasista adentram no espaço confinado, para a realização da manutenção das instalações.

Na foto seguinte, podemos verificar a execução dos serviços da atividade de apoio.



Foto 32 – Montagem de andaime.
Fonte: o autor.



Foto 33 – Manutenção do isolamento do cabo elétrico.
Fonte: o autor.

A equipe de operadores de manobras contribui com aproximadamente 15 trabalhadores, de modo a promoverem a limpeza (retirada de água, de sucata e de óleo), mantendo o espaço confinado em condições de trabalho.

Nas fotos abaixo, podemos verificar a limpeza de um vazamento de óleo e a retirada de água.



Foto 34 – Limpeza do piso com a utilização de serragem.
Fonte: o autor.



Foto 35 – Retirada de água.
Fonte: o autor.

Ainda nessa atividade, a equipe de montadores de andaime, possui um efetivo médio de 08 trabalhadores que montam e desmontam andaimes dentro dos espaços confinados.



Foto 36 – Desmontagem de andaime.
Fonte: o autor.

A execução das instalações elétricas, realizada por uma empresa terceirizada, complementa esse serviço com efetivo médio de 04 eletricitistas e 03 ajudantes de eletricidade, realizando os serviços de colocação de calhas e leitos, passagem de fios e cabos, identificação dos circuitos elétricos e fechamento nos comandos e painéis elétricos. Eventualmente 01 encarregado de elétrica adentra no espaço confinado para a supervisão da execução dos serviços.

Podemos verificar na foto abaixo, a montagem de uma calha elétrica, que proporcionará um encaminhamento organizado e seguro aos cabos.



Foto 37 – Montagem de uma calha elétrica.

Fonte: o autor.

Podemos observar na foto abaixo a passagem ordenada e segura de parte do cabeamento nas calhas elétricas.



Foto 38 – Cabos elétricos na calha.

Fonte: o autor.

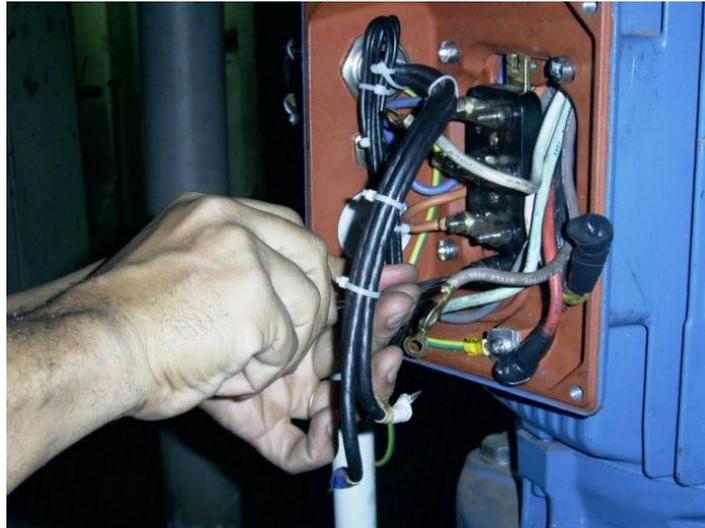


Foto 39 – Ligação elétrica dos equipamentos.
Fonte: o autor.

Na tabela abaixo, podemos verificar o resumo dos trabalhadores que laboram no interior do espaço confinado.

Tabela 20 – Efetivo médio dos trabalhadores no espaço confinado – serviço 14.

FUNÇÃO	EFETIVO	SERVIÇO
Encanador	28	Posiciona as peças metálicas em locais pré determinados e as fixa com solda.
Rebarbador/esmerilhador	08	Trata mecanicamente as peças metálicas, retirando as rebarbas e os excessos de solda.
Soldador	20	Solda as peças metálicas, previamente montadas.
Mecânico	06	Montam os equipamentos da embarcação.
Serralheiro	12	Soldam pequenas peças.
Chapeador	04	Elabora a montagem de peças e chapas metálicas.
Maçariqueiro	02	Ajustam as peças metálicas, elaborando pequenos cortes.
Operador de manobras	15	Na limpeza e retirada d'água no interior dos blocos.
Montador de andaimes	08	Montam e desmontam os andaimes.
Eletricista	04	Identifica os circuitos, fechamento dos comandos e painéis elétricos.
Ajudante de eletricista	03	Auxiliam os eletricistas na montagem de calhas, leitos e passagens de condutores.

4.2.5 Serviço 15 – Pintura de Acabamento

No serviço 15 é realizado, por uma empresa terceirizada, o tratamento (mecânico e químico) e a pintura final de toda a embarcação. Somente o fundo da embarcação, tendo em vista que ela se encontra atracada no cais, será pintado quando houver a docagem. Nesse serviço, o acesso dos supervisores da pintura é feita de forma esporádica. O serviço de tratamento e pintura realizado no interior dos espaços confinados utiliza um efetivo médio de 02 encarregados, acompanhando e orientando os pintores na execução dos serviços, 23 pintores navais, realizando os serviços de pintura e 15 ajudantes de pintor naval, executando os serviços de tratamento (mecânico e químico) e auxiliando os pintores navais. Na sequência de fotos a seguir podemos observar o tratamento mecânico, químico e a pintura, realizados no espaço confinado.



Foto 40 – Remoção de tinta com espátula.
Fonte: o autor.



Foto 41 – Lixamento manual.
Fonte: o autor.



Foto 42 – Lixamento mecânico.
Fonte: o autor.



Foto 43 – Remoção das impurezas com ar comprimido.
Fonte: o autor.



Foto 44 – Execução do tratamento químico.
Fonte: o autor.



Foto 45 – Aplicação de tinta nos cantos.
Fonte: o autor.



Foto 46 – Pintura no espaço confinado.
Fonte: o autor.

Na tabela abaixo podemos verificar o efetivo médio da equipe de tratamento e pintura.

Tabela 21 – Efetivo médio dos trabalhadores no espaço confinado – serviço 15.

FUNÇÃO	EFETIVO	SERVIÇO
Encarregado	02	Orienta e acompanha os serviços de tratamento e pintura.
Pintor naval	23	Executa serviços de preparação da tinta e de pintura.
Ajudante de pintor naval	15	Executam os serviços de tratamento e auxilia os pintores.

4.2.6 Serviço 16 – Teste dos Equipamentos

No serviço 16, de grande relevância para a boa performance da embarcação, são realizados todos os testes nos equipamentos e sistemas instalados. Nessa atividade, espaços confinados como duto quilha, bow thruster, paiol de amarras, entre outros, precisam ser adentrados de modo que os equipamentos sejam testados e verificados.

Nas fotos abaixo, podemos observar alguns testes nos espaços confinados acima mencionados.



Foto 47 – Interior do bow thruster.
Fonte: o autor.



Foto 48 – Paiol de amarras.
Fonte: o autor.



Foto 49 – Teste na rede de incêndio.
Fonte: o autor.

Para esse serviço é utilizado um efetivo médio de 02 assistentes técnicos, que realizam a supervisão e orientação, 02 encanadores de teste, realizando serviços de apoio nas tubulações e 02 eletricitas, na manutenção das instalações, casos sejam necessários. Nesse serviço, de forma bastante esporádica, 01 engenheiro participa dos testes no interior dos espaços confinados.

Na tabela seguinte, podemos verificar o resumo do efetivo médio nesse serviço.

Tabela 22 – Efetivo médio dos trabalhadores no espaço confinado – serviço 16.

FUNÇÃO	EFETIVO	SERVIÇO
Assistente técnico	02	Orienta e acompanha os serviços de testes.
Encanador de teste	02	Executa serviços nas redes.
Eletricista	02	Executam os serviços de identificação e fechamento dos circuitos.

4.3 CONFECÇÃO DE UM QUESTIONÁRIO PARA IDENTIFICAÇÃO DO SERVIÇO REALIZADO EM ESPAÇO CONFINADO, COM MAIOR RISCO PARA A SEGURANÇADOS TRABALHADORES.

Tendo em vista a inexistência de estatísticas de acidentes, ocorridos nas atividades laborativas em espaço confinado, foi realizada uma pesquisa, com a aplicação de um questionário, conforme anexo A.

O questionário enfatiza a importância das opiniões dos especialistas, sobre o mencionado tema. Antes da aplicação do questionário foi informado que se tratava da realização de uma pesquisa, para a elaboração de uma dissertação. O objetivo principal é de identificar os serviços realizados no interior de um espaço confinado, que apresentam o maior risco no processo construtivo de uma embarcação.

Para que houvesse a mesma padronização dos conhecimentos das atividades do processo construtivo, foi realizado um resumo das atividades com a informação das funções e atribuições laborativas.

Esses esclarecimentos são apresentados no questionário:

a) Serviço 9 (Montagem de blocos de estrutura) – No processo construtivo da montagem dos blocos, realizados nas oficinas (coxias), surgem os espaços confinados, dependendo das características de cada bloco. Nesta etapa construtiva, os trabalhadores utilizam máquinas de solda, maçaricos e esmerilhadeiras.

b) Serviço 10 (Tratamento do bloco) – Os blocos, após a montagem, são transferidos para as cabines de pintura e posteriormente submetidos ao tratamento mecânico (jateamento com granalha) e pintura de proteção.

c) Serviço 13 (Edificação dos blocos) – Os blocos são edificados, onde se formarão novos espaços confinados, iniciando os serviços de fixação, alinhamento e soldagem. Também são fixadas, montadas e soldadas tubulações nesses espaços. Algumas unidades especiais são montadas. Nesta etapa, os trabalhadores utilizam de máquinas de solda, maçaricos, esmerilhadeiras, esticadores, marretas e equipamentos de guindar.

d) Serviço 14 (Montagem do equipamento) – Nesta fase, continua o serviço de montagem e soldagem das tubulações. Também é realizada a montagem da parte mecânica (motores, geradores, bombas, etc.) e a parte elétrica do navio (instalações). Os equipamentos necessários a navegação da embarcação são montados e instalados. Os acessórios de casco são montados e soldados, tais como escadas, escotilhas, guarda corpo, elipses, etc.

e) Serviço 15 (Pintura de acabamento) – Nesta fase 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.

f) Serviço 16 (Teste dos equipamentos) – São testados todos os equipamentos e sistemas instalados em toda embarcação. Nesta etapa, os equipamentos e ferramentas utilizadas nessa atividade são a cuba de teste, anemômetro, voltímetro, amperímetro, megômetro e ferramentas de profissionais. Também são utilizados os próprios equipamentos das embarcações, tais como sistema de combate a incêndio e guindastes, entre outros.

4.4 IDENTIFICAÇÃO DE UM GRUPO DE ESPECIALISTAS

O grupo de especialistas é formado por diferentes profissionais (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 dos acidentes ocorridos em espaços confinados.

Devido a distância e a disponibilidade dos participantes, esse questionário foi aplicado de 3 formas distintas: pessoalmente, por *e-mail* e por telefone a um grupo de 20 especialistas. Nesse universo, houve o retorno de 19 respostas, elegendo dessa forma o serviço de maior grau de risco.

Convém mencionar que todos esses especialistas fazem parte do Grupo Técnico Tripartite da Norma Regulamentadora 34 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção e Reparação Naval.

Dessa forma, baseado em suas experiências e no relato fornecido anteriormente, foi eleito o serviço de maior risco associado ao trabalho confinado.

4.5 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO E ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS

Após a aplicação do questionário e com os resultados obtidos foi escolhido o serviço em espaço confinado com maior risco para a segurança dos trabalhadores. A tabela a seguir apresenta a análise dos dados:

Tabela 23 – Resultado da aplicação do questionário.

PERGUNTAS	RESULTADOS
1 – Função exercida	
a) Gerente em SMS	26,3%
b) Engenheiro de Segurança	57,9%
c) Técnico de Segurança	15,8%
2 – Tempo de experiência	
a) De 0 a 2 anos	5,3%
b) De 3 a 5 anos	5,3%
c) De 6 a 10 anos	26,3%
d) Mais de 10 anos	63,1%

3 – Resgate de acidentados do espaço confinado	
a) Nunca	47,3%
b) De 1 a 3 vezes	31,6%
c) De 4 a 7 vezes	5,3%
d) Mais de 7 vezes	15,8%
4 – Participações na Investigação e Análise de Acidentes em espaço confinado	
a) Nunca	15,8%
b) De 1 a 3 vezes	31,6%
c) De 4 a 7 vezes	15,8%
d) Mais de 7 vezes	36,8%
5 – Serviço de maior intensidade de risco no espaço confinado	
a) Serviço 9	10,5%
b) Serviço 10	15,8%
c) Serviço 13	42,1%
d) Serviço 14	10,5%
e) Serviço 15	21,1%
f) Serviço 16	0%

Um fato de grande importância observado na pesquisa, diz respeito à escolha do item c Serviço 13 pelos Gerentes em SMS e Engenheiros de Segurança.

Na tabela abaixo, podemos verificar o percentual da escolha do item c Serviço 13 em relação à função exercida.

Tabela 24 – Resultado da escolha em relação à função exercida.

FUNÇÃO	ATIVIDADE
Gerente em SMS	Serviço 13 – 60,0%
Engenheiro de Segurança	Serviço 13 – 45,4%

Com referência a tabela acima, 56,2% desses especialistas possuem experiência profissional com mais de 10 anos e 31,2% possuem experiência entre 6 a 10 anos.

Com o resultado obtido na pesquisa, foi definido que o Serviço 13 – Edificação dos blocos é o que apresenta a maior intensidade de riscos nos serviços laborativos, realizados em espaço confinado, na construção de uma embarcação.

Como já mencionado, o Serviço 13 – Edificação dos blocos recebe os blocos prontos e aprovados do setor de estrutura. Posteriormente, esses blocos são tratados na cabine de jato e pintura. Após essa etapa, os blocos são edificados, fixados e alinhados, iniciando os serviços de montagem, soldagem, esmerilhamento e aprovação das emendas pelo Controle de Qualidade, Classificadora e Armador. Após a conclusão da edificação, são realizados testes não destrutivos, de modo a se obter a aprovação estrutural final, garantindo dessa forma a estanqueidade dos tanques da embarcação.

Dessa forma, os riscadores, chapeadores, desempenadores, soldadores, encanadores, maçariqueiros, rebarbadores/esmerilhadores, envolvidos no serviço 13, ficam expostos aos seguintes riscos, quando da realização das atividades em espaço confinado:

a) Riscos físicos.

1 - Ruído – Ao longo de todo o processo produtivo de embarcações o ruído se faz presente, em muitas das vezes com níveis de intensidade, acima dos toleráveis. Nessa etapa, o ruído é proveniente dos golpes mecânicos, provocado pela colocação das cunhas nos suportes de ajustes, popularmente conhecido como “cachorros”, de forma a auxiliarem a fixação e o alinhamento dos blocos. Outra fonte de ruído muito comum nesse serviço se dá quando do esmerilhamento das soldas e da retirada das rebarbas das chapas e perfis metálicos, promovendo um acabamento de melhor qualidade.

2 – Radiação não ionizante – As atividades de soldagem, corte a quente (maçarico) e esmerilhamento, presentes em todas as etapas do processo construtivo, geram as radiações não ionizantes (radiações ultravioleta e infravermelha). Essas atividades, associadas a outros riscos, tornam-se potencialmente maiores no espaço confinado. Nesse serviço, todo o processo construtivo de uma embarcação é baseado nas atividades de solda, pequenos cortes de adaptação e tratamento mecânico das soldas. São utilizadas, principalmente, a solda de eletrodos revestidos e a solda MIG. Convém lembrar que a utilização da solda tipo MIG é mais intensa, pois os eletrodos não são revestidos, acarretando uma maior produção da radiação ultravioleta e infravermelha. Outro fato relevante é que quanto maior a corrente elétrica, maior é a produção dessas radiações.

3 – Radiação Ionizante – Nessa etapa do processo de construção, são realizados ensaios não destrutivos, de modo a garantir estruturalmente as emendas e a estanqueidade da embarcação. Nesse processo é verificada a qualidade das soldas e eventuais falhas em estruturas metálicas, utilizando-se principalmente a radiação gama e o raio X. Esses ensaios são de poucas realizações. São riscos de menor probabilidade de ocorrer, mas de grande severidade. Geralmente são realizados em dias e horários de menor número de trabalhadores expostos ao risco. Durante esses ensaios, somente pessoas autorizadas participam da atividade.

4 – Iluminação – O interior de um espaço confinado, devido as suas características físicas, necessita de iluminação. A iluminação deverá ser intrinsecamente segura em atendimento às normas de segurança. Nesse serviço, é grande a possibilidade de trabalhadores tropeçarem em

ferramentas, na própria estrutura da embarcação ou caírem em passagens de níveis diferentes, devido à falta ou deficiência da iluminação.

5 – Calor – Os espaços confinados são locais originalmente de baixa ventilação, o que dificulta não só a remoção dos contaminantes, como a própria circulação do ar. Essa circulação do ar promove um alívio térmico aos trabalhadores que nele laboram e é utilizado com grande frequência, como medida de controle, na exposição ao risco. As atividades de solda e corte a quente geram uma grande dissipação térmica e que associadas às vestimentas de segurança, ocasionam uma carga térmica elevada no trabalhador, gerando malefícios a saúde e colocando em risco a sua segurança.

b) Riscos químicos:

1 – Fumos metálicos, poeiras e gases – Todos os trabalhadores que laboram no interior do espaço confinado, executando as atividades de solda, de corte a quente (oxicorte) e de tratamento mecânico das soldas, ou que por algum motivo estejam presentes acompanhando esses serviços, além de outros riscos já mencionados, estão sujeitos a inalação de fumos metálicos, poeiras e gases. As exposições a esses riscos, sem as corretas medidas de controle, causam sérios danos a saúde e a segurança do trabalhador.

c) Riscos ergonômicos:

1 – Ergonomia física – Nas atividades laborativas, desenvolvidas no serviço 13, principalmente nos pequenos espaços confinados, os trabalhadores estão expostos aos riscos ergonômicos. É elevado o índice de lombalgias proveniente do sobre esforço ou de posturas incorretas dos trabalhadores em suas atividades laborais. Essa situação se torna cada vez mais crítica, na medida em que as dimensões internas do espaço confinado são menores.

2 – Ergonomia cognitiva – Esses mesmos trabalhadores acima citados também estão sujeitos a elevada carga de trabalho com grande esforço cognitivo e *stress* gerado pelo confinamento.

3 – Ergonomia organizacional – Na medida em que a otimização dos sistemas sócio técnicos, incluindo suas estruturas organizacionais, políticas e de processos, não são prioridade, as comunicações, as práticas de trabalho, organização temporal do trabalho, trabalho em grupo, trabalho cooperativo, cultura organizacional e gestão da qualidade, afetam o desempenho desses trabalhadores.

d) Riscos mecânicos:

1 – Movimentação de cargas – Na construção de embarcações, a movimentação e edificação dos blocos tem sido motivo de grandes preocupações, devido ao deslocamento de cargas suspensas com grande peso.

Muitos acidentes ocorrem devido a esta atividade, onde fatores como falhas de equipamentos e falhas operacionais são os maiores contribuintes. Alguns destes acidentes podem causar somente danos patrimoniais e ambientais, mas também, em alguns casos, acidentes pessoais, quase sempre fatais. Em menos de um ano e meio, duas mortes ocorreram em um estaleiro por conta da movimentação de carga.

2 – Queda de altura – Alguns espaços confinados, principalmente os de maiores dimensões, permitem e necessitam da montagem de andaimes em seu interior, de modo a viabilizarem a execução dos serviços. Nesse cenário, esses trabalhadores, pertinentes ao serviço 13, estão expostos ao risco de queda de altura. Outro fato de grande importância, é que na maioria dos espaços confinados, existem vãos (passagens) permanentemente abertos, possibilitando a queda de trabalhadores de um nível para outro.

3 – Incêndio e explosão – Uma atmosfera altamente explosiva pode ser formada pela execução das atividades, principalmente pelos maçariqueiros, que trabalham com equipamento de corte a quente (oxigênio/acetileno), onde qualquer desrespeito aos procedimentos de segurança pode acarretar um princípio de incêndio ou explosão. Recentemente, no horário de almoço, foi combatido um princípio de incêndio, que se realizava em uma tábua de andaime, dentro de um espaço confinado, pelo fato do maçariqueiro ter deixado o equipamento de corte a quente sobre a mesma, ocasionando a sua queima e, posteriormente, as mangueiras de gases, agravando a situação. As atividades de solda também contribuem com a produção de gases levemente inflamável. Os rebarbadores/esmerilhadores contribuem com a produção de centelhas (ponto de ignição), em uma atmosfera potencialmente explosiva.

4 – Eletrocução – Os trabalhadores que laboram no interior do espaço confinado estão sujeitos ao risco de choque elétrico, seja pelo contacto com a fiação do sistema de iluminação, seja pela alimentação dos equipamentos de trabalho (máquinas de solda). Essa situação se torna mais crítica, na medida em que precipitações pluviométricas alagam os espaços confinados, ficando os trabalhadores expostos a esse tipo de risco. Nesse caso, antes do início das atividades, a equipe de apoio providencia a retirada dessa água.

Na tabela abaixo, podemos verificar os riscos provenientes do serviço 13 realizados em espaço confinado.

Tabela 25 – Riscos relativos ao serviço 13.

SERVIÇO 13	
RISCOS	AGENTES
Físicos	Ruído
	Radiação não ionizante
	Radiação ionizante
	Iluminação
	Calor
Químicos	Fumos metálicos, poeiras e gases
Ergonômicos	Ergonomia física
	Ergonomia cognitiva
	Ergonomia organizacional
Mecânicos	Movimentação de cargas
	Queda de altura
	Incêndio e explosão
	Eletrocução

4.6 IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DAS TAREFAS REALIZADAS PELOS TRABALHADORES, NO SERVIÇO EM ESPAÇO CONFINADO COM MAIOR RISCO PARA A SEGURANÇA DOS TRABALHADORES

Nesta etapa foram identificadas e descritas todas as tarefas realizadas no serviço em espaço confinado, com maior risco para a segurança dos trabalhadores.

Na realização do serviço 13 - Edificação dos blocos, elencada na etapa anterior como de maior risco, diversas tarefas constituem esse serviço.

No diagrama seguinte, pode ser observado a decomposição do serviço 13, nas tarefas construtivas.

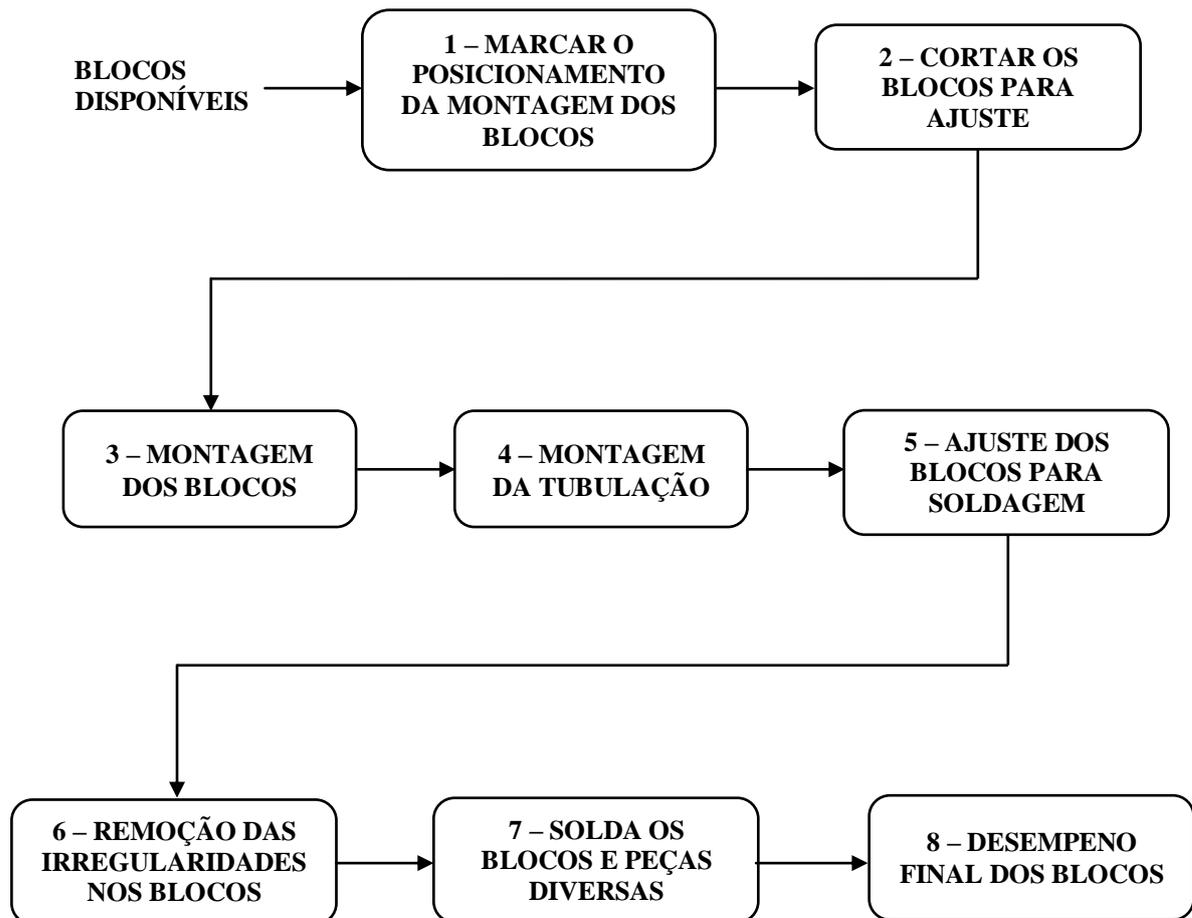


Diagrama 2 – Tarefas construtivas sequenciais no serviço 13.
Fonte: o autor.

A seguir são fornecidas informações das diversas tarefas que formam o serviço 13 – Edificação dos blocos:

TAREFA 1: Marcar o posicionamento da montagem dos blocos

Esta tarefa consiste na marcação do posicionamento dos blocos e anéis a serem edificados em outros blocos já edificados.

São os riscadores os trabalhadores responsáveis pela execução desse serviço, marcando, através de suas ferramentas (semitubo, nível, prumo, palheta, trena) e da leitura do projeto, o preciso posicionamento dos blocos a serem edificados.

Os blocos a serem edificados, são transportados desde a área de pré-edificação até o local da edificação na embarcação. Os mesmos são posicionados com equipamento de guindar, tendo como referência as marcações elaboradas pelos riscadores e as guias. 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. Após a realização dessa nova marcação, os maçariqueiros realizam os ajustes, através do corte 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.

Na execução dessa tarefa os riscadores utilizam luvas impermeáveis, cintos de segurança, capacetes e botas de couro com biqueira de aço. Os EPCs utilizados são: ventiladores/exaustores e equipamentos de monitoramento ambiental – medidores multi-gás.

TAREFA 2: Cortar os blocos para ajuste

Nessa tarefa, são realizados pequenos cortes, em vários locais do bloco e dos anéis, de modo a viabilizarem o ajuste, quando de sua edificação, em outras estruturas já edificadas.

Como mencionado na tarefa anterior, os maçariqueiros, utilizando de seu equipamento de maçarico, são os trabalhadores responsáveis pela realização do corte a quente, de modo a retirarem o excesso de material nas peças em edificação, ajustando os blocos e anéis, viabilizando o seu correto posicionamento.

Os anéis e blocos ao serem deslocados até o seu posicionamento de edificação, e, após sofrerem a devida correção por parte dos riscadores, remarcando nas peças os locais da retirada dos excessos, são cortados pelos maçariqueiros, permitindo que os anéis e blocos sejam posicionados definitivamente em seu local destino, de modo que na tarefa seguinte estes sejam montados.

Eventualmente, os maçariqueiros auxiliam os encanadores, ajustando as redes de tubulações e também na montagem das bases das unidades especiais.

Na execução dessa tarefa os EPIs utilizados pelos maçariqueiros são: luvas de raspa de couro cano longo, avental de raspa de couro, mangote em raspa de couro, perneira em raspa de couro, babador em raspa de couro, touca de brim, óculos de segurança lente nº 6, cintos de segurança, capacetes, protetor respiratório para fumos metálicos, protetor auricular e botas de couro com biqueira de aço. Os EPCs utilizados são: anteparas, ventiladores/exaustores e equipamentos de monitoramento ambiental – medidores multi-gás.

TAFEFA 3: Montagem dos blocos

Esta tarefa tem por objetivo executar a montagem dos anéis e dos blocos ajustados e posicionados em seus devidos locais.

Os chapeadores são os trabalhadores responsáveis pela montagem dos anéis e blocos. Essa montagem consiste no alinhamento e nivelamento, fixação e aplicação de pontos de solda, ao longo dessa edificação. Nessa etapa, os trabalhadores utilizam máquinas de solda, maçarico, marretas, esticadores, cunhas e alavancas.

Após os blocos estarem posicionados corretamente em seus locais de edificação, suportes metálicos, esticadores, alavancas, pequenas barras metálicas e cunhas são colocadas de modo a viabilizarem pequenos ajustes no posicionamento desses blocos, realizando o nivelamento e o alinhamento. Os chapeadores fixam, através da solda, suportes metálicos permitindo a instalação dos esticadores. Os esticadores, através de seu movimento rotacional, geram esforços deslocando parte do bloco, de modo a posicioná-los precisamente e definitivamente em seu local de edificação. Outra forma de posicionamento preciso do bloco, utilizado principalmente no nivelamento e alinhamento de planos distintos, diz respeito à fixação de pequenas barras metálicas, onde são inseridas cunhas metálicas e que através de golpes mecânicos geram esforços, posicionando-o na devida posição.

Na execução dessa tarefa os EPIs utilizados pelos chapeadores são: luvas de raspa de couro cano longo, avental de raspa de couro, mangote em raspa de couro, perneira em raspa de couro, babador em raspa de couro, touca de brim, máscara de solda com lente 10 ou 12, cintos de segurança, capacetes, protetor respiratório para fumos metálicos, protetor auricular e botas de couro com biqueira de aço. Os EPCs utilizados são: anteparas, ventiladores/exaustores e equipamentos de monitoramento ambiental – medidores multi-gás.

TAFEFA 4: Montagem da tubulação

Nessa tarefa são executadas as montagens, fixações e soldagens de alguns trechos da rede de tubulações. O processo de soldagem realizado nas tubulações metálicas é executado pelos soldadores, após sua montagem.

Os responsáveis pela execução dessa tarefa são os encanadores que montam as tubulações, nas dimensões e detalhes, conforme especificações em projeto. Esses trabalhadores utilizam máquinas de solda, maçaricos, esmerilhadeiras, talhas, chaves de boca e de estrias. 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. Especificamente nessas tubulações as ferramentas utilizadas são trenas, esquadro, prumo, nível, limatão, chave combinada, chave Allen, manta térmica, alças e braçadeiras de fitas.

Nessa tarefa, essas tubulações em sua grande maioria, têm sua montagem realizada em fundo duplo e costado das embarcações. Nas tubulações metálicas, após o correto posicionamento da tubulação, são executados pontos de solda, realizadas pelo encanador, de forma a garantir a sua estabilização temporária. Nesse cenário, as fixações e os suportes são realizados pelo encanador, pois fazem parte do processo de montagem da rede. De uma forma geral, as partes das tubulações estão previamente prontas quando da sua instalação na embarcação, ou seja, as mesmas chegam ao local da montagem com os flanges e luvas colocados (pré-montadas).

Na execução dessa tarefa os EPIs utilizados pelos encanadores são: luvas de raspa de couro cano longo, avental de raspa de couro, mangote em raspa de couro, perneira em raspa de couro, babador em raspa de couro, touca de brim, óculos de segurança, protetor facial, máscara de solda com lente 10 ou 12, cintos de segurança, capacetes, protetor respiratório para fumos metálicos, protetor auricular e botas de couro com biqueira de aço. Os EPCs utilizados são: anteparas, ventiladores/exaustores e equipamentos de monitoramento ambiental – medidores multi-gás.

TAFEFA 5: Ajuste dos blocos para soldagem

Nessa tarefa são executados desempenos nos blocos montados. Esses empenos são gerados quando das fixações dos blocos, provenientes do processo construtivo.

Essa tarefa é realizada pelos desempenadores, que executam a tarefa de desempenar partes do bloco, de modo a viabilizarem seu bom alinhamento e nivelamento no processo de edificação. Esses profissionais utilizam como ferramentas maçaricos de desempeno, máquinas de solda, maçarico, marretas, esticadores, cunhas e alavancas.

Ao longo do processo construtivo dos blocos e anéis, falhas na execução e na armazenagem dos blocos, tensões geradas pela soldagem e impactos mecânicos sofridos, podem ocorrer gerando empenos no bloco. A essa situação desfavorável, ocasionando um futuro desalinhamento no momento da edificação do bloco, o desempenador, através do seu trabalho a quente, reposicionará as partes empenadas, realinhando-as. Os desempenos podem ser

realizados a seco, e, que semelhantes ao posicionamento do bloco no processo de montagem, se utilizam de pequenas barras metálicas soldadas, onde são inseridas cunhas metálicas e, que através de golpes mecânicos geram esforços, desempenando-o. Outro modo de realização de desempenho é através da utilização de água, concomitante a utilização de maçarico, que provocando a diferença de temperatura, gera retração da peça metálica, desempenando-a.

Na execução dessa tarefa os EPIs utilizados pelos desempenadores são: luvas de raspa de couro cano curto, óculos de segurança lente nº 5, capacetes, protetor respiratório para vapores, protetor auricular e botas de couro com biqueira de aço. Os EPCs utilizados são: anteparas, ventiladores/exaustores e equipamentos de monitoramento ambiental – medidores multi-gás.

TAFEFA 6: Remoção das irregularidades nos blocos

Retira as irregularidades (rebarbas), provenientes dos ajustes ocorridos com os equipamentos de maçaricos. Nessa etapa, a finalidade é preparar a superfície cortada a quente, de forma a atender as condições para a tarefa de soldagem.

A responsabilidade da execução da retirada das irregularidades, geradas durante o processo de edificação, são realizadas pelos rebarbadores/esmerilhadores. Nessa tarefa são utilizados equipamentos de corte a quente – maçaricos, para grandes irregularidades e, principalmente, esmerilhadeiras.

Durante a etapa de edificação de blocos e anéis, as tarefas de corte a quente com maçaricos, realizados para ajustar os blocos, geram irregularidades (rebarbas). Para que haja condições técnicas adequadas a realização da boa tarefa de soldagem, pequenos ajustes são necessários de modo a remover essas irregularidades. Com isso, na remoção dessas irregularidades é utilizado eventualmente, quando muito grandes, o maçarico e, principalmente, os equipamentos rotativos de esmerilhamento (esmerilhadeira e esmeril de ponta montada), desbastando as irregularidades.

Na execução dessa tarefa os EPIs utilizados pelos rebarbadores/esmerilhadores são: luvas de raspa de couro cano longo, avental de raspa de couro, mangote em raspa de couro, perneira em raspa de couro, babador em raspa de couro, touca de brim, óculos de segurança, protetor facial, cinto de segurança, capacetes, protetor respiratório para poeiras, protetor auricular e botas de couro com biqueira de aço. Os EPCs utilizados são: anteparas, ventiladores/exaustores e equipamentos de monitoramento ambiental – medidores multi-gás.

TAREFA 7: Soldar os blocos e peças diversas

Nessa tarefa é realizada efetivamente a soldagem, ou seja, todas as peças metálicas são soldadas, de modo a se ter uma única estrutura quando da conclusão da edificação. Esta tarefa além de soldar principalmente os blocos, também executa a soldagem nas redes de tubulações e peças diversas, tais como grades, escadas, elipses, etc.

Os trabalhadores responsáveis pela execução dessa tarefa são os soldadores, que utilizando de suas ferramentas (máquinas de solda, picadeiras e escovas de aço) executam a solda nos blocos, tubulações e diversas peças.

Após a conclusão das tarefas de montagem e da retirada de eventuais desempenos, os blocos e anéis, posicionados definitivamente em seus locais são soldados, unindo-os, se tornando uma única estrutura. Dessa forma, na medida em que novos blocos são soldados, a estrutura da embarcação se torna mais rígida e resistente. Nessa tarefa, ensaios não destrutivos são realizados, de modo a se verificar a rigidez estrutural e a estanqueidade da embarcação. Eventualmente, após a execução da soldagem, um pequeno esmerilhamento pode ser realizado, tratando mecanicamente as soldas, onde são retirados os seus excessos e eventuais porosidades, dando um bom acabamento na superfície soldada.

Na execução dessa tarefa os EPIs utilizados pelos soldadores são: luvas de raspa de couro cano longo, avental de raspa de couro, mangote em raspa de couro, perneira em raspa de couro, babador em raspa de couro, touca de brim, máscara de solda com lente 10 ou 12, cintos de segurança, capacetes, protetor respiratório para fumos metálicos, protetor auricular e botas de couro com biqueira de aço. Os EPCs utilizados são: anteparas, ventiladores/exaustores e equipamentos de monitoramento ambiental – medidores multi-gás.

TAREFA 8: Desempeno final dos blocos

Nessa tarefa é realizado um novo desempeno, em algumas partes do bloco, proveniente, principalmente, do processo de soldagem.

Os trabalhadores são os mesmos que executaram anteriormente a tarefa 5 – Ajuste dos blocos para soldagem, ou seja, os desempenadores. Estes trabalhadores utilizam como ferramentas o maçarico de desempeno, máquinas de solda, maçarico, marretas, esticadores, mangueiras d'água, cunhas e alavancas.

Nessa tarefa, após a execução da soldagem do bloco edificado, são geradas tensões, principalmente oriundas do serviço de solda. Nessa etapa do processo construtivo, os trabalhadores realizam o desempenho. Como mencionado, é realizado de forma semelhante a tarefa 5, onde são utilizadas pequenas barras metálicas soldadas na estrutura, onde são inseridas cunhas metálicas e, que através de golpes mecânicos geram esforços, forçando o desempenho. De outra maneira, pequenos desempenos, podem ser corrigidos através da utilização de água, que concomitante a utilização do maçarico, gera a retração da peça metálica, desempenando-a. Outra técnica, também empregada em pequenos desempenos, é da utilização dos maçaricos a seco, dispensando a utilização da água, onde o aquecimento é realizado somente de um lado da peça metálica, forçando o seu desempenho.

Na execução dessa tarefa os EPIs utilizados pelos desempenadores são: luvas de raspa de couro cano curto, óculos de segurança lente nº 5, capacetes, protetor respiratório para vapores, protetor auricular e botas de couro com biqueira de aço. Os EPCs utilizados são: anteparas, ventiladores/exaustores e equipamentos de monitoramento ambiental – medidores multi-gás.

Abaixo podemos verificar a tabela das tarefas executados no serviço 13 e seus respectivos riscos.

Tabela 26 – Riscos detalhados por tarefas no serviço 13.

TAREFAS	RISCOS	AGENTES
Marcar o posicionamento da montagem dos blocos	Físico	Iluminação
		Calor
	Ergonômico	Físico
		Cognitivo
		Organizacional
	Mecânicos	Movimentação de cargas
Queda de altura		
Cortar os blocos para ajuste	Físico	Iluminação
		Calor
		Radiações não Ionizantes
	Químicos	Fumos metálicos, poeiras e gases
	Ergonômico	Físico
		Cognitivo
		Organizacional
	Mecânicos	Queda de altura
		Incêndio e explosão
Montagem dos blocos	Físico	Ruído

		Iluminação	
		Calor	
		Radiações não Ionizantes	
	Químicos	Fumos metálicos, poeiras e gases	
		Ergonômico	Físico
			Cognitivo
	Organizacional		
	Mecânicos	Queda de altura	
		Incêndio e explosão	
Eletrocução			
Montagem da tubulação	Físico	Iluminação	
		Calor	
		Radiações não Ionizantes	
	Químicos	Fumos metálicos, poeiras e gases	
		Ergonômico	Físico
			Cognitivo
	Organizacional		
	Mecânicos	Movimentação de cargas	
		Queda de altura	
Incêndio e explosão			
Eletrocução			
Ajuste dos blocos para soldagem	Físico	Iluminação	
		Calor	
		Radiações não Ionizantes	
	Ergonômico	Físico	
		Cognitivo	
		Organizacional	
	Mecânicos	Queda de altura	
Incêndio e explosão			
Remoção das irregularidades nos blocos	Físico	Ruído	
		Iluminação	
		Calor	
		Radiações não Ionizantes	
	Químicos	Fumos metálicos, poeiras e gases	
	Ergonômico	Físico	
		Cognitivo	
		Organizacional	
	Mecânicos	Queda de altura	

		Incêndio e explosão
Soldar os blocos e peças diversas	Físico	Iluminação
		Calor
		Radiações não Ionizantes
	Químicos	Fumos metálicos, poeiras e gases
	Ergonômico	Físico
		Cognitivo
		Organizacional
	Mecânicos	Queda de altura
		Incêndio e explosão
Eletrocução		
Desempeno final dos blocos	Físico	Iluminação
		Calor
		Radiações não Ionizantes
	Ergonômico	Físico
		Cognitivo
		Organizacional
	Mecânicos	Queda de altura
		Incêndio e explosão

4.6.1 Riscos e Medidas de Controle

É importante ressaltar que, os riscos relacionados a essas tarefas são os mesmos dentro ou fora dos espaços confinados, sendo que, no interior destes, eles são potencializados devido às características dos espaços confinados. Nesse aspecto, também devem ser consideradas outras tarefas que serão desenvolvidas, pois esses riscos, em um processo de sinergia, poderão se potencializar, quando associados a outros riscos.

A seguir são descritos os riscos relacionados com as tarefas relacionadas com o serviço 13:

- a) Ruído - No processo construtivo das embarcações o ruído se faz presente, em muitas das vezes com níveis de intensidade, acima dos toleráveis.

O ruído pode ser entendido como sendo o som que pode se tornar incômodo ou nocivo, em função da intensidade e/ou frequência. O ruído pode ser interpretado como um som discordante e anárquico sem possibilidade de entendimento para fins de comunicação.

A NR 15 (1978), no Anexo 1 - Limites de Tolerância para ruído contínuo ou intermitente e no Anexo 2 - Limites de Tolerância para ruídos de impacto, estabelecem nos seus aspectos exclusivamente técnicos, o qual, por sua natural importância, deve ser conhecido e devidamente interpretado.

Os efeitos do ruído vão desde uma ou mais alterações passageiras até graves seqüelas irreversíveis.

Além dos problemas auditivos, existem outros efeitos possíveis, que têm potencialidade para, provocar alterações em quase todos os aparelhos ou órgãos que constituem o nosso organismo. É comum observar que um ruído repentino pode produzir um susto, que nos mostra um exemplo da vasta incidência dos efeitos do ruído: os vasos sanguíneos contraem-se, a pressão sanguínea eleva-se, as pupilas dilatam-se e os músculos tornam-se tensos. Estes efeitos “extra-auditivos” podem provocar ações sobre o sistema cardiovascular, alterações endócrinas, desordens físicas e dificuldades mentais e emocionais, entre as quais, irritabilidade, fadiga e maus relacionamentos pessoais, o que inclui também a possibilidade de conflitos entre os trabalhadores expostos ao ruído.

É muito comum as empresas darem ênfase as medidas de proteção individual, por terem menor custo e maior comodidade.

- b) Iluminação – Outro risco de grande relevância é a iluminação. A falta, deficiência ou excesso de iluminação é um fator de grande importância, pois ao permanecer em um ambiente muito ou pouco iluminado, a maioria das pessoas não presta atenção e acaba forçando a visão para se adaptar ao ambiente. Essas condições ambientais favorecem o acontecimento do acidente. A melhor iluminação é conseguida com a luz natural, no entanto, é algo muito difícil pelas características do espaço confinado.

Uma iluminação deficiente prejudica a visão, causa fadiga, sonolência e distúrbios de comportamento, diminuindo a produtividade e favorecendo a ocorrência de acidentes.

Uma iluminação excessiva proporciona ofuscamento, que é caracterizado por desconforto e redução visual. O ofuscamento ocorre quando a iluminação em parte do campo visual é maior do que o nível de iluminação para a qual a retina está adaptada. Outras características de excesso de iluminação são reflexos e contrastes excessivos.

Na NR 17, item 17.5.3, determina que em todos os locais de trabalho deva haver iluminação adequada, natural ou artificial, geral ou suplementar, apropriada à natureza da atividade.

Dentro de um espaço confinado, devido à disposição estrutural da embarcação, deve-se ter a preocupação da iluminação ser uniformemente distribuída, a fim de evitar sombreamento. Dessa forma, Os níveis de iluminamento, a serem observados nesses locais, devem ser compatíveis com as atividades laborais realizadas no seu interior.

- c) Calor – Na execução das atividades em espaço confinado, em um país tropical, nas atividades a quente e, ainda, agravado pelas vestimentas de segurança, ocasiona uma carga térmica elevada no trabalhador, gerando malefícios a saúde e colocando em risco a sua segurança. Nesse aspecto, o calor no espaço confinado deve ser considerado, de modo a se estabelecer medidas de controle, com o objetivo de minimizar os riscos laborativos.

A sobrecarga térmica é a quantidade de energia que o organismo deve dissipar para que este atinja o equilíbrio térmico. O organismo gera calor devido à atividade celular. Esse calor é chamado de calor metabólico, que é a combinação do calor gerado pelo metabolismo basal e o resultante da atividade física. Para que o equilíbrio térmico seja mantido, a carga térmica metabólica deve ser dissipada. O organismo, portanto, pode perder ou ganhar calor de acordo com as condições ambientais, através dos mecanismos que são descritos adiante.

Quando o corpo humano se submete a uma sobrecarga térmica origina uma tensão térmica que pode provocar reações fisiológicas, uma vez que possui mecanismos termorreguladores que desencadeiam estes diferentes tipos de reações. Estas podem ser: sudorese, aumento da pulsação e da temperatura interna do corpo, síncope pelo calor ou desequilíbrio hídrico e salino.

O resultado da ação dos fatores ambientais, combinada com as características físicas, fisiológicas e somáticas de cada trabalhador e a respectiva carga de trabalho, são fatores que contribuem para o surgimento imediato de estados patológicos e de efeitos sobre a saúde no decorrer da vida.

Algumas patologias podem surgir em função do fator térmico.

A Intermação é o estado patológico da exposição ao calor, enquanto que insolação, a fonte de calor é o sol.

A prostração térmica é devida a um distúrbio circulatório, resultante da impossibilidade desse sistema compensar a solicitação excessiva a que fica submetido.

As câimbras provenientes do calor são devidas a perda excessiva de sais pelos músculos em consequência de sudorese intensa.

A catarata é uma doença ocular irreversível causada por exposições prolongadas à radiação infravermelha intensa (calor radiante).

Algumas outras manifestações podem surgir nos trabalhos realizados com exposição ao calor, tais como desidratação e erupções dermatológicas.

Algumas medidas de controle podem ser adotadas de modo a proteger a saúde do trabalhador em relação ao calor. A medida de controle mais utilizada é o insuflamento de ar no ambiente de trabalho, que além de remover os contaminantes da atmosfera, promove a ventilação, diminuindo a temperatura do local. Uma medida de controle administrativa é de estabelecer um limite do tempo de exposição ao calor.

O controle da qualidade do ar é uma medida mais recente, onde são utilizadas modernas tecnologias de climatização e umidificação do ar. Essa medida de controle, já é adotada em estaleiros que apresentam uma política mais preventcionista de segurança e saúde do trabalho. Nessa visão empresarial, onde quase sempre a relação saúde e segurança dos empregados x produtividade é considerada, condições de trabalho melhores favorecem uma melhor produtividade.

- d) Fumos Metálicos, Poeiras e Gases – Nessa etapa, contaminantes são gerados, principalmente nas tarefas de solda, cortes a quente e esmerilhamento.

A situação de salubridade, dentro de um espaço confinado, pode ser perfeitamente alterada em função das atividades em execução e do número de trabalhadores envolvidos.

Antes do início das atividades, uma sequência de medições ambientais deverão ser realizadas em vários locais do espaço confinado e registradas na Permissão de Entrada e Trabalho, para que somente assim as atividades sejam liberadas.

Tal procedimento se faz necessário em função das características de determinados gases, de terem densidades diferentes, o que ocasiona o acúmulo em diferentes alturas, promovendo a retirada ou o deslocamento do oxigênio e, conseqüentemente, tornando a atmosfera naquela altura Imediatamente Perigosa à vida ou à Saúde (IPVS). Tal condição IPVS também pode ser obtida pela própria toxicidade do gás acumulado.

Em espaços confinados nas embarcações, uma solução muito utilizada é a renovação do ar no interior do espaço confinado, através da utilização da Ventilação Geral Diluidora (VGD). Esta permite o controle da temperatura, da umidade e da concentração dos agentes químicos em um ambiente.

Essa ventilação consiste em substituir o ar do ambiente em um intervalo de tempo, através de ventiladores, onde o insuflamento de ar limpo gera uma pressão positiva no interior do ambiente, empurrando o ar com contaminantes para o exterior. Algumas das vezes, também são necessários exaustores operando em conjunto com os ventiladores na renovação do ar.

É conveniente lembrar que essas trocas atmosféricas, além da melhoria da qualidade do ar, proporcionam conforto térmico, gerando uma sensação de bem estar. Em condições adversas, pode ocorrer prostração térmica, tais como distúrbios circulatórios, devido à impossibilidade do organismo compensar a sobrecarga térmica, elevando a temperatura interna, produzindo os sintomas de dor de cabeça, mal estar, tonteira, fraqueza e inconsciência.

- e) Ergonomia – O risco ergonômico é presente no processo construtivo das embarcações. É muito comum encontrar trabalhadores, principalmente no processo de soldagem, esmerilhamento e de corte a quente, deitados executando os serviços. Nesse aspecto, é elevado o índice de lombalgias proveniente do sobre esforço ou de posturas incorretas dos trabalhadores, em suas atividades laborais.

O *stress*, a pressão temporal, as ameaças, ausência de treinamento e sobrecarga de trabalho são alguns dos fatores que influenciam a segurança do trabalhador.

Em empresas onde suas estruturas organizacionais, políticas de segurança e de processos, gestão da qualidade, etc. não são bem definidas, acarretam como conseqüência perda na produtividade, oriundas de acidentes e do próprio processo produtivo.

- f) Movimentação de Cargas – Em um estaleiro, no processo construtivo de embarcações, especificamente as que possuem grandes espaços confinados, tais como graneleiros, portacontainers, petroleiros, etc. a movimentação de cargas tem sido motivo de grandes preocupações, devido ao deslocamento de cargas com grande peso.

Muitos acidentes ocorrem devido a esta atividade, onde fatores como falhas de equipamentos e falhas operacionais são os maiores contribuintes. Alguns destes acidentes podem causar somente danos patrimoniais e ambientais, mas também, em alguns casos, podem causar lesões, quase sempre fatais.

Os equipamentos utilizados na movimentação de cargas devem ser dimensionados e construídos de maneira que ofereçam as necessárias garantias de resistência e segurança, e conservados em perfeitas condições de trabalho.

- g) Queda de Altura – Da mesma forma que a movimentação de cargas, grandes espaços confinados, específicos de alguns tipos de embarcações, exige a realização de trabalhos em altura, no processo construtivo das embarcações. De elevado índice de acidentes, o trabalho em altura, ao longo dos anos, vem recebendo um rigor cada vez maior, com relação às medidas preventivas de segurança.

Esse fato é tão relevante que está em tramitação na Câmara dos Deputados em Brasília o Projeto de Lei n.º 6.216/2009, que pretende incluir no conceito legal de periculosidade as atividades laborais desenvolvidas em alturas em condições de risco acentuado. Nesse Projeto de Lei o relator solicita que o legislador ordinário amplie a concessão do adicional de periculosidade a atividades que efetivamente sejam perigosas e que ainda não foram legalmente consideradas como tal. Esse é exatamente o caso dos trabalhadores envolvidos nessa atividade e que a qualquer instante estão envolvidos em acidentes sérios, com grandes chances de perderem as suas vidas. O relator termina seu relatório assinalando que existe a periculosidade inerente aos serviços desenvolvidos em alturas, impondo-se a revisão de sua natureza jurídica que vincula o fator de risco tão somente ao critério de exposição a inflamáveis ou explosivos e à energia elétrica.

Enfim, cada vez mais requerido nas atividades industriais e de serviços, o trabalho em alturas figura entre os maiores vilões nas estatísticas de óbitos decorrentes de acidentes laborais. Segundo Gianfranco Pampalon (2002), Auditor-Fiscal do Trabalho,

no Estado de São Paulo as quedas são a segunda maior causa de acidentes fatais no trabalho, no Brasil e no mundo. Em nosso País, as quedas correspondem a 30% (trinta por cento) do total de acidentes fatais.

O fator da segurança, na maioria das vezes, sempre foi tratado em segundo plano. Até então, os colaboradores, de alguma forma, eram obrigados a realizar trabalhos de caráter empreendedor e dinâmico, onde o risco de queda era fator predominante e sem o mínimo de segurança necessária para execução da atividade.

Os motivos para a realização dessa atividade são a falta de cumprimento da legislação vigente, de procedimentos de segurança das empresas, de orientação profissional na aquisição de equipamentos por parte das empresas, de mão de obra qualificada, de treinamento dos profissionais e, principalmente, pela pressão temporal submetida aos encarregados e montadores de andaimes, ocasionando a montagem, utilização e desmontagem de andaimes em condições insatisfatórias de segurança.

- h) Incêndio e Explosão – Outro risco presente nas atividades laborais do espaço confinado diz respeito à inflamabilidade e a explosividade. No processo construtivo das embarcações, são utilizados gases e vapores que tornam a mistura inflamável. Os Limites Inferiores de Explosividade (LIE) e o Limite Superior de Explosividade (LSE) são limites expressos em percentual volumétrico de combustível no ar, que determinam a faixa em que a mistura é inflamável. Esses limites na prática devem ser usados com muito cuidado, pois as condições ambientais (ventilação) podem mudar rapidamente a concentração do combustível no ambiente.

Para que ocorra a combustão, é necessário que o combustível e o oxigênio se misturem em um percentual volumétrico adequado, na presença de uma fonte de ignição.

Em construções de embarcações, uma análise de risco mais cuidadosa deve ser realizada antes e durante o desenvolvimento das atividades em espaços confinados. Não somente pelos riscos mencionados, como principalmente pela proximidade desses espaços, onde é muito comum a realização de serviços em tanques adjacentes e tubulações comuns.

- i) Eletrocução - De vital importância na construção de embarcações a eletricidade é a forma de energia mais utilizada na sociedade atual; devido à facilidade em ser transportada dos locais de geração para os pontos de consumo.

A eletricidade constitui-se um agente de alto potencial de risco ao homem. Mesmo em baixas tensões ela representa perigo à integridade física e saúde do trabalhador.

Sua ação mais nociva é a ocorrência do choque elétrico com conseqüências diretas e indiretas (quedas, batidas, queimaduras indiretas e outras). Também apresenta risco devido à possibilidade de ocorrências de curtos-circuitos ou mau funcionamento do sistema elétrico originando grandes incêndios e explosões.

No entanto, a eletricidade não pode ser vista, é um fenômeno que escapa a maioria dos nossos sentidos, só se percebem suas manifestações exteriores, como a iluminação, máquinas de solda, entre outros.

Como conseqüência dessa falta de percepção do risco, o trabalhador fica muitas vezes exposto a essas situações, sendo o risco ignorado ou mesmo subestimado.

O choque elétrico é um estímulo rápido no corpo humano, ocasionado pela passagem da corrente elétrica. Essa corrente circulará pelo corpo onde ele tornar-se parte do circuito elétrico, onde há uma diferença de potencial suficiente para vencer a resistência elétrica oferecida pelo corpo.

Uma das causas mais comuns desses acidentes é o contato com condutores energizados, que tem o seu isolamento elétrico comprometido. Nesse caso, a NR 34, item 13, subitem 10, no determina que a capa da isolação deve ser recomposta sempre que houver danos em sua superfície.

Outro fator de risco são as emendas de cabos elétricos. Conforme elencada na NR 34 (2006), item 13, subitem 7, as emendas que eventualmente fiquem submersas devem ser vulcanizadas ou receber capa externa estanque. No item 13, subitem 8, da mesma NR, determina que devem ser utilizados nas emendas conectores tubulares de liga de cobre, prensados ou soldados, para garantir a continuidade do circuito e minimizar o aquecimento. Acrescenta ainda, no item 13, subitem 8.2, que a emenda, quando concluída, deve ser isolada com fita de autofusão. Dessa forma, os riscos de exposição ao choque elétrico são minimizados, garantindo um trabalho seguro.

Dessa forma, medidas de controle devem ser observadas de modo a minimizar a exposição dos trabalhadores nas atividades laborais, dentro do espaço confinado.

A NR 10 (2004), item 8, subitem 9, determina que os trabalhadores com atividades não relacionadas às instalações elétricas desenvolvidas em zona livre e na vizinhança da zona controlada, conforme definição da NR, devem ser instruídos formalmente com conhecimentos que permitam identificar e avaliar seus possíveis riscos e adotar as precauções cabíveis.

Outra medida de controle utilizada para os trabalhadores não relacionados às instalações elétricas é a utilização da sinalização de segurança, que consiste num procedimento padronizado destinado a orientar, alertar, avisar e advertir os trabalhadores quanto aos riscos ou condições de perigo existentes.

É de fundamental importância a existência de procedimentos de sinalização padronizados, documentados e que sejam conhecidos por todos os trabalhadores, inclusive os prestadores de serviços.

A NR 34 (2011), item 13, estabelece em seu conteúdo, diretrizes para construção e reparos nas instalações elétricas provisórias, de modo a minimizar o risco de choque elétrico dos trabalhadores, nas atividades laborais construtivas e de reparos navais.

4.7 IDENTIFICAÇÃO DA TAREFA DE MAIOR RISCO REALIZADA NO SERVIÇO, COM MAIOR RISCO PARA A SEGURANÇA DOS TRABALHADORES

Em função das diversas tarefas que integram o serviço 13, mencionadas no item 4.6, das suas informações construtivas e dos riscos inerentes as atividades, mencionados na tabela 26 e considerações observadas ao longo do processo de fabricação de embarcações, faz-se necessário os seguintes comentários:

a) O processo de soldagem de peças ao qual se refere a tarefa 7 – Solda bloco e peças diversas, é a tarefa de maior tempo de duração. Essa característica construtiva é oriunda de que todas as peças metálicas são soldadas, não havendo peças soltas. Esse processo, além de ser o de maior quantidade na construção da embarcação, também é de baixa produtividade quando comparada a outros serviços. No processo de soldagem dos blocos, este promove não somente uma estrutura única, dando maior resistência a embarcação, como, em alguns locais, a estanqueidade da mesma. Essa soldagem também é realizada nas redes de tubulações, onde a qualidade da solda, assim como nos blocos, é verificada através testes de estanqueidade,

realizadas em uma etapa futura. Executa ainda a soldagem em peças diversas (escada, elipses, grades, etc).

b) Com relação a tabela 26, onde são mencionados os riscos inerentes das 8 tarefas, integrantes do serviço 13, os agentes dos riscos calor, fumos metálicos, gases, radiações não ionizantes, ergonomia física, cognitiva, organizacional, queda de altura e eletrocução, são os de maior intensidade e, conseqüentemente, os de maior severidade. Essa característica proveniente do processo de soldagem, principalmente com o equipamento de solda MIG, ocorre devido ao equipamento possuir uma dissipação térmica elevada, que associado aos equipamentos de segurança – EPI e a renovação do ar agravam as condições ambientais de trabalho. Os equipamentos de soldagem geram grande quantidade de fumos metálicos e de radiações não ionizantes (ultravioleta e infravermelha), que em um ambiente confinado tornam mais severas as condições ambientais. Além disso, alguns equipamentos de solda (MIG) utilizam no seu processo o Dióxido de Carbono – CO₂, que num eventual vazamento, em um ambiente confinado, poderá ocasionar asfixia em função da redução do nível de oxigênio. Alguns dos ambientes a serem soldados, principalmente os pequenos espaços confinados, são locais que devido ao posicionamento físico do trabalhador, propicia as lombalgias. Como mencionado anteriormente, o processo de soldagem é vagaroso, o que resulta em uma maior pressão temporal, conseqüentemente o *stress*, por parte das chefias imediatas responsáveis pelo serviço, além de outras exigências. É grande a quantidade de solda executadas em altura, sobre andaimes, o que promove a exposição do trabalhador ao risco de queda de altura. Os equipamentos de solda são energizados em 380 V, não são raros os acidentes ocasionados aos soldadores provenientes da descarga elétrica, que associados a outros riscos, como trabalho em altura, pode ser fatal.

Em função dos comentários acima citado, no serviço (13) de edificação dos blocos, a tarefa principal de soldar os blocos e peças diversas foi considerada a de maior grau de risco. Essa definição se justifica pela tarefa apresentar o maior tempo de duração na sua execução, ou seja, é a tarefa onde o trabalhador mais tempo fica exposto aos diversos riscos mencionados anteriormente na tabela 26, alguns de maior severidade, tendo como consequência uma maior exposição ao risco.

4.8 ANÁLISE DA TAREFA DE MAIOR RISCO REALIZADA NO SERVIÇO EM ESPAÇO CONFINADO, COM MAIOR RISCO PARA A SEGURANÇA DOS TRABALHADORES

Nesta etapa foram identificadas todas as subtarefas relacionadas com a tarefa identificada na fase anterior, ou seja: Soldar os blocos e peças diversas.

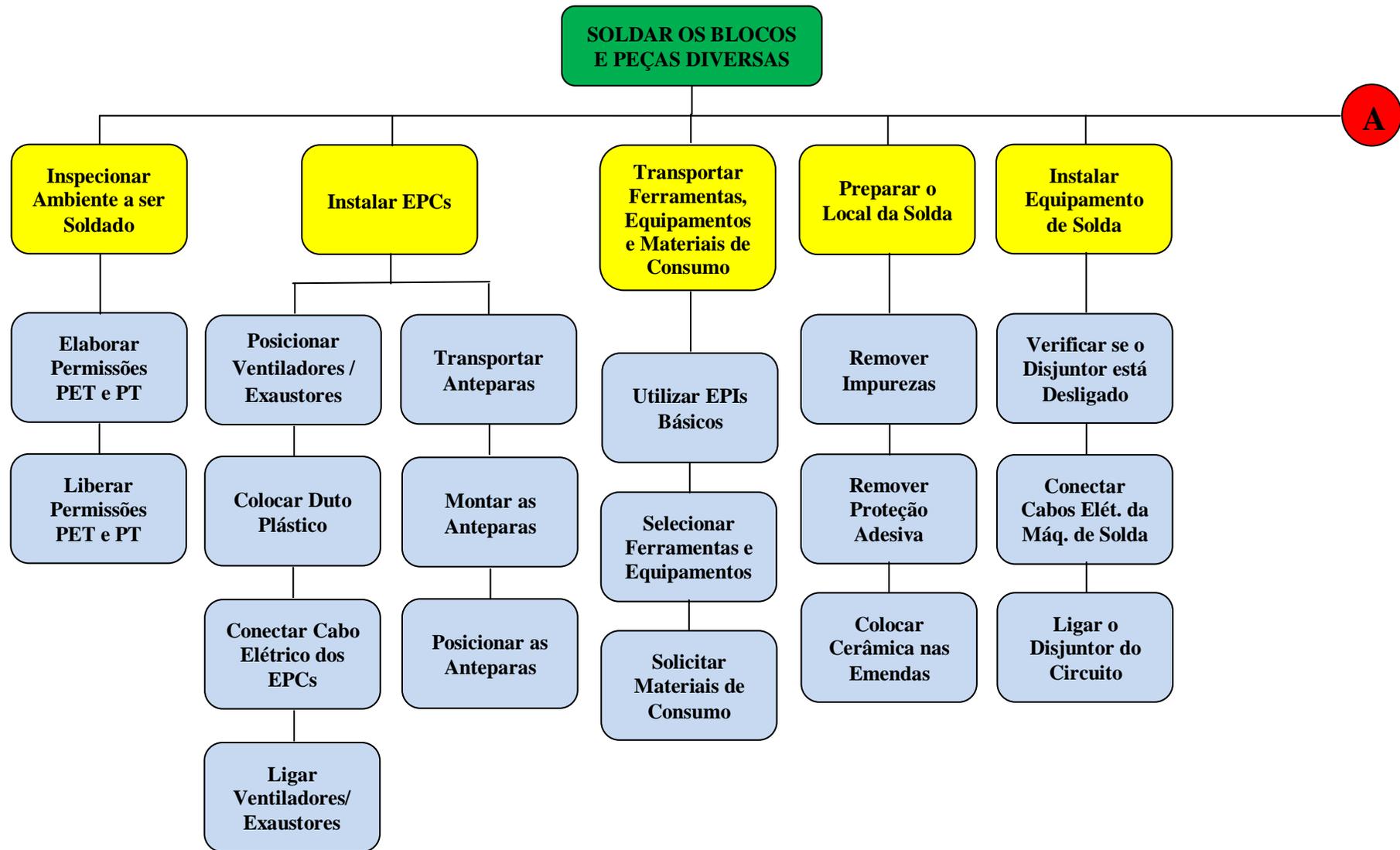


Diagrama 3 – Tarefa principal e suas subtarefas.
Fonte: o autor.

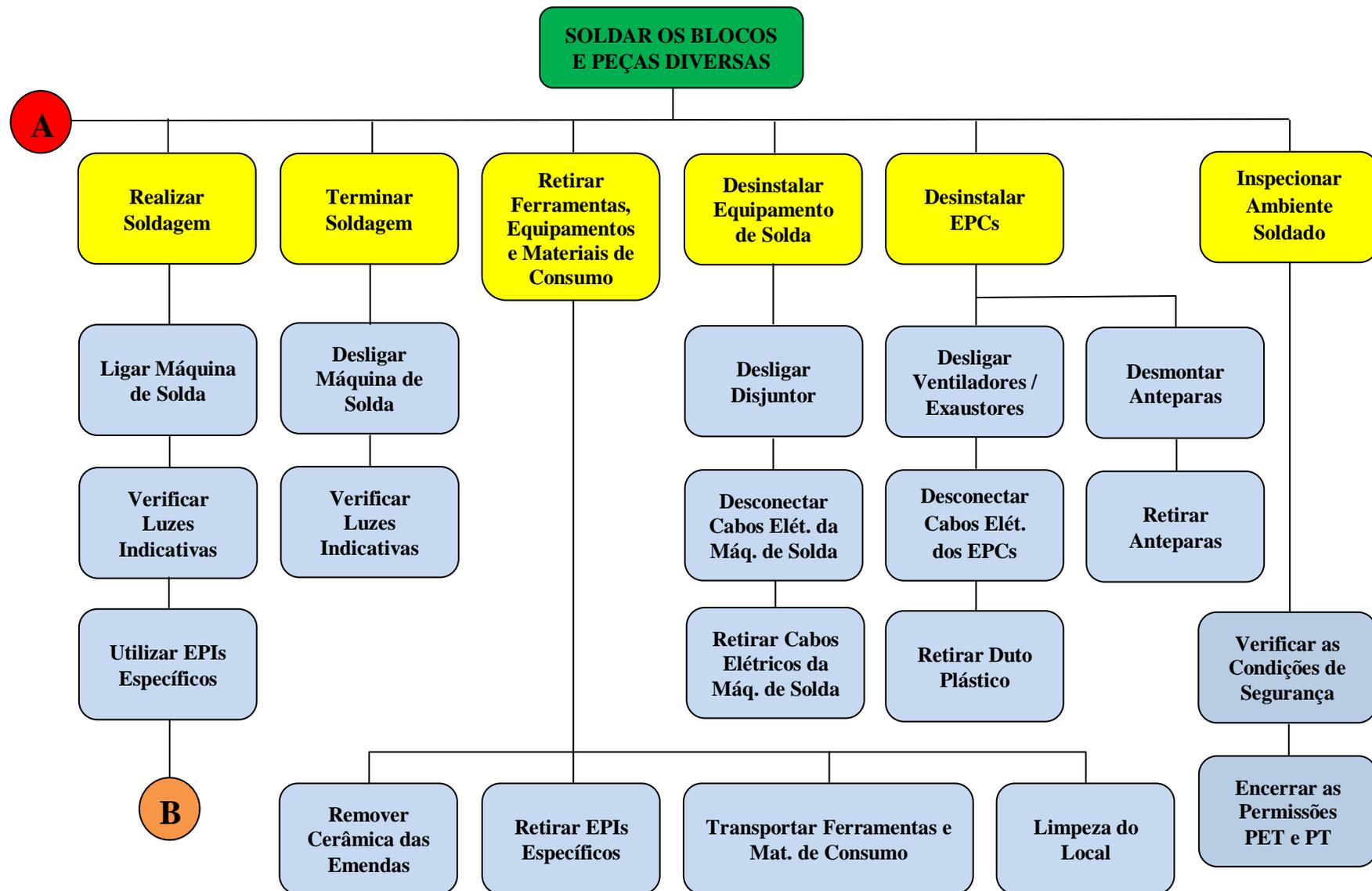


Diagrama 3 – Tarefa principal e suas subtarefas.

Fonte: o autor.

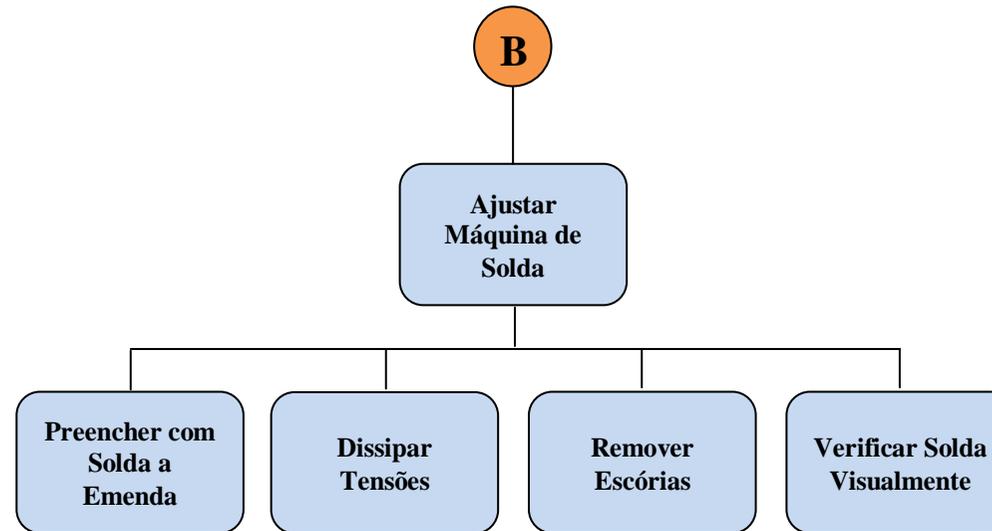


Diagrama 3 – Tarefa principal e suas subtarefas.
Fonte: o autor.

4.8.1 Descrição das Subtarefas

Subtarefa 1 – Inspeccionar Ambiente a Ser Soldado – O soldador antes de iniciar a tarefa de solda inspeciona o local e adjacências, juntamente com a sua chefia imediata, responsável pelo serviço, de modo a preparar o ambiente, no que diz respeito ao cumprimento dos quesitos de segurança do trabalho, de modo a elaborar a Permissão de Entrada e Trabalho - PET e a Permissão de Trabalho - PT. Essas permissões, constantes nas NRs 33 e 34, são documentos escritos, que tem por finalidade estabelecer conjuntos de medidas de controle visando o desenvolvimento de trabalho seguro, além de medidas de emergência e resgate.

Conforme elencada nas Normas Regulamentadoras e estabelecido nos procedimentos de segurança, o técnico de segurança do trabalho é solicitado por essa chefia imediata, responsável pelo serviço, a liberar o serviço de solda, através dessas documentações pertinentes (PET e PT).

Os profissionais envolvidos nessa tarefa são chefia imediata, geralmente encarregado; soldadores e o técnico de segurança do trabalho.

Subtarefa 2 – Instalar EPCs – Os equipamentos de proteção coletiva – EPCs são solicitados pelas chefias imediatas, responsáveis pela execução do serviço, a serem instalados, de modo a minimizarem a exposição aos riscos, promovendo uma maior segurança na execução das atividades laborais, nos espaços confinados. Esses equipamentos, de grandes dimensões e peso, para o deslocamento humano, são realizados pela equipe de apoio e pelos equipamentos de guindar.

Os ventiladores e exaustores, equipamentos destinados a renovação do ar e conseqüentemente a remoção dos contaminantes, são instalados pelos soldadores. Nesses equipamentos, localizados externamente nos espaços confinados, os soldadores colocam dutos flexíveis de plásticos, de modo a direcionar o fluxo de ar para o interior do espaço confinado. A instalação elétrica consiste na conexão da tomada industrial desse equipamento no quadro de distribuição elétrica. Após a instalação elétrica do equipamento e da colocação do duto plástico flexível é de responsabilidade do soldador, ligar o equipamento de ventilação e/ou exaustão, bastando acionar o botão do equipamento. A iluminação é solicitada pela chefia imediata e instalada pela equipe de apoio (eletricistas).

Outro EPC utilizado no processo de soldagem é a anteparo. Esta proteção tem por finalidade criar uma barreira física, de modo a proteger outros trabalhadores dos agentes agressores da solda. A tarefa do transporte e a colocação das anteparos são de atribuição dos soldadores.

Os profissionais envolvidos nessa tarefa são chefia imediata, geralmente encarregado; soldadores e o transportador, que realiza a movimentação dos EPCs mencionados.

Subtarefa 3 – Transportar Ferramentas, Equipamentos e Materiais de Consumo – Na área de produção, antes de adentrar no espaço confinado, transportando ou não as suas ferramentas, equipamentos e materiais de consumo, o soldador se utiliza dos Equipamentos de Proteção Individual – EPIs (luvas de raspa de couro, óculos de segurança, protetor auricular, calçados de segurança e capacete). Esses EPIs básicos são de uso obrigatório, independentemente da realização das tarefas laborativas.

Os soldadores se dirigem ao local onde será executado o serviço de solda, carregando as suas ferramentas (picadeira e alicate de corte – caso da solda MIG), equipamentos (cabo de solda e tocha – no caso da solda MIG) e materiais consumíveis (escova de aço, cerâmicas - *ceramic backing*, eletrodos revestidos e carretel de arame de solda tubular – no caso da solda MIG). As ferramentas e os equipamentos estão sob a guarda e responsabilidade dos soldadores. Os materiais consumíveis são solicitados e retirados no paiol de ferramentaria, sempre que houver a necessidade de utilização.

No caso da solda elétrica MIG, o soldador também transporta manualmente o cabeçote alimentador de arame móvel para máquinas de solda. A máquina de solda elétrica MIG e a máquina de solda elétrica de eletrodos revestidos, devido ao seu tamanho e peso, são transportadas por equipamentos de guindar e posicionadas no local da instalação.

Os profissionais envolvidos nessa tarefa são a chefia imediata, geralmente encarregado; soldadores e o transportador que realiza a movimentação da máquina de solda.

Subtarefa 4 – Preparar o Local da Solda – Outro tipo de inspeção é realizado pelos soldadores, onde as condições técnicas do local a ser soldado são observadas. Após essa observação, muitas das vezes, o local a ser soldado é escovado, onde são removidas as impurezas. Em alguns locais a serem soldados, são colocadas as cerâmicas (*ceramic backing*) de modo que a solda não atravesse a espessura da peça metálica criando rebarbas. De forma a fixar essas cerâmicas, faz-se necessário a retirada da fita de proteção adesiva e a sua colocação, pela

parte oposta, na emenda a ser soldada. É uma tarefa, onde a cerâmica a ser colocada, é encaixada na emenda, e, simultaneamente, a parte adesiva é fixada nas peças metálicas.

Essa tarefa é realizada especificamente pelos soldadores, responsáveis pela execução da solda.

Subtarefa 5 – Instalar Equipamento de Solda – As máquinas de solda elétrica, MIG e de eletrodos, são posicionadas externamente ao espaço confinado, próximo ao seu acesso, pela equipe de apoio. Esse posicionamento das máquinas de solda é realizado em conjunto pelos soldadores e pela sua chefia imediata, responsável pelo serviço.

A instalação da máquina de solda, ou seja, a conexão da tomada industrial do cabo de alimentação ao quadro elétrico de distribuição, localizada fora do espaço confinado, é feita pelos soldadores, conforme mencionado anteriormente. Nessa conexão, é realizada concomitantemente a ligação do aterramento principal, que realizará o escoamento das cargas elétricas periféricas acidentais. Em uma primeira etapa, o soldador observa se o disjuntor elétrico do circuito, localizado no quadro elétrico de distribuição, que energizará a sua máquina de solda, está desligado. Caso contrário, o disjuntor será desligado. É instalado o cabo de solda, também conhecido como cabo positivo, que tem por finalidade conduzir a energia elétrica da máquina de solda até a tenaz, onde é preso o eletrodo. O cabo de retorno, também conhecido como cabo negativo ou cabo de aterramento é instalado, sendo este conectado na estrutura metálica da embarcação e na máquina de solda. Após essas instalações, o soldador conecta a tomada industrial, que alimenta a máquina de solda ao quadro de distribuição elétrica. Por fim, o soldador liga o disjuntor elétrico do circuito, localizado no quadro de distribuição, energizando o cabo de alimentação da máquina de solda.

Na figura a seguir podemos observar o esquema de instalação da máquina de solda de eletrodo revestido.

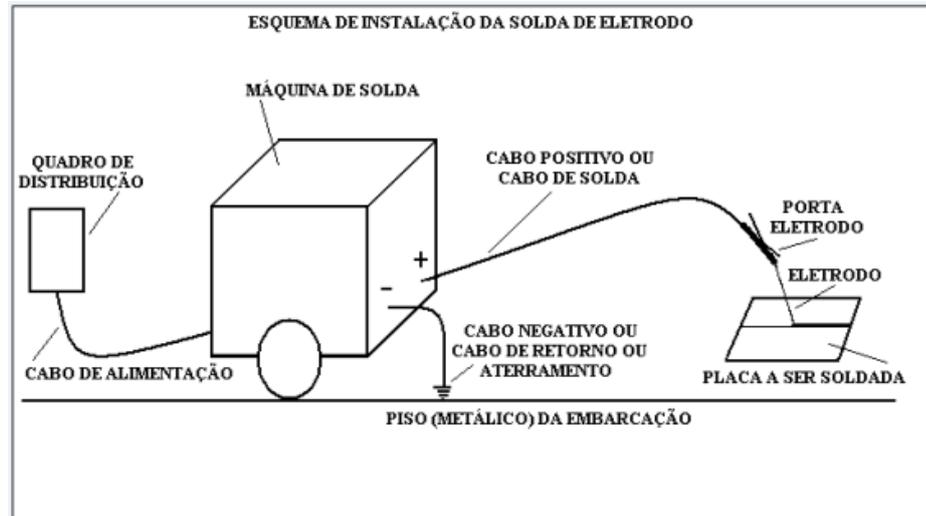


Figura 1 – Ligação da máquina de solda de eletrodos

No processo de solda MIG, além das instalações mencionadas anteriormente (cabo de alimentação, cabo positivo e cabo negativo ou cabo de retorno ou cabo de terra), o cabeçote alimentador de arame móvel é conectado eletricamente a máquina de solda MIG, juntamente com cabo de comando. No cabeçote é conectada a tocha. Ainda na solda MIG, a conexão da mangueira de dióxido de carbono (CO_2) é feita diretamente do cabeçote a rede de gás de CO_2 . A tocha também é desconectada. Após essas tarefas, o disjuntor elétrico do circuito, localizado no quadro de distribuição, é ligado pelo soldador, energizando o cabo de alimentação da máquina de solda MIG.

Na figura a seguir, pode ser observado o esquema de instalação da solda MIG.

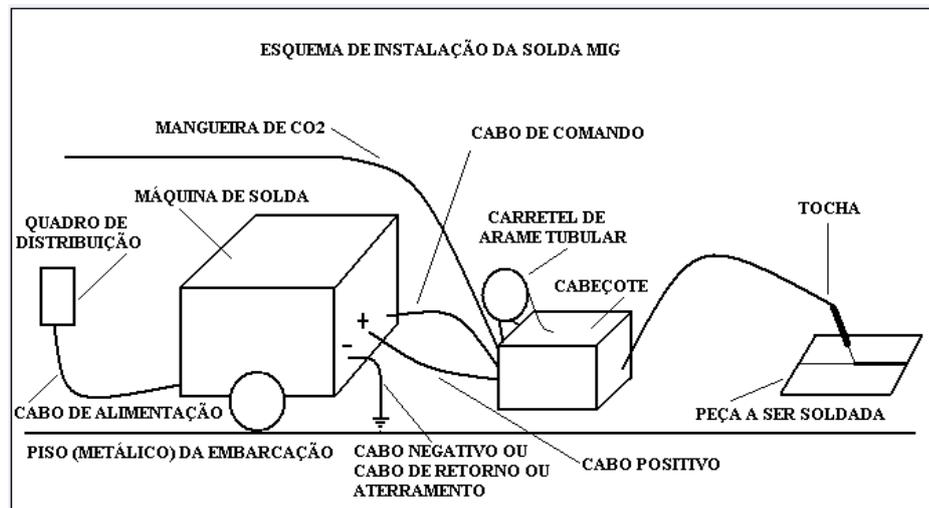


Figura 2 – Ligação da máquina de solda MIG.

A conexão dessas máquinas junto aos quadros elétricos e suas instalações (cabo de alimentação, cabo de solda, de retorno ou negativo ou aterramento, de comando, tocha e a conexão da mangueira de dióxido de carbono) são atribuições do soldador.

Os profissionais envolvidos nessa tarefa são a chefia imediata, geralmente o encarregado e os soldadores, responsáveis pela execução da solda.

Subtarefa 6 – Realizar Soldagem – O soldador liga a máquina de solda para dar início as atividades laborativas. Essa tarefa consiste basicamente no acionamento de uma chave seletora, localizada na máquina de solda. Uma luz indicativa sinaliza que a máquina de solda está energizada. De modo a minimizar a exposição aos riscos, provenientes do processo de soldagem, os soldadores utilizam EPIs específicos da atividade de solda (luvas de raspa de couro cano longo, avental de raspa de couro, mangote de raspa de couro, perneira de raspa de couro, capuz, máscara de solda com tonalidade de lente apropriada e máscara de proteção respiratória) em conformidade com as NRs 01 e 06 e procedimentos de segurança.

Antes do início do processo de soldagem, o soldador ajusta a máquina de solda, regulando a amperagem a ser utilizada, em função da solda de eletrodo ou da solda de arame tubular. Após essas pequenas tarefas se inicia o serviço de solda nas chapas, perfis e tubulações metálicas, unindo os blocos e tubulações.

O processo de soldagem consiste em preencher todo o local a ser soldado com material destinado a esse fim. Durante esse processo, tensões e escórias são geradas. As tensões precisam ser dissipadas e as escórias removidas. Para a realização da tarefa de dissipação das tensões é utilizado a picadeira, que também auxilia na remoção das escórias. Na remoção das escórias, também é utilizada a escova de aço. Após a realização de um trecho da solda, o soldador interrompe momentaneamente essa tarefa, levantando o visor articulado de sua máscara de solda e aplicando pequenos golpes mecânicos com a picadeira, dissipando as tensões e removendo as escórias na solda. Ainda nesse momento, a solda é tratada com a escova de aço, removendo o restante das escórias.

Terminada a tarefa de soldagem, o soldador, realiza uma auto inspeção visual na solda realizada. Em outro momento, a sua chefia imediata poderá também realizar uma inspeção visual no serviço de solda. Caso a solda seja considerada aprovada, se iniciam, em outra etapa, o processo de retirada das ferramentas, equipamentos e materiais de consumo. Caso contrário, correções na solda serão realizadas, de modo a atender as especificações.

Para o reparo da solda, pode ocorrer um simples desbastamento ou até mesmo, em situações mais críticas, a goivagem.

Essa tarefa é realizada especificamente pelos soldadores responsáveis pela execução da solda.

Subtarefa 7 – Terminar Soldagem – Após o término do processo de soldagem, a máquina de solda é desligada. O processo de desligamento é realizado pelo soldador e consiste no acionamento reverso da chave seletora, localizada na máquina de solda. A luz indicativa de energização da máquina de solda é apagada, informando o seu desligamento.

Nessa tarefa participa somente o soldador, responsável pela execução da solda.

Subtarefa 8 – Retirar Ferramentas, Equipamentos e Materiais de Consumo – Após o término do processo de soldagem, as ferramentas e os materiais de consumo são recolhidos e transportados, sendo retirados do espaço confinado. Caso as cerâmicas tenham sido colocadas, estas serão removidas. Da mesma forma, alguns EPIs específicos do processo de soldagem deixam de ser utilizados, sendo estes retirados e transportados para fora do espaço confinado. A limpeza do local é realizada com a remoção das escórias, carretéis, embalagens e qualquer outro resíduo gerado no desenvolvimento deste processo.

Os profissionais que participam dessa tarefa são os soldadores, executores da soldagem e a equipe de apoio da limpeza.

Subtarefa 9 – Desinstalar Equipamento de Solda – Desligar o disjuntor elétrico do circuito, localizado no quadro de distribuição, que alimenta a máquina de solda. Dessa forma, com o cabo de alimentação da máquina de solda desligado, este será desconectado do quadro de distribuição. Os cabos de solda ou positivo, de retorno ou negativo ou aterramento são desconectados, retirados e posicionados junto da máquina de solda.

No processo de solda MIG, o cabo de comando e o cabo positivo do cabeçote alimentador de arame móvel são desconectados da máquina de solda MIG. Em outra etapa, o registro de gás de CO₂, conectado a rede é fechado. Após essa ação, é realizada a desconexão da mangueira de dióxido de carbono (CO₂) da rede de gás e do cabeçote.

Essa tarefa de desinstalar os equipamentos de solda é realizada pelo soldador, responsável pela execução da solda.

Subtarefa 10 – Desinstalar EPCs – O desligamento dos EPCs (ventiladores e/ou exaustores) é realizado pelos soldadores, que após saírem dos espaços confinados, acionam o botão de desligamento desses equipamentos. A desinstalação desses equipamentos ocorre com o desligamento do disjuntor elétrico e a posterior desconexão da tomada industrial do cabo de alimentação, localizados no quadro de distribuição. Os dutos plásticos flexíveis, que direcionavam o fluxo de ar para dentro do espaço confinado, também são recolhidos pelos soldadores e posicionados juntos a esses equipamentos. Caso tenha sido colocadas anteparas no espaço confinado, estas serão desmontadas e retiradas pelo soldador.

O profissional envolvido nessa tarefa é o soldador responsável pela execução do serviço de solda.

Subtarefa 11 – Inspeccionar Ambiente Soldado – Após o término dos serviços, a chefia imediata responsável pelo serviço, juntamente com o soldador e o técnico de segurança, realizam inspeção no ambiente de trabalho, verificando se as condições ambientais estão em conformidade com os quesitos de segurança, tais como limpeza, organização e arrumação. A iluminação é retirada pela equipe de apoio (eletricistas). Caso as condições ambientais sejam favoráveis, as permissões (PET e PT) são encerradas formalmente. Caso ao contrário, ações serão realizadas para o atendimento das condições acima mencionadas.

Os profissionais envolvidos nessa tarefa são a chefia imediata, geralmente o encarregado; os soldadores, responsáveis pela execução da solda e o técnico de segurança do trabalho.

4.9 CLASSIFICAÇÃO DAS SUBTAREFAS, EM FUNÇÃO DO RISCO PARA A SEGURANÇA DOS TRABALHADORES

Nesta etapa foram utilizadas a técnica Análise Preliminar de Risco (APR) e a técnica GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) para identificação e ranqueamento das subtarefas com maior risco para a segurança dos trabalhadores.

4.9.1 Análise Preliminar de Riscos

De modo a classificar as onze subtarefas, estabelecidas na etapa anterior, ranqueando-as em função do risco para a segurança dos trabalhadores e priorizando os problemas a serem resolvidos de imediato, foi utilizado a técnica Análise Preliminar de Risco. Esta técnica foi implementada para cada uma das subtarefas.

A análise preliminar de risco é uma técnica inicial cujo objetivo principal é determinar os riscos e as medidas preventivas antes da fase operacional. Consiste do estudo, durante a fase de concepção, desenvolvimento de um projeto, processo ou sistema, com a finalidade de se determinar os possíveis riscos que poderão ocorrer na sua fase operacional. É de grande utilização como ferramenta de revisão geral de segurança em sistemas em operações.

Os riscos existentes nas atividades laborativas devem ser analisados previamente, através desse estudo técnico, de forma a controlar sua exposição, minimizando ou eliminando os seus efeitos, garantindo a saúde e a segurança do trabalhador. Possui como importância maior a determinação de uma série de medidas de controle e prevenção de riscos, desde o início operacional do sistema, permitindo revisões de projeto em tempo hábil, com maior segurança, além de definir responsabilidades no que se refere ao controle de riscos.

A priorização das ações é determinada pela caracterização desses riscos, ou seja, quanto maior for a severidade e a frequência, maior sua prioridade.

Esta análise foi elaborada por um grupo multidisciplinar, constituído por dois profissionais do setor de produção – estrutura e por dois profissionais do setor de segurança, de modo a estabelecer uma melhor priorização dos problemas.

A seguir podem ser verificadas as onze (11) análises preliminares de risco, das suas respectivas subtarefas. Os resultados apresentados foram obtidos através do consenso entre os participantes do grupo multidisciplinar.

Na análise preliminar de riscos, além da tradicional avaliação qualitativa, característica dessa análise, foi elaborada uma pontuação na matriz de risco tornando o resultado mais objetivo.

A seguir são definidas as classes utilizadas na análise preliminar de riscos - APR.

a) FREQUÊNCIA

Remota - Extremamente improvável. Não deve ocorrer durante a execução das atividades.

Improvável - Pouco provável que ocorra durante a execução das atividades.

Provável - Esperado que ocorra algumas poucas vezes durante a execução das atividades.

Frequente - Esperado que ocorra várias vezes durante a execução das atividades.

b) SEVERIDADE

Desprezível - Não ocorrem lesões nos trabalhadores, são danos insignificantes aos equipamentos, e a propriedade.

Marginal - São lesões leves nos trabalhadores, danos leves aos equipamentos e a propriedade.

Crítica - São lesões de gravidade moderada nos trabalhadores, danos severos aos equipamentos e a propriedade, levando a parada ordenada a execução das atividades.

Catastrófico - São lesões de gravidade alta, permanente ou provisória, parcial ou total, nos trabalhadores. São danos irreparáveis aos equipamentos ea propriedade, levando a parada desordenada a execução das atividades.

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS							FREQUÊNCIA					
ATIVIDADE PRINCIPAL: Soldar os blocos e peças diversas.							SEVERIDADE	CLASSIFICAÇÕES	REMOTA	IMPROVÁVEL	PROVÁVEL	FREQUENTE
ATIVIDADE ESPECÍFICA: Inspeccionar ambiente a ser soldado - O soldador e a chefia imediata supervisionam o local. Elaboram a Permissão de Entrada e Trabalho - PET e a Permissão de Trabalho - PT. O Técnico de segurança libera essas permissões, constantes nas NRs 33 e 34, dando a autorização para o início das atividades.					PESSOAL ENVOLVIDO: Encarregados seniores, encarregados, técnicos de segurança do trabalho e soldadores.			CATASTRÓFICO	MODERADO 3	SÉRIO 4	CRÍTICO 5	CRÍTICO 5
								CRÍTICA	MEIOR 2	MODERADO 3	SÉRIO 4	CRÍTICO 5
								MARGINAL	DESPREZÍVEL 1	MEIOR 2	MODERADO 3	SÉRIO 4
								DESPREZÍVEL	DESPREZÍVEL 1	DESPREZÍVEL 1	MEIOR 2	MODERADO 3
Riscos	Eventos / Perigos	Conseqüências	Frequência	Severidade	Categoria de Risco	Medidas Preventivas ou Mitigadoras	Quem Realizará	Quando Realizará				
Mecânicos	Queda de equipamentos, de trabalhadores. Acesso ao espaço confinado. Incêndio e explosão.	Lesões, traumas, fraturas, aleijões, queimaduras, amputações e mortes. Danos patrimoniais e ambientais. Interrupção na produção.	Provável	Crítica	Sério 4	<p>Treinamentos na NR 33 dos trabalhadores envolvidos nas atividades laborais. Utilização de EPIs. Organização e limpeza dos locais de trabalho. Dispositivos de combate a incêndio. Iluminação de emergência. Avaliação dos equipamentos. Avaliação dos locais de trabalho. Medições ambientais. Elaboração e emissão de PETs e PTs. Isolamento e sinalização.</p>	Setor de treinamento, encarregados, técnicos de segurança e trabalhadores.	Utilização dos EPIs antes e durante as atividades laborais. Manutenção das condições ambientais após início das atividades laborais. DDS antes do início das atividades laborais e treinamento com periodicidade.				
Físicos	Ruídos, calor e iluminação.	Doenças auditivas, stress, alterações neuro-vegetativas, aumento de pressão, sudoreação, desidratação, deficiência visual, intermação.	Improvável	Desprezível	Desprezível 1	Utilização de EPIs. Iluminação adequada. Circulação do ar. Fácil acesso a bebedouros. Avaliações médicas através de exames clínicos e laboratoriais periódicos, em função do PPRA.	Encarregados e SESMT	Utilização dos EPIs antes e durante as atividades laborais. Periodicidade nos exames.				
Ergonômicos	Postura de trabalho e jornada laboral.	Dores lombares, sensação de cansaço, fadiga, sonolência e desconforto.	Improvável	Marginal	Menor 2	Avaliação de postura laboral. Tempo de duração da jornada de trabalho. Avaliações em função da Análise Ergonômica.	Encarregados e SESMT	Antes do início das atividades				
Químicos	Poeiras, fumos metálicos e gases	Doenças respiratórias e dermatológicas	Remota	Marginal	Desprezível 1	Utilização de EPIs. Instalação dos ventiladores / exaustores. Avaliações médicas através de exames clínicos e laboratoriais periódicos, em função do PPRA.	Todos os trabalhadores expostos aos riscos e SESMT	Antes e durante a execução das atividades laborais. Periodicidade nos exames.				
ELABORADO POR: PRODUÇÃO E SEG. DO TRABALHO				PONTUAÇÃO: 8			REVISÃO: 1	DATA: 06/02/2012				

Figura 3 – Análise Preliminar de Riscos da sub tarefa 1.

Fonte: o autor.

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS							FREQUÊNCIA					
ATIVIDADE PRINCIPAL: Soldar os blocos e peças diversas.							SEVERIDADE	CLASSIFICAÇÕES	REMOTA	IMPROVÁVEL	PROVÁVEL	FREQUENTE
ATIVIDADE ESPECÍFICA: Instalar EPCs – Os equipamentos de proteção coletiva – EPCs são solicitados pelas chefias imediatas a serem posicionados. Esses equipamentos, de grandes dimensões e peso, para o deslocamento humano, são realizados pela equipe de apoio e pelos equipamentos de guindar. Os ventiladores e exaustores, destinados a renovação do ar, são instalados pelos soldadores. Nesses equipamentos, os soldadores colocam dutos flexíveis de plásticos. A instalação elétrica consiste na conexão da tomada industrial desse equipamento no quadro de distribuição elétrica, pelos soldadores, assim como ligar o equipamento de ventilação e/ou exaustão. A anteparas é uma proteção de modo a proteger os trabalhadores dos agentes agressores da solda. A tarefa do transporte e a colocação das anteparas são de atribuição dos soldadores.								CATASTRÓFICO	MODERADO 3	SERIO 4	CRÍTICO 5	CRÍTICO 5
PESSOAL ENVOLVIDO: Encarregados seniores, encarregados, soldadores e equipe de apoio (transportadores).								CRÍTICA	MEJOR 2	MODERADO 3	SERIO 4	CRÍTICO 5
								MARGINAL	DESPREZÍVEL 1	MEJOR 2	MODERADO 3	SERIO 4
								DESPREZÍVEL	DESPREZÍVEL 1	DESPREZÍVEL 1	MEJOR 2	MODERADO 3
Riscos	Eventos / Perigos	Conseqüências	Frequência	Severidade	Categoria de Risco	Medidas Preventivas ou Mitigadoras	Quem Realizará	Quando Realizará				
Mecânicos	Queda de equipamentos e de trabalhadores. Acesso ao espaço confinado. Descarga elétrica. Incêndio e explosão.	Lesões, traumas, fraturas, aleijões, queimaduras, parada cardio respiratória, amputações e mortes. Danos patrimoniais e ambientais. Interrupção na produção.	Remota	Marginal	Desprezível 1	Treinamento dos trabalhadores. Utilização de EPIs. Organização e limpeza dos locais de trabalho. Dispositivos de combate a incêndio. Iluminação de emergência. Avaliação dos equipamentos de circulação do ar (ventiladores / exaustores). Avaliação dos acessos a níveis diferentes.	Setor de treinamento, encarregados e trabalhadores.	Utilização dos EPIs antes e durante as atividades laborais. Manutenção das condições ambientais após início das atividades laborais. DDS antes do início das atividades laborais e treinamento com periodicidade.				
Físicos	Ruídos, calor e iluminação.	Doenças auditivas, stress, alterações neuro-vegetativas, aumento de pressão, sudoração, desidratação, deficiência visual, intermação.	Improvável	Crítica	Moderado 3	Utilização de EPIs. Iluminação adequada. Circulação do ar. Fácil acesso a bebedouros. Avaliações médicas através de exames clínicos e laboratoriais periódicos, em função PPRa	Encarregados e SESMT	Utilização dos EPIs antes e durante as atividades laborais. Periodicidade nos exames.				
Ergonômicos	Postura de trabalho e jornada laboral.	Dores lombares, sensação de cansaço, fadiga, sonolência e desconforto.	Remota	Desprezível	Desprezível 1	Avaliação de postura laboral. Tempo de duração da jornada de trabalho. Avaliações em função da Análise Ergonômica.	Encarregados e SESMT	Antes do início das atividades				
Químicos	Poeiras, fumos metálicos e gases	Doenças respiratórias e dermatológicas	Remota	Desprezível	Desprezível 1	Utilização de EPIs. Instalação dos ventiladores / exaustores. Avaliações médicas através de exames clínicos e laboratoriais periódicos, em função do PPRa.	Todos os trabalhadores expostos aos riscos e SESMT	Antes e durante a execução das atividades laborais. Periodicidade nos exames.				
ELABORADO POR: PRODUÇÃO E SEG. DO TRABALHO				PONTUAÇÃO: 6			REVISÃO: 1	DATA: 06/02/2012				

Figura 4 – Análise Preliminar de Riscos da subtarefa 2.

Fonte: o autor.

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS							FREQUÊNCIA										
ATIVIDADE PRINCIPAL: Soldar os blocos e peças diversas.							SEVERIDADE	CLASSIFICAÇÕES	REMOTA	IMPROVÁVEL	PROVÁVEL	FREQUENTE					
ATIVIDADE ESPECÍFICA: Transportar Ferramentas, Equipamentos e Materiais de Consumo – Na área de produção, uso obrigatório dos EPIs básicos, independentemente da realização das tarefas laborativas. O soldador carrega suas ferramentas, equipamentos e materiais consumíveis. Os materiais consumíveis são solicitados e retirados no paiol de ferramentaria. Os equipamentos e ferramentas estão sob a responsabilidade e guarda do soldador. O soldador também transporta manualmente o cabeçote alimentador de arame móvel para máquinas solda. A equipe de apoio realiza a movimentação da máquina de solda.								PESSOAL ENVOLVIDO: Encarregados seniores, encarregados, soldadores e equipe de apoio (transportadores).					CATASTRÓFICO	MODERADO 3	SERIO 4	CRÍTICO 5	CRÍTICO 5
								CRÍTICA	MEJOR 2	MODERADO 3	SERIO 4	CRÍTICO 5					
								MARGINAL	DESPREZÍVEL 1	MEJOR 2	MODERADO 3	SERIO 4					
								DESPREZÍVEL	DESPREZÍVEL 1	DESPREZÍVEL 1	MEJOR 2	MODERADO 3					
Riscos	Eventos / Perigos	Conseqüências	Frequência	Severidade	Categoria de Risco	Medidas Preventivas ou Mitigadoras	Quem Realizará	Quando Realizará									
Mecânicos	Queda de equipamentos e de trabalhadores. Acesso ao espaço confinado. Incêndio e explosão.	Lesões, traumas, fraturas, aleijões, queimaduras, amputações e mortes. Danos patrimoniais e ambientais. Interrupção na produção.	Provável	Crítica	Sério 4	Treinamento dos trabalhadores. Utilização de EPIs. Organização e limpeza dos locais de trabalho. Dispositivos de combate a incêndio. Iluminação de emergência. Avaliação dos equipamentos de circulação do ar (ventiladores / exaustores). Avaliação dos acessos a níveis diferentes.	Setor de treinamento, encarregados e trabalhadores.	Utilização dos EPIs antes e durante as atividades laborais. Manutenção das condições ambientais após início das atividades laborais. DDS antes do início das atividades laborais e treinamento com periodicidade.									
Físicos	Ruídos, calor e iluminação.	Doenças auditivas, stress, alterações neuro-vegetativas, aumento de pressão, sudoração, desidratação, deficiência visual, intermação.	Improvável	Desprezível	Desprezível 1	Utilização de EPIs. Iluminação adequada. Circulação do ar. Fácil acesso a bebedouros. Avaliações médicas através de exames clínicos e laboratoriais periódicos, em função PPRa	Encarregados e SESMT	Utilização dos EPIs antes e durante as atividades laborais. Periodicidade nos exames.									
Ergonômicos	Postura de trabalho e jornada laboral.	Dores lombares, sensação de cansaço, fadiga, sonolência e desconforto.	Provável	Marginal	Moderado 3	Avaliação de postura laboral. Tempo de duração da jornada de trabalho. Avaliações em função da Análise Ergonômica.	Encarregados e SESMT	Antes do início das atividades									
Químicos	Poeiras, fumos metálicos e gases	Doenças respiratórias e dermatológicas	Remota	Desprezível	Desprezível 1	Utilização de EPIs. Instalação dos ventiladores / exaustores. Avaliações médicas através de exames clínicos e laboratoriais periódicos, em função do PPRa.	Todos os trabalhadores expostos aos riscos e SESMT	Antes e durante a execução das atividades laborais. Periodicidade nos exames.									
ELABORADO POR: PRODUÇÃO E SEG. DO TRABALHO				PONTUAÇÃO: 9			REVISÃO: 1	DATA: 06/02/2012									

Figura 5 – Análise Preliminar de Riscos da subtarefa 3.

Fonte: o autor.

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS							FREQUÊNCIA					
ATIVIDADE PRINCIPAL: Soldar os blocos e peças diversas.							SEVERIDADE	CLASSIFICAÇÕES	REMOTA	IMPROVÁVEL	PROVÁVEL	FREQUENTE
ATIVIDADE ESPECÍFICA: Preparar o Local da Solda – O local a ser soldado é escovado, removendo as impurezas. Em alguns locais a serem soldados, são colocadas as cerâmicas (ceramic backing). Para a fixação dessas cerâmicas, é retirada da fita de proteção adesiva. A sua colocação, é realizada pela parte oposta da emenda a ser soldada. É uma tarefa, onde a cerâmica a ser colocada, é encaixada na emenda, e, simultaneamente, a parte adesiva é fixada nas peças metálicas.								CATASTRÓFICO	MODERADO 3	SERIO 4	CRÍTICO 5	CRÍTICO 5
PESSOAL ENVOLVIDO: Encarregados seniores, encarregados e soldados.								CRÍTICA	MEJOR 2	MODERADO 3	SERIO 4	CRÍTICO 5
								MARGINAL	DESPREZÍVEL 1	MEJOR 2	MODERADO 3	SERIO 4
								DESPREZÍVEL	DESPREZÍVEL 1	DESPREZÍVEL 1	MEJOR 2	MODERADO 3
Riscos	Eventos / Perigos	Conseqüências	Frequência	Severidade	Categoria de Risco	Medidas Preventivas ou Mitigadoras	Quem Realizará	Quando Realizará				
Mecânicos	Queda de equipamentos e de trabalhadores. Acesso ao espaço confinado. Incêndio e explosão.	Lesões, traumas, fraturas, aleijões, queimaduras, amputações e mortes. Danos patrimoniais e ambientais. Interrupção na produção.	Improvável	Crítica	Moderado 3	Treinamento dos trabalhadores. Utilização de EPIs. Organização e limpeza dos locais de trabalho. Dispositivos de combate a incêndio. Iluminação de emergência. Avaliação dos equipamentos de circulação do ar (ventiladores / exaustores). Avaliação dos acessos a níveis diferentes.	Setor de treinamento, encarregados e trabalhadores.	Utilização dos EPIs antes e durante as atividades laborais. Manutenção das condições ambientais após início das atividades laborais. DDS antes do início das atividades laborais e treinamento com periodicidade.				
Físicos	Ruídos, calor e iluminação.	Doenças auditivas, stress, alterações neuro-vegetativas, aumento de pressão, sudoração, desidratação, deficiência visual, intermação.	Improvável	Crítica	Moderado 3	Utilização de EPIs. Iluminação adequada. Circulação do ar. Fácil acesso a bebedouros. Avaliações médicas através de exames clínicos e laboratoriais periódicos, em função PPARA	Encarregados e SESMT	Utilização dos EPIs antes e durante as atividades laborais. Periodicidade nos exames.				
Ergonômicos	Postura de trabalho e jornada laboral.	Dores lombares, sensação de cansaço, fadiga, sonolência e desconforto.	Improvável	Marginal	Menor 2	Avaliação de postura laboral. Tempo de duração da jornada de trabalho. Avaliações em função da Análise Ergonômica.	Encarregados e SESMT	Antes do início das atividades				
Químicos	Poeiras, fumos metálicos e gases	Doenças respiratórias e dermatológicas	Improvável	Desprezível	Desprezível 1	Utilização de EPIs. Instalação dos ventiladores / exaustores. Avaliações médicas através de exames clínicos e laboratoriais periódicos, em função do PPARA.	Todos os trabalhadores expostos aos riscos e SESMT	Antes e durante a execução das atividades laborais. Periodicidade nos exames.				
ELABORADO POR: PRODUÇÃO E SEG. DO TRABALHO				PONTUAÇÃO: 9			REVISÃO: 1	DATA: 06/02/2012				

Figura 6 – Análise Preliminar de Riscos da subtarefa 4.

Fonte: o autor.

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS							FREQUÊNCIA					
ATIVIDADE PRINCIPAL: Soldar os blocos e peças diversas.							SEVERIDADE	CLASSIFICAÇÕES	REMOTA	IMPROVÁVEL	PROVÁVEL	FREQUENTE
ATIVIDADE ESPECÍFICA: Instalar Equipamento de Solda – Posicionamento externo das máquinas de solda elétrica (MIG e eletrodos), pela equipe de apoio, juntamente com soldadores e chefias imediatas. A conexão dessas máquinas junto aos quadros elétricos e suas instalações (cabo de alimentação, cabo de solda, de retorno ou negativo ou aterramento, de comando, tocha e a conexão da mangueira de dióxido de carbono – CO2) são atribuições do soldador. Por fim, o soldador liga o disjuntor elétrico do circuito, localizado no quadro de distribuição, energizando o cabo de alimentação da máquina de solda.								CATASTRÓFICO	MODERADO 3	SERIO 4	CRÍTICO 5	CRÍTICO 5
PESSOAL ENVOLVIDO: Encarregados seniores, encarregados e soldadores.								CRÍTICA	MENOR 2	MODERADO 3	SERIO 4	CRÍTICO 5
								MARGINAL	DESPREZÍVEL 1	MENOR 2	MODERADO 3	SERIO 4
								DESPREZÍVEL	DESPREZÍVEL 1	DESPREZÍVEL 1	MENOR 2	MODERADO 3
Riscos	Eventos / Perigos	Conseqüências	Frequência	Severidade	Categoria de Risco	Medidas Preventivas ou Mitigadoras	Quem Realizará	Quando Realizará				
Mecânicos	Queda de equipamentos e de trabalhadores. Acesso ao espaço confinado. Descarga elétrica. Incêndio e explosão.	Lesões, traumas, fraturas, aleijões, queimaduras, parada cardio respiratória, amputações e mortes. Danos patrimoniais e ambientais. Interrupção na produção.	Remota	Marginal	Desprezível 1	Treinamento dos trabalhadores. Utilização de EPIs. Organização e limpeza dos locais de trabalho. Dispositivos de combate a incêndio. Iluminação de emergência. Avaliação dos equipamentos de circulação do ar (ventiladores / exaustores) e equipamentos de solda. Avaliação dos acessos a níveis diferentes.	Setor de treinamento, encarregados e trabalhadores.	Utilização dos EPIs antes e durante as atividades laborais. Manutenção das condições ambientais após início das atividades laborais. DDS antes do início das atividades laborais e treinamento com periodicidade.				
Físicos	Ruídos, calor e iluminação.	Doenças auditivas, stress, alterações neuro-vegetativas, aumento de pressão, sudoração, desidratação, deficiência visual, intermação.	Improvável	Desprezível	Desprezível 1	Utilização de EPIs. Iluminação adequada. Circulação do ar. Fácil acesso a bebedouros. Avaliações médicas através de exames clínicos e laboratoriais periódicos, em função PPARA	Encarregados e SESMT	Utilização dos EPIs antes e durante as atividades laborais. Periodicidade nos exames.				
Ergonômicos	Postura de trabalho e jornada laboral.	Dores lombares, sensação de cansaço, fadiga, sonolência e desconforto.	Improvável	Desprezível	Desprezível 1	Avaliação de postura laboral. Tempo de duração da jornada de trabalho. Avaliações em função da Análise Ergonômica.	Encarregados e SESMT	Antes do início das atividades				
Químicos	Poeiras, fumos metálicos e gases	Doenças respiratórias e dermatológicas	Remota	Remota	Desprezível 1	Utilização de EPIs. Instalação dos ventiladores / exaustores. Avaliações médicas através de exames clínicos e laboratoriais periódicos, em função do PPARA.	Todos os trabalhadores expostos aos riscos e SESMT	Antes e durante a execução das atividades laborais. Periodicidade nos exames.				
ELABORADO POR: PRODUÇÃO E SEG. DO TRABALHO				PONTUAÇÃO: 4			REVISÃO: 1	DATA: 06/02/2012				

Figura 7 – Análise Preliminar de Riscos da subtarefa 5.

Fonte: o autor.

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS							FREQUÊNCIA					
ATIVIDADE PRINCIPAL: Soldar os blocos e peças diversas.							SEVERIDADE	CLASSIFICAÇÕES	REMOTA	IMPROVÁVEL	PROVÁVEL	FREQUENTE
ATIVIDADE ESPECÍFICA: Realizar Soldagem – O soldador liga a máquina de solda, acionando a chave seletora. Uma luz indicativa sinaliza que a máquina de solda está energizada. Os soldadores utilizam EPIs específicos da atividade de solda. O soldador ajusta a máquina de solda regulando a amperagem a ser utilizada. É iniciado o serviço de solda nas peças metálicas. Todo o local a ser soldado é preenchido com material destinado a esse fim. No processo de soldagem as tensões são dissipadas com a picadeira e as escórias, removidas com a escova de aço. O soldador, realiza uma auto inspeção visual na solda realizada. Em outro momento, a sua chefia imediata poderá também realizar uma inspeção visual no serviço de solda.								CATASTRÓFICO	MODERADO 3	SÉRIO 4	CRÍTICO 5	CRÍTICO 5
PESSOAL ENVOLVIDO: Soldadores.								CRÍTICA	MEJOR 2	MODERADO 3	SÉRIO 4	CRÍTICO 5
								MARGINAL	DESPREZÍVEL 1	MEJOR 2	MODERADO 3	SÉRIO 4
								DESPREZÍVEL	DESPREZÍVEL 1	DESPREZÍVEL 1	MEJOR 2	MODERADO 3
Riscos	Eventos / Perigos	Conseqüências	Frequência	Severidade	Categoria de Risco	Medidas Preventivas ou Mitigadoras	Quem Realizará	Quando Realizará				
Mecânicos	Queda de equipamentos e de trabalhadores. Acesso ao espaço confinado. Descarga elétrica. Incêndio e explosão.	Lesões, traumas, fraturas, aleijões, queimaduras, parada cardio respiratória, amputações e mortes. Danos patrimoniais e ambientais. Interrupção na produção.	Frequente	Catastrófico	Crítico 5	Treinamento dos trabalhadores. Utilização de EPIs. Organização e limpeza dos locais de trabalho. Dispositivos de combate a incêndio. Iluminação de emergência. Avaliação dos equipamentos de circulação do ar (ventiladores / exaustores) e equipamentos de solda. Avaliação dos acessos a níveis diferentes.	Setor de treinamento, encarregados e trabalhadores.	Utilização dos EPIs antes e durante as atividades laborais. Manutenção das condições ambientais após início das atividades laborais. DDS antes do início das atividades laborais e treinamento com periodicidade.				
Físicos	Ruídos, calor e iluminação.	Doenças auditivas, stress, alterações neuro-vegetativas, aumento de pressão, sudoração, desidratação, deficiência visual, intermação.	Frequente	Marginal	Sério 4	Utilização de EPIs. Iluminação adequada. Circulação do ar. Fácil acesso a bebedouros. Avaliações médicas através de exames clínicos e laboratoriais periódicos, em função PPARA	Encarregados e SESMT	Utilização dos EPIs antes e durante as atividades laborais. Periodicidade nos exames.				
Ergonômicos	Postura de trabalho e jornada laboral.	Dores lombares, sensação de cansaço, fadiga, sonolência e desconforto.	Remota	Crítica	Menor 2	Avaliação de postura laboral. Tempo de duração da jornada de trabalho. Avaliações em função da Análise Ergonômica.	Encarregados e SESMT	Antes do início das atividades				
Químicos	Poeiras, fumos metálicos e gases	Doenças respiratórias e dermatológicas	Frequente	Crítica	Crítico 5	Utilização de EPIs. Instalação dos ventiladores / exaustores. Avaliações médicas através de exames clínicos e laboratoriais periódicos, em função do PPARA.	Todos os trabalhadores expostos aos riscos e SESMT	Antes e durante a execução das atividades laborais. Periodicidade nos exames.				
ELABORADO POR: PRODUÇÃO E SEG. DO TABALHO				PONTUAÇÃO: 16			REVISÃO: 1	DATA: 06/02/2012				

Figura 8 – Análise Preliminar de Riscos da subtarefa 6.

Fonte: o autor.

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS							FREQUÊNCIA					
ATIVIDADE PRINCIPAL: Soldar os blocos e peças diversas.							SEVERIDADE	CLASSIFICAÇÕES	REMOTA	IMPROVÁVEL	PROVÁVEL	FREQUENTE
ATIVIDADE ESPECÍFICA: Terminar Soldagem – Após o término do processo de soldagem, a máquina de solda é desligada. O processo de desligamento é realizado pelo soldador e consiste no acionamento reverso da chave seletora, localizada na máquina de solda. A luz indicativa de energização da máquina de solda é apagada, informando o seu desligamento.								CATASTRÓFICO	MODERADO 3	SERIO 4	CRÍTICO 5	CRÍTICO 5
PESSOAL ENVOLVIDO: Soldadores.								CRÍTICA	MEJOR 2	MODERADO 3	SERIO 4	CRÍTICO 5
								MARGINAL	DESPREZÍVEL 1	MEJOR 2	MODERADO 3	SERIO 4
								DESPREZÍVEL	DESPREZÍVEL 1	DESPREZÍVEL 1	MEJOR 2	MODERADO 3
Riscos	Eventos / Perigos	Conseqüências	Frequência	Severidade	Categoria de Risco	Medidas Preventivas ou Mitigadoras	Quem Realizará	Quando Realizará				
Mecânicos	Queda de trabalhadores. Descarga elétrica.	Lesões, traumas, fraturas, aleijões, queimaduras, parada cardio respiratória, amputações e mortes. Interrupção na produção.	Improvável	Marginal	Menor 2	Treinamento dos trabalhadores. Utilização de EPIs. Organização e limpeza dos locais de trabalho. Dispositivos de combate a incêndio. Iluminação de emergência. Avaliação dos equipamentos de circulação do ar (ventiladores / exaustores) e equipamentos de solda. Avaliação dos acessos a níveis diferentes.	Setor de treinamento, encarregados e trabalhadores.	Utilização dos EPIs antes e durante as atividades laborais. Manutenção das condições ambientais após início das atividades laborais. DDS antes do início das atividades laborais e treinamento com periodicidade.				
Físicos	Ruídos, calor e iluminação.	Doenças auditivas, stress, alterações neuro-vegetativas, aumento de pressão, sudoração, desidratação, deficiência visual, intermação.	Improvável	Marginal	Menor 2	Utilização de EPIs. Iluminação adequada. Circulação do ar. Fácil acesso a bebedouros. Avaliações médicas através de exames clínicos e laboratoriais periódicos, em função PPRa	Encarregados e SESMT	Utilização dos EPIs antes e durante as atividades laborais. Periodicidade nos exames.				
Ergonômicos	Postura de trabalho e jornada laboral.	Dores lombares, sensação de cansaço, fadiga, sonolência e desconforto.	Remota	Marginal	Desprezível 1	Avaliação de postura laboral. Tempo de duração da jornada de trabalho. Avaliações em função da Análise Ergonômica.	Encarregados e SESMT	Antes do início das atividades				
Químicos	Poeiras, fumos metálicos e gases	Doenças respiratórias e dermatológicas	Improvável	Desprezível	Desprezível 1	Utilização de EPIs. Instalação dos ventiladores / exaustores. Avaliações médicas através de exames clínicos e laboratoriais periódicos, em função do PPRa.	Todos os trabalhadores expostos aos riscos e SESMT	Antes e durante a execução das atividades laborais. Periodicidade nos exames.				
ELABORADO POR: PRODUÇÃO E SEG. DO TABALHO				PONTUAÇÃO: 6			REVISÃO: 1	DATA: 06/02/2012				

Figura 9 – Análise Preliminar de Riscos da subtarefa 7.

Fonte: o autor.

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS							FREQUÊNCIA					
ATIVIDADE PRINCIPAL: Soldar os blocos e peças diversas.							SEVERIDADE	CLASSIFICAÇÕES	REMOTA	IMPROVÁVEL	PROVÁVEL	FREQUENTE
ATIVIDADE ESPECÍFICA: Retirar Ferramentas, Equipamentos e Materiais de Consumo – Após o término do processo de soldagem, as ferramentas e os materiais de consumo são recolhidos e transportados, sendo retirados do espaço confinado. Caso as cerâmicas tenham sido colocadas, estas serão removidas. Da mesma forma, alguns EPIs específicos do processo de soldagem deixam de ser utilizados, sendo estes retirados e transportados para fora do espaço confinado. A limpeza do local é realizada com a remoção das escórias, carretéis, embalagens e qualquer outro resíduo gerado no desenvolvimento deste processo.								CATASTRÓFICO	MODERADO 3	SÉRIO 4	CRÍTICO 5	CRÍTICO 5
PESSOAL ENVOLVIDO: Soldadores e equipe de apoio (limpeza).								CRÍTICA	MEJOR 2	MODERADO 3	SÉRIO 4	CRÍTICO 5
								MARGINAL	DESPREZÍVEL 1	MEJOR 2	MODERADO 3	SÉRIO 4
								DESPREZÍVEL	DESPREZÍVEL 1	DESPREZÍVEL 1	MEJOR 2	MODERADO 3
Riscos	Eventos / Perigos	Conseqüências	Frequência	Severidade	Categoria de Risco	Medidas Preventivas ou Mitigadoras	Quem Realizará	Quando Realizará				
Mecânicos	Queda de trabalhadores. Descarga elétrica.	Lesões, traumas, fraturas, aleijões, queimaduras, parada cardio respiratória, amputações e mortes. Interrupção na produção.	Provável	Marginal	Moderado 3	Treinamento dos trabalhadores. Utilização de EPIs. Organização e limpeza dos locais de trabalho. Dispositivos de combate a incêndio. Iluminação de emergência. Avaliação dos equipamentos de circulação do ar (ventiladores / exaustores) e equipamentos de solda. Avaliação dos acessos a níveis diferentes.	Setor de treinamento, encarregados e trabalhadores.	Utilização dos EPIs antes e durante as atividades laborais. Manutenção das condições ambientais após início das atividades laborais. DDS antes do início das atividades laborais e treinamento com periodicidade.				
Físicos	Ruídos, calor e iluminação.	Doenças auditivas, stress, alterações neuro-vegetativas, aumento de pressão, sudoração, desidratação, deficiência visual, intermação.	Remota	Marginal	Desprezível 1	Utilização de EPIs. Iluminação adequada. Circulação do ar. Fácil acesso a bebedouros. Avaliações médicas através de exames clínicos e laboratoriais periódicos, em função PPRa	Encarregados e SESMT	Utilização dos EPIs antes e durante as atividades laborais. Periodicidade nos exames.				
Ergonômicos	Postura de trabalho e jornada laboral.	Dores lombares, sensação de cansaço, fadiga, sonolência e desconforto.	Provável	Crítica	Sério 4	Avaliação de postura laboral. Tempo de duração da jornada de trabalho. Avaliações em função da Análise Ergonômica.	Encarregados e SESMT	Antes do início das atividades				
Químicos	Poeiras, fumos metálicos e gases	Doenças respiratórias e dermatológicas	Remota	Desprezível	Desprezível 1	Utilização de EPIs. Instalação dos ventiladores / exaustores. Avaliações médicas através de exames clínicos e laboratoriais periódicos, em função do PPRa.	Todos os trabalhadores expostos aos riscos e SESMT	Antes e durante a execução das atividades laborais. Periodicidade nos exames.				
ELABORADO POR: PRODUÇÃO E SEG. DO TRABALHO				PONTUAÇÃO: 9			REVISÃO: 1	DATA: 06/02/2012				

Figura 10 – Análise Preliminar de Riscos da subtarefa 8.

Fonte: o autor.

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS						FREQUÊNCIA										
ATIVIDADE PRINCIPAL: Soldar os blocos e peças diversas.						SEVERIDADE	CLASSIFICAÇÕES	REMOTA	IMPROVÁVEL	PROVÁVEL	FREQUENTE					
ATIVIDADE ESPECÍFICA: Desinstalar Equipamento de Solda – Desligar o disjuntor elétrico do circuito, que alimenta a máquina de solda. Com o cabo de alimentação da máquina de solda desligado, este será desconectado do quadro de distribuição. Os cabos de solda ou positivo, de retorno ou negativo ou aterramento são desconectados, retirados e posicionados junto da máquina de solda. No processo de solda MIG, o cabo de comando e o cabo positivo do cabeçote alimentador de arame móvel são desconectados da máquina de solda MIG. Em outra etapa, o registro de gás de CO ₂ , conectado a rede é fechado. Após essa ação, é realizada a desconexão da mangueira de dióxido de carbono – CO ₂ da rede de gás e do cabeçote. A tocha também é desconectada. Essa tarefa de desinstalar os equipamentos de solda é realizada pelo soldador, responsável pela execução da solda.							PESSOAL ENVOLVIDO: Soldadores.					CATASTRÓFICO	MODERADO 3	SERIO 4	CRÍTICO 5	CRÍTICO 5
							CRÍTICA	MEJOR 2	MODERADO 3	SERIO 4	CRÍTICO 5					
							MARGINAL	DESPREZÍVEL 1	MEJOR 2	MODERADO 3	SERIO 4					
							DESPREZÍVEL	DESPREZÍVEL 1	DESPREZÍVEL 1	MEJOR 2	MODERADO 3					
Riscos	Eventos / Perigos	Conseqüências	Frequência	Severidade	Categoria de Risco	Medidas Preventivas ou Mitigadoras	Quem Realizará	Quando Realizará								
Mecânicos	Queda de trabalhadores. Descarga elétrica.	Lesões, traumas, fraturas, aleijões, queimaduras, parada cardio respiratória, amputações e mortes. Interrupção na produção.	Remota	Crítica	Menor 2	Treinamento dos trabalhadores. Utilização de EPIs. Organização e limpeza dos locais de trabalho. Dispositivos de combate a incêndio. Iluminação de emergência. Avaliação dos equipamentos de solda. Avaliação dos acessos a níveis diferentes.	Setor de treinamento, encarregados e trabalhadores.	Utilização dos EPIs antes e durante as atividades laborais. Manutenção das condições ambientais após início das atividades laborais. DDS antes do início das atividades laborais e treinamento com periodicidade.								
Físicos	Ruídos, calor e iluminação.	Doenças auditivas, stress, alterações neuro-vegetativas, aumento de pressão, sudoração, desidratação, deficiência visual, intermação.	Remota	Marginal	Desprezível 1	Utilização de EPIs. Iluminação adequada. Fácil acesso a bebedouros. Avaliações médicas através de exames clínicos e laboratoriais periódicos, em função PPRA.	Encarregados e SESMT	Utilização dos EPIs antes e durante as atividades laborais. Periodicidade nos exames.								
Ergonômicos	Postura de trabalho e jornada laboral.	Dores lombares, sensação de cansaço, fadiga, sonolência e desconforto.	Remota	Desprezível	Desprezível 1	Avaliação de postura laboral. Tempo de duração da jornada de trabalho. Avaliações em função da Análise Ergonômica.	Encarregados e SESMT	Antes do início das atividades								
Químicos	Poeiras, fumos metálicos e gases	Doenças respiratórias e dermatológicas	Remota	Desprezível	Desprezível 1	Utilização de EPIs. Avaliações médicas através de exames clínicos e laboratoriais periódicos, em função do PPRA.	Todos os trabalhadores expostos aos riscos e SESMT	Antes e durante a execução das atividades laborais. Periodicidade nos exames.								
ELABORADO POR: PRODUÇÃO E SEG. DO TRABALHO			PONTUAÇÃO: 5			REVISÃO: 1		DATA: 06/02/2012								

Figura 11 – Análise Preliminar de Riscos da subtarefa 9.

Fonte: o autor.

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS							FREQUÊNCIA						
ATIVIDADE PRINCIPAL: Soldar os blocos e peças diversas.							SEVERIDADE	CLASSIFICAÇÕES	REMOTA	IMPROVÁVEL	PROVÁVEL	FREQUENTE	
ATIVIDADE ESPECÍFICA: Desinstalar EPCs – O desligamento dos EPCs (ventiladores e/ou exaustores) é realizado pelos soldadores, que após saírem dos espaços confinados, acionam o botão de desligamento desses equipamentos. A desinstalação desses equipamentos ocorre com o desligamento do disjuntor elétrico e a posterior desconexão da tomada industrial do cabo de alimentação, localizados no quadro de distribuição. Os dutos plásticos flexíveis, que direcionavam o fluxo de ar para dentro do espaço confinado, também são recolhidos pelos soldadores e posicionados juntos a esses equipamentos. Caso tenha sido colocadas anteparas no espaço confinado, estas serão desmontadas e retiradas pelo soldador.								PESSOAL ENVOLVIDO: Soldadores.	CATASTRÓFICO	MODERADO 3	SÉRIO 4	CRÍTICO 5	CRÍTICO 5
								CRÍTICA	MEJOR 2	MODERADO 3	SÉRIO 4	CRÍTICO 5	
								MARGINAL	DESPREZÍVEL 1	MEJOR 2	MODERADO 3	SÉRIO 4	
								DESPREZÍVEL	DESPREZÍVEL 1	DESPREZÍVEL 1	MEJOR 2	MODERADO 3	
Riscos	Eventos / Perigos	Conseqüências	Frequência	Severidade	Categoria de Risco	Medidas Preventivas ou Mitigadoras	Quem Realizará	Quando Realizará					
Mecânicos	Queda de trabalhadores. Descarga elétrica.	Lesões, traumas, fraturas, aleijões, queimaduras, parada cardio respiratória, amputações e mortes. Interrupção na produção.	Frequente	Marginal	Sério 4	Treinamento dos trabalhadores. Utilização de EPIs. Organização e limpeza dos locais de trabalho. Dispositivos de combate a incêndio. Iluminação de emergência. Avaliação dos equipamentos de proteção coletiva - EPCs. Avaliação dos acessos a níveis diferentes.	Setor de treinamento, encarregados e trabalhadores.	Utilização dos EPIs antes e durante as atividades laborais. Manutenção das condições ambientais após início das atividades laborais. DDS antes do início das atividades laborais e treinamento com periodicidade.					
Físicos	Ruídos, calor e iluminação.	Doenças auditivas, stress, alterações neuro-vegetativas, aumento de pressão, sudoração, desidratação, deficiência visual, intermação.	Remota	Marginal	Desprezível 1	Utilização de EPIs. Iluminação adequada. Fácil acesso a bebedouros. Avaliações médicas através de exames clínicos e laboratoriais periódicos, em função PPRA.	Encarregados e SESMT	Utilização dos EPIs antes e durante as atividades laborais. Periodicidade nos exames.					
Ergonômicos	Postura de trabalho e jornada laboral.	Dores lombares, sensação de cansaço, fadiga, sonolência e desconforto.	Remota	Desprezível	Desprezível 1	Avaliação de postura laboral. Tempo de duração da jornada de trabalho. Avaliações em função da Análise Ergonômica.	Encarregados e SESMT	Antes do início das atividades					
Químicos	Poeiras, fumos metálicos e gases	Doenças respiratórias e dermatológicas	Remota	Desprezível	Desprezível 1	Utilização de EPIs. Avaliações médicas através de exames clínicos e laboratoriais periódicos, em função do PPRA.	Todos os trabalhadores expostos aos riscos e SESMT	Antes e durante a execução das atividades laborais. Periodicidade nos exames.					
ELABORADO POR: PRODUÇÃO E SEG. DO TRABALHO				PONTUAÇÃO: 7			REVISÃO: 1	DATA: 06/02/2012					

Figura 12 – Análise Preliminar de Riscos da subtarefa 10.

Fonte: o autor.

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS							FREQUÊNCIA					
ATIVIDADE PRINCIPAL: Soldar os blocos e peças diversas.							SEVERIDADE	CLASSIFICAÇÕES	REMOTA	IMPROVÁVEL	PROVÁVEL	FREQUENTE
ATIVIDADE ESPECÍFICA: Inspeccionar Ambiente Soldado – Após o término dos serviços, a chefia imediata, soldador e o técnico de segurança, realizam inspeção no ambiente de trabalho, verificando se as condições ambientais estão em conformidade com os quesitos de segurança, tais como limpeza, organização e arrumação. A iluminação é retirada pela equipe de apoio (eletricistas). Caso as condições ambientais sejam favoráveis, as permissões (PET e PT) são encerradas formalmente. Caso ao contrário, ações serão realizadas para o atendimento das condições acima mencionadas.								CATASTRÓFICO	MODERADO 3	SÉRIO 4	CRÍTICO 5	CRÍTICO 5
PESSOAL ENVOLVIDO: Encarregados Seniores, encarregados, soldadores, técnicos de segurança e equipe de apoio (eletricistas).								CRÍTICA	MENOR 2	MODERADO 3	SÉRIO 4	CRÍTICO 5
								MARGINAL	DESPREZÍVEL 1	MODERADO 3	SÉRIO 4	MODERADO 3
								DESPREZÍVEL	DESPREZÍVEL 1	DESPREZÍVEL 1	MODERADO 3	MODERADO 3
Riscos	Eventos / Perigos	Conseqüências	Frequência	Severidade	Categoria de Risco	Medidas Preventivas ou Mitigadoras	Quem Realizará	Quando Realizará				
Mecânicos	Queda de trabalhadores. Descarga elétrica.	Lesões, traumas, fraturas, aleijões, queimaduras, parada cardio respiratória, amputações e mortes. Interrupção na produção.	Improvável	Desprezível	Desprezível 1	Treinamento dos trabalhadores. Utilização de EPI's. Organização e limpeza dos locais de trabalho. Dispositivos de combate a incêndio. Iluminação de emergência. Avaliação dos equipamentos de proteção coletiva - EPCs. Avaliação dos acessos a níveis diferentes.	Setor de treinamento, encarregados e trabalhadores.	Utilização dos EPIs antes e durante as atividades laborais. Manutenção das condições ambientais após início das atividades laborais. DDS antes do início das atividades laborais e treinamento com periodicidade.				
Físicos	Ruídos, calor e iluminação.	Doenças auditivas, stress, alterações neuro-vegetativas, aumento de pressão, sudoreação, desidratação, deficiência visual, intermação.	Improvável	Desprezível	Desprezível 1	Utilização de EPI's. Iluminação adequada. Fácil acesso a bebedouros. Avaliações médicas através de exames clínicos e laboratoriais periódicos, em função PPRA	Encarregados e SESMT	Utilização dos EPIs antes e durante as atividades laborais. Periodicidade nos exames.				
Ergonômicos	Postura de trabalho e jornada laboral.	Dores lombares, sensação de cansaço, fadiga, sonolência e desconforto.	Remota	Desprezível	Desprezível 1	Avaliação de postura laboral. Tempo de duração da jornada de trabalho. Avaliações em função da Análise Ergonômica.	Encarregados e SESMT	Antes do início das atividades				
Químicos	Poeiras, fumos metálicos e gases	Doenças respiratórias e dermatológicas	Remota	Desprezível	Desprezível 1	Utilização de EPI's. Avaliações médicas através de exames clínicos e laboratoriais periódicos, em função do PPRA.	Todos os trabalhadores expostos aos riscos e SESMT	Antes e durante a execução das atividades laborais. Periodicidade nos exames.				
ELABORADO POR: PRODUÇÃO E SEG. DO TRABALHO				PONTUAÇÃO: 4			REVISÃO: 1	DATA: 06/02/2012				

Figura 13 – Análise Preliminar de Riscos da subtarefa 11.

Fonte: o autor.

Com base nos resultados obtidos nas APRs foi obtida a seguinte classificação:

Tabela 27 – Classificação na priorização dos riscos.

TAREFAS	PONTUAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
Inspecionar Ambiente a Ser Soldado	8	3º
Instalar EPCs	6	5º
Transportar Ferramentas, Equipamentos e Materiais de Consumo	9	2º
Preparar o Local da Solda	9	2º
Instalar Equipamento de Solda	4	7º
Realizar Soldagem	16	1º
Terminar Soldagem	6	5º
Retirar Ferramentas e Materiais de Consumo	9	2º
Desinstalar Equipamento de Solda	5	6º
Desinstalar EPCs	7	4º
Inspecionar Ambiente Soldado	4	7º

4.9.2 Aplicação da Técnica GUT (Gravidade, Urgência e Tendência)

De forma a captar a experiência e a opinião dos trabalhadores, envolvidos diretamente na tarefa principal de soldar os blocos e peças diversas em espaço confinado, foi utilizada a técnica GUT, sendo esta aplicada diretamente a um grupo de soldadores e encarregados de solda, que trabalham na edificação dos blocos. De forma a classificar essas subtarefas, esta técnica foi utilizada na priorização das estratégias, tomadas de decisão e solução de problemas de organizações, permitindo abordar situações como um todo, hierarquizando os problemas e decidindo por qual começar. Resolver simultaneamente todos os problemas apontados pode ser impossível, contraproducente ou mesmo ineficiente.

Foi aplicado um questionário em um grupo constituído de vinte e três (23) soldadores e a outro grupo de cinco (5) encarregados de solda, totalizando vinte e oito (28) trabalhadores envolvidos na tarefa de soldar. O grupo pesquisado representa 13,86 % do universo de 202 trabalhadores do setor de solda, localizado na edificação.

A técnica GUT, por ser de fácil aplicabilidade, de boa precisão e de grande utilização, é uma forma de se tratar problemas com objetivo de priorizá-los. Leva em conta a gravidade, a urgência e a tendência de cada problema, onde são definidos que:

a) Gravidade (G) é o impacto do problema sobre coisas, pessoas, resultados, processos ou organizações e efeitos que surgirão a longo prazo, caso o problema não seja resolvido.

b) Urgência (U) é a relação com o tempo disponível ou necessário para resolver o problema.

c) Tendência (T) é o potencial de crescimento do problema, a avaliação da tendência de crescimento, redução ou desaparecimento do problema.

O método de utilização baseia-se na pontuação aplicada (variando a nota de 1 a 5) para cada dimensão da matriz. Depois de atribuída a pontuação, deve-se multiplicar $G \times U \times T$ e achar o resultado. O produto obtido irá classificar em ordem decrescente os problemas a serem atacados em melhorias de processo, priorizando as ações mais impactantes.

Na tabela abaixo, podemos verificar a pontuação a ser aplicada nas subtarefas. Aplicar unicamente a pontuação, pode ser um tanto subjetivo. De modo a proporcionar uma melhor compreensão, e, conseqüentemente melhor exatidão, segue comentários correspondentes a essas pontuações.

Tabela 28 – Pontuação da matriz de priorização GUT.

TABELA DE PONTUAÇÃO			
VALOR	GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA
1	Os prejuízos e/ou as dificuldades são extremamente graves.	É necessária uma ação imediata.	Se nada for feito a situação irá piorar rapidamente.
2	Muito grave	Alguma urgência	Vai piorar em pouco tempo.
3	Grave	O mais cedo possível	Vai piorar em médio prazo.
4	Pouco grave	Pode esperar um pouco	Vai piorar, mas a longo prazo.
5	Sem gravidade	Não tem pressa	Não vai piorar e pode mesmo melhorar.

Na tabela seguinte, estão relacionadas as onze subtarefas aplicadas ao grupo de soldadores. Estes profissionais, baseados em suas experiências, pontuaram essas tarefas.

Tabela 29 – Matriz de priorização aplicada nos soldadores.

MATRIZ DE PRIORIZAÇÃO GUT				
TAREFAS	G	U	T	G x U x T
Inspeccionar Ambiente a ser Soldado				
Instalar EPCs				
Transportar Ferramentas, Equipamentos e Materiais de Consumo				
Preparar o Local da Solda				
Instalar Equipamento de Solda				
Realizar Soldagem				
Terminar Soldagem				
Retirar Ferramentas, Equipamentos e Materiais de Consumo				
Desinstalar Equipamento de Solda				
Desinstalar EPCs				
Inspeccionar Ambiente Soldado				

A tabela a seguir informa em sua primeira coluna (Tarefas), as onze (11) tarefas avaliadas pelos profissionais da soldagem. A segunda coluna (Encarregados Pontuação Total), expressa a pontuação total obtida, por subtarefa, na aplicação do questionário, nos encarregados de solda. A terceira coluna (Encarregados Pontuação Média), expressa a média aritmética da pontuação total, obtida na segunda coluna, dos encarregados. A quarta coluna (Soldadores Pontuação Total), expressa a pontuação total obtida, por subtarefa, na aplicação do questionário, nos soldadores. A quinta coluna (Soldadores Pontuação Média), expressa a média aritmética da pontuação total, obtida na quarta coluna, dos soldadores. A sexta coluna, expressa a média das terceira e quinta colunas. Na sétima coluna, a classificação do resultado obtido, em ordem decrescente, elegendo dessa forma as prioridades.

Tabela 30 – Classificação das tarefas.

MATRIZ DE PONTUAÇÃO DAS TAREFAS						
TAREFAS	ENCARREGADOS		SOLDADORES		TOTAL MÉDIA	CLASSIFICAÇÃO
	PONTUAÇÃO	PONTUAÇÃO	PONTUAÇÃO	PONTUAÇÃO		
	TOTAL	MÉDIA	TOTAL	MÉDIA		
01 - Inspeccionar Ambiente a Ser Soldado	198	39,60	1384	60,17	49,89	2°
02 - Instalar EPCs	267	53,40	1220	53,04	53,22	1°
03 - Transportar Ferramentas, Equipamentos e Materiais de Consumo	187	37,40	768	33,39	35,40	5°
04 - Preparar o Local da Solda	172	34,40	643	27,96	31,18	9°
05 - Instalar Equipamento de Solda	200	40,00	689	29,96	34,98	6°
06 - Realizar Soldagem	343	68,60	689	29,96	49,28	3°
07 - Terminar Soldagem	246	49,20	415	18,04	33,62	7°
08 - Retirar Ferramentas, Equipamentos e Materiais de Consumo	118	23,60	560	24,35	23,97	11°
09 - Desinstalar Equipamento de Solda	181	36,20	576	25,04	30,62	10°
10 - Desinstalar EPCs	154	30,80	748	32,52	31,66	8°
11 - Inspeccionar Ambiente Soldado	315	63,00	733	31,87	47,43	4°
Número de Participantes	Encarregados: 5		Soldadores: 23		Total: 28 Participantes	

De forma a eleger as subtarefas mais críticas, foram realizadas comparações, em função dos resultados obtidos nas Análises Preliminares de Riscos e da ferramenta de priorização GUT, baseado nas três (3) primeiras classificações de cada técnica. Desse modo, por recorrência, foi observado que as subtarefas mais críticas são: 6 - Realizar Soldagem e 1 - Inspeccionar Ambiente a Ser Soldado.

Na tabela abaixo, podemos verificar o resumo dos resultados das técnicas utilizadas, demonstrando recorrência das subtarefas.

Tabela 31 – Resultados obtidos nos métodos.

MÉTODO	1°	2°	3°
APR	6	3, 4 e 8	1
GUT	2	1	6

4.10 ANÁLISE DA ATIVIDADE DOS TRABALHADORES

Nagamachi (1996) nos diz que “A abordagem macro ergonômica reconhece que os fatores organizacionais, técnicos, sociais e políticos devem merecer atenção no momento do projeto, reprojeto e avaliação das práticas de trabalho.

De um modo geral, a análise ergonômica do trabalho compreende três fases: análise da demanda, análise das tarefas e a análise da atividade dos trabalhadores.

A análise da demanda corresponde a definição do problema a ser estudado e analisado. Esta demanda pode ser originada a partir da direção da empresa, dos trabalhadores, dos sindicatos, de instituições públicas ou organizações não governamentais.

A análise das tarefas é focada no aspecto prescrito das ações a serem realizadas, nos objetivos que os trabalhadores têm de alcançar, nos recursos e condições de que dispõe. A análise das tarefas gera uma lista ordenada de todas as ações, que os operadores têm que realizar.

A análise da atividade foca no comportamento do trabalhador ao realizar o trabalho efetivo e tem como objetivo avaliar as margens de manobras, que os trabalhadores realizam para atender as exigências da possível variabilidade industrial. A ergonomia utiliza a análise da atividade com o objetivo de fornecer elementos da situação real de trabalho.

Segundo Pavard (1999), a análise da atividade permite que os observadores identifiquem as ações relacionadas com o trabalho prescrito e as atividades paralelas, explícitas ou implícitas. As atividades paralelas explícitas não são formuladas dentro da estrutura da descrição da tarefa. As atividades paralelas implícitas são realizadas de maneira inconsciente pelos operadores. Esta análise estuda o comportamento dos trabalhadores com relação às ferramentas e máquinas utilizadas, com relação ao comportamento vocal, comunicativo, gestos, movimentos da cabeça e olhos (WISNER, 1995). A análise da atividade visa o entendimento sobre o comportamento do trabalhador, das estratégias de trabalho e das interações com outros trabalhadores em uma determinada situação.

Neste trabalho, foram realizadas observações sistemáticas das ações dos trabalhadores, no próprio local de trabalho, durante a realização das subtarefas críticas 1 - Inspeccionar Ambiente a Ser Soldado 6 - Realizar Soldagem. O registro das informações foi obtido através de fotos, anotações escritas e entrevistas realizadas com os trabalhadores. O objetivo foi entender as estratégias utilizadas pelos trabalhadores, durante a realização das subtarefas críticas, comparar o trabalho prescrito com o trabalho real, identificar ações humanas não seguras e os elementos do sistema de trabalho e das condições do ambiente de trabalho, que podem influenciar na segurança do trabalho.

4.10.1 Ferramenta Utilizada para Registro das Observações Sistemáticas e Recomendações

Nessa etapa foi utilizada a ferramenta SPM como referência, desenvolvida pelo grupo de pesquisa GENTE/COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), coordenado pelo Professor Mário Vidal.

Segundo Mattos (2009), a ferramenta SPM surge a partir de três etapas da verificação de uma atividade, sendo S – a caracterização da situação de trabalho, P – seu equacionamento como problema e M – a indicação de oportunidades de melhorias.

Nesse estudo a ferramenta SPM foi adaptada, de forma a facilitar a coleta de dados obtidos através da análise da atividade e a incluir informações relevantes para a análise dos dados. A ferramenta SPM adaptada é útil para conscientizar os trabalhadores envolvidos nas subtarefas 1 e 6, com o objetivo de minimizar os riscos, no cumprimento das Normas Regulamentadoras e dos procedimentos de segurança da empresa. Outro fato de grande importância é o aspecto de vinculação com as Normas Regulamentadoras, que tratam da saúde e segurança dos trabalhadores nas empresas.

O método SPM adaptado consiste das seguintes etapas:

- a) Caracterizar a situação de trabalho observando e descrevendo a atividade realizada. Destacar e registrar as desconformidades. Fazer comentários com os trabalhadores sobre essas desconformidades.
- b) Avaliar e descrever as ações que possam causar ou que tenham potencial de causar acidente, comprometendo a saúde e a segurança dos trabalhadores (Potenciais Falhas Humanas). Observar e descrever as possíveis perdas provenientes dessas alterações (Descrição das Conseqüências dos Riscos). Usar de conhecimento técnico científico da ergonomia, associado às informações dos trabalhadores para elaborar um quadro com a descrição do problema. Serão incluídos os fatores que afetam o desempenho humano na execução das atividades observadas (FADs). Nesse quadro serão utilizados fotos dos principais pontos analisados.
- c) Propor melhorias, baseado nos fatores que possam causar danos a saúde e a segurança do trabalhador, assim como ao patrimônio da empresa (Modos de Redução das Falhas Humanas) saneando as desconformidades observadas.

d) Enquadrar as desconformidades observadas nas Normas Regulamentadoras.

O uso da ferramenta resultou na elaboração de 12 fichas descritivas, provenientes das desconformidades analisadas, demonstrando a exposição aos riscos e colocadas como pontos de melhoria junto aos trabalhadores e setores.

4.10.1.1 Resultados Obtidos na Subtarefa 1 – Inspeccionar Ambiente a Ser Soldado

Os itens a seguir, além de identificar as ações utilizados pelos encarregados, soldadores e técnicos de segurança do trabalho para realizar a subtarefa 1, descrevem os resultados obtidos através da análise da atividade.

a) Elaborar Permissões PET e PT – Alguns espaços confinados não apresentam sinalização e identificação em seus acessos. Dessa forma, não são divulgados e informados os riscos aos trabalhadores, alertando-os quanto aos riscos. Esse fato é atribuído a dois motivos, sendo o primeiro motivado pelo esquecimento do item normativo de sinalizar e identificar os espaços confinados e o outro, pelos danos físicos, ocasionados no processo construtivo e pelas intempéries, nas sinalizações e identificações existentes, ocasionando a sua perda e retirada.

Com isso, muitos trabalhadores acessam esses locais para a execução dos serviços sem as devidas permissões.

Na foto a seguir podemos verificar um espaço confinado devidamente sinalizado e identificado.



Foto 50 – Espaço confinado devidamente sinalizado e identificado.

Fonte: o autor.

Outro fato relevante é que devido às condições construtivas e, principalmente, com o intuito de optar por um suposto melhor caminho, muitas das vezes o trabalhador utiliza os espaços confinados como passagem, de modo a encurtar o caminho, ignorando os riscos ali existentes.

Na maioria das vezes, os encarregados e principalmente os soldadores, não elaboram e nem sequer solicitam as permissões (PET e PT), adentrando indevidamente nos espaços confinados, sem estabelecer conjuntos de medidas de controle visando o desenvolvimento de trabalho seguro, além de medidas de emergência e resgate. No decorrer dessa atividade, algumas vezes são percebidos, pelos técnicos de segurança do trabalho, que existem trabalhos em espaço confinado, sem as devidas permissões (PET e PT) elencadas nas Normas Regulamentadoras e nos Procedimentos de Segurança. Vale à pena lembrar que essas permissões (PET e PT), são documentos que formalizam e atestam as condições seguras na execução dos serviços. Desse modo, é constatada a ausência de medidas de controle dos riscos (inspeções do local, medições ambientais, capacitação dos trabalhadores, trabalho individual, vigias, informações sobre a execução dos serviços de forma segura, etc.).

Durante a análise da atividade, foi observado a não realização do monitoramento ambiental de forma contínua, sendo realizadas somente as medições ambientais quando da elaboração da PET. Outro fato observado foi a ausência dos vigias nas entradas dos espaços confinados, deixando de estabelecer um controle numérico dos trabalhadores e um controle ambiental nas adjacências do local de trabalho.

Nesses casos, onde é verificado o trabalho sem as devidas permissões (PET e PT), os técnicos de segurança elaboram essas permissões, juntamente com os trabalhadores de soldagem, realizando as inspeções dos locais, medições ambientais, mobilização dos equipamentos de renovação do ar e outras medidas de controle de exposição aos riscos, que deveriam ser elaboradas pelas chefias imediatas.

Na ação observada, a elaboração das condições ambientais favoráveis a realização dessas atividades laborais no espaço confinado, além da elaboração da permissão PET, demandou um tempo de aproximadamente 22 (vinte e dois) minutos. A permissão PT, também destinada a execução de um trabalho seguro, demandou um tempo de aproximadamente 7 (sete) minutos.

Nas fotos seguintes podemos verificar a realização das medidas de controle, lideradas pelo técnico de segurança, após constatação da execução da atividade sem as devidas permissões.



Foto 51 – Inspeção do local sendo realizada pelo técnico de segurança.
Fonte: o autor.

Na foto a seguir a realização da medição ambiental, pelo técnico de segurança, na entrada do espaço confinado.



Foto 52 – Medição ambiental no espaço confinado.
Fonte: o autor.

A seguir, a orientação do técnico de segurança ao soldador na colocação dos dutos plásticos de ventilação, de forma a promover a renovação do ar no espaço confinado.



Foto 53 – Renovação do ar.
Fonte: o autor.

Na foto abaixo, podemos observar a elaboração das permissões (PET e PT), pelo técnico de segurança, para o trabalho no espaço confinado.

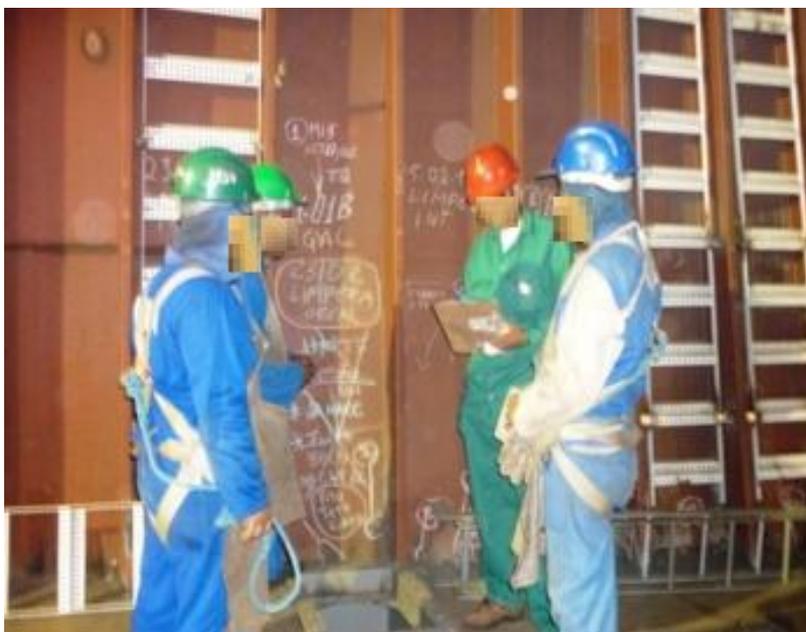


Foto 54 – Elaboração das permissões.
Fonte: o autor.

Na foto seguinte podemos ver a divulgação dos riscos existentes na atividade, as medidas de controle, emergência e resgate, realizado pelo técnico de segurança.



Foto 55 – Divulgação dos riscos aos soldadores.

Foto: o autor.

b) Liberar Permissões PET e PT – Esta ação consiste na observação e confirmação, pelo técnico de segurança do trabalho, dos itens normativos, destinados a garantir a saúde e a segurança dos trabalhadores. Nessa subtarefa observada, a verificação das condições ambientais favoráveis (ventiladores, medições ambientais), documentação (capacitação dos trabalhadores e vigias) e demais medidas de controle de exposição ao risco, além da efetiva liberação da permissão PET, demandou um tempo de aproximadamente 6 (seis) minutos. A PT demandou um tempo de aproximadamente 3 (três) minutos para a sua liberação.

4.10.1.2 Resultados Obtidos na Subtarefa 6 – Realizar Soldagem

Os itens a seguir, além de identificar ações utilizadas pelos encarregados, soldadores e técnicos de segurança do trabalho para realizar a subtarefa 6, descrevem os resultados obtidos através da análise da atividade.

a) Ligar Máquina de Solda – O soldador se dirige a máquina de solda, acionando a chave seletora, energizando o equipamento. Dessa maneira, o equipamento está ligado, pronto para o início das atividades de soldagem.

Na observação realizada, foi verificado que essa ação durou menos de 1 (um) minuto.

b) Verificar Luzes Indicativas – Em sua grande maioria, os soldadores verificam se as luzes de sinalização estão acesas, indicando que o equipamento está ligado. Alguns equipamentos estão com falhas nas luzes de sinalização, necessitando de manutenção corretiva. Essas luzes promovem um trabalho mais seguro, na medida em que informam que a máquina está energizada. Foi observado que, poucos soldadores, não observam as condições de leitura e funcionamento das luzes de sinalização, simplesmente acionam a chave seletora e dão prosseguimento ao trabalho a ser executado.

Na observação realizada, foi verificado que essa ação durou menos de 1 (um) minuto.

Na foto abaixo podemos verificar uma máquina de solda MIG, evidenciando a chave seletora e as luzes de sinalização.



Foto 56 – Máquina de solda MIG.
Fonte: o autor.

A foto abaixo mostra o cabeçote da máquina de solda MIG, evidenciando a sinalização e a regulagem do equipamento.



Foto 57 – Cabeçote da Máquina de solda MIG.
Fonte: o autor.

Na foto a seguir, uma máquina de solda de eletrodo evidenciando a chave seletora e as luzes de sinalização do equipamento.



Foto 58 – Máquina de solda de eletrodo com luzes de sinalização e chave seletora.
Fonte: o autor.

c) Utilizar EPIs Específicos – Ainda na etapa do acionamento da máquina de solda, todos os soldadores utilizam alguns EPIs básicos, tais como calçados de segurança, óculos de segurança e protetor auricular. Culturalmente, os soldadores não utilizam o capacete, pois alegam que este é incompatível com a utilização concomitante da máscara de solda. No entanto, o capacete pode e deve ser utilizado quando o soldador não estiver executando suas atividades de solda. É de uso constante pelos soldadores, em toda jornada de trabalho, a utilização dos EPIs específicos, tais como: mangote de raspa de couro, perneira de raspa de couro, avental de raspa de couro e capuz. A máscara de solda e as luvas de raspa de couro somente são utilizadas quando da efetiva realização da soldagem. A máscara de proteção respiratória é que apresenta uma grande rejeição por parte dos soldadores. São poucos os soldadores que utilizam voluntariamente esse EPI de vital importância.

Na observação dessa ação, foi verificado que o tempo médio para a vestimenta dos EPIs específicos foi de aproximadamente 3 (três) minutos.

d) Ajustar Máquina de Solda – Os soldadores se direcionam ao local, onde efetivamente se realizarão a soldagem. Nesse cenário, por uma questão prática, baseada em suas experiências, os soldadores regulam previamente a amperagem de suas máquinas, localizadas externamente ao espaço confinado, em função do eletrodo ou da solda de arame tubular a serem utilizados. Em sua grande maioria, essa regulagem prévia é bem sucedida. A comprovação do sucesso da prévia regulagem se realiza quando o soldador experimenta a soldagem. Nesse momento, os

soldadores utilizam os restantes dos EPIs específicos, colocando as máscaras de solda, luvas de raspa de couro e alguns, máscara de proteção respiratória. Poucas vezes foi verificado que a prévia regulagem foi incorreta, nesse caso, o soldador sai do local da soldagem, no espaço confinado, e ajusta novamente a amperagem da máquina, regulando-a.

Nessa ação, foi verificado que o tempo necessário para a regulagem da amperagem da máquina de solda foi de aproximadamente 2 (dois) minutos.

Na foto abaixo, o soldador regulando a máquina de solda, em função da amperagem.



Foto 59 – Regulagem da máquina de solda.
Fonte: o autor.

A seguir podemos verificar o teste de regulagem da máquina de solda, onde é conferida na prática a correta amperagem.

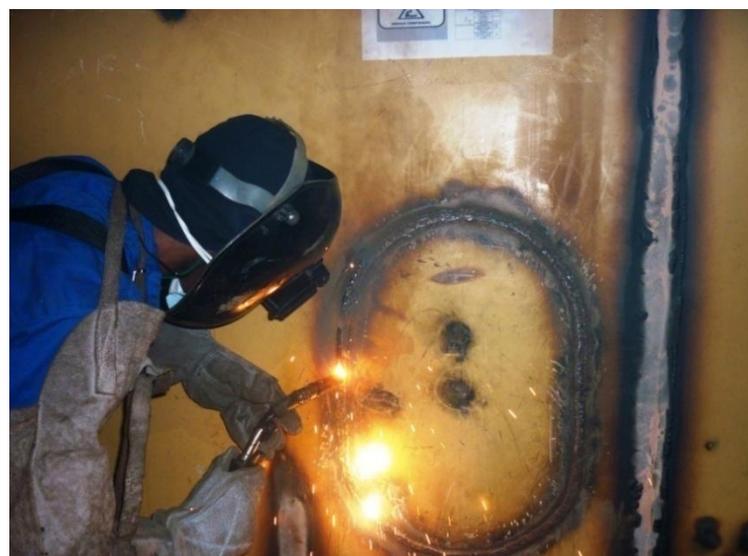


Foto 60 – Verificação da regulagem da máquina de solda.
Fonte: o autor.

e) Preencher com Solda a Emenda – Durante a execução do processo de soldagem nas chapas, perfis e tubulações metálicas, são geradas tensões e escórias, as quais deverão ser removidas.

Na observação realizada, foi utilizado um tempo de 35 (trinta e cinco) minutos. É conveniente ressaltar que esse tempo está associado diretamente à extensão da solda e o produto a ser soldado (chapa, perfil ou tubo).

Na foto seguinte, podemos verificar o processo de soldagem.



Foto 61 – Realizando o processo de soldagem.
Fonte: o autor.

f) Dissipar Tensões e Remover Escórias – Foi observado que, grande parte dos soldadores dissipa as tensões e removem as escórias com a máscara de solda arriada e o seu visor articulado levantado. Essa medida de controle de exposição aos riscos tem por finalidade evitar que, caso ocorram pequenas explosões na solda executada, estas venham a atingir a face e os olhos do trabalhador. Muito raramente alguns trabalhadores batem e removem as escórias com a máscara de solda levantada.

Essa prática é realizada sucessivamente, em cada trecho de solda, até a conclusão do serviço, ou seja, até a finalização de toda a soldagem prevista na programação.

Nessa ação, foi verificado que foi utilizado um tempo de no máximo 1 (um) minuto para a dissipação da tensões e remoção das escórias. É importante ressaltar que essas duas etapas ocorrem em instantes diferentes, mas em uma mesma sequência.

Na foto abaixo, podemos observar a dissipação das tensões e parte da remoção das escórias, realizadas pelo soldador, com o auxílio da picadeira.



Foto 62 – Soldador dissipando as tensões.
Fonte: o autor.

Na foto seguinte é verificada a continuação da remoção da escória e limpeza da solda, com a utilização da escova de aço.



Foto 63 – Soldador escovando a solda.
Fonte: o autor.

g) Verificar Solda Visualmente – Ao final da soldagem, o soldador realiza uma auto-inspeção visual da solda realizada. Posteriormente, o soldador se retira do local da atividade e convoca a sua chefia imediata para a aprovação e término dessa atividade. Nesse momento, os soldadores retiram as luvas e as máscaras de solda. Os que utilizam as máscaras de proteção

respiratória, geralmente a retiram da face colocando-as sobre o pescoço ou sobre a cabeça. Caso a solda seja aprovada, inicia-se outra atividade. Caso contrário, correções na solda serão realizadas.

A ação de verificação visual da solda demandou um tempo, de aproximadamente, 1 minuto. A duração dessa ação está diretamente relacionada a extensão da solda.

Na foto seguinte, podemos verificar que após a soldagem e o tratamento mecânico, é realizada pelo soldador uma auto-inspeção.



Foto 64 – Realização da inspeção da solda.
Fonte: o autor.

Na foto a seguir é verificado que o soldador se retira do espaço confinado, indo comunicar a sua chefia imediata do término do serviço.



Foto 65 – Soldador saindo do espaço confinado.
Fonte: o autor.

A exemplo da subtarefa Elaborar Permissões PET e PT, também foi verificado nessa ação que não foi realizado o monitoramento ambiental contínuo, previsto na NR 33. Esse monitoramento é de grande importância, tendo em vista que as condições ambientais de um espaço confinado podem sofrer alterações no decorrer da própria atividade laboral. Outro fato, também observado, foi a ausência do vigia nas atividades do espaço confinado.

4.11 IDENTIFICAÇÃO DAS POTENCIAIS AÇÕES HUMANAS NÃO SEGURAS

A seguir são apresentadas 07 (sete) fichas descritivas, provenientes das observações realizadas na subtarefa 1– Inspeccionar Ambiente a Ser Soldado.

Quadro 1 - Sinalização e identificação danificada.

FICHA DESCRITIVA DA ANÁLISE DA ATIVIDADE	
Tarefa Principal: Soldar Blocos e Peças Diversas	
Subtarefa 1 – Inspeccionar Ambiente a Ser Soldado	
	
<p>Foto 66 – Sinalização e identificação danificada. Fonte: o autor.</p>	
<p>Problemas Potenciais: Ausência de identificação, isolamento e sinalização dos espaços confinados, não advertindo quanto aos riscos e facilitando o acesso de trabalhadores não autorizados.</p>	
<p>Consequências dos Riscos: Em uma atmosfera com contaminantes, o acesso indevido, sem as medidas de controle dos riscos, pode ocasionar danos severos a saúde e a segurança do trabalhador, além de custos elevados decorrentes.</p>	
<p>Fatores que Afetam o Desempenho Humano (FADs): Pressão temporal, ameaças, distrações, falta de treinamentos e conhecimento insuficiente.</p>	
<p>Redução das Falhas Humanas: Identificação, sinalização e isolamento dos espaços confinados, com obstrução das entradas; divulgação dos riscos; capacitação das chefias e dos trabalhadores.</p>	
<p>Enquadramento Normativo: NR 33.2.1 b), c), NR 33.2.2 a), d); NR 33.3.2 a), b) e NR 33.3.3 c), h), o).</p>	

Quadro 2 - Trabalhadores sem a liberação de PET e PT.

FICHA DESCRITIVA DA ANÁLISE DA ATIVIDADE	
Tarefa Principal: Soldar Blocos e Peças Diversas	
SubTarefa 1 – Inspeccionar Ambiente a Ser Soldado	
	
<p>Foto 67 – Trabalhadores sem a liberação de PET e PT Fonte: o autor.</p>	
<p>Problemas Potenciais: Antes da entrada dos trabalhadores, não foi elaborada a PET e PT, tendo como consequência imediata a ausência da avaliação inicial atmosférica e do controle dos riscos existentes.</p>	
<p>Consequências dos Riscos: Exposição dos trabalhadores a uma atmosfera com possíveis contaminantes. Ao adentrar em um espaço confinado, sem a devida permissão (PET), portanto sem a devida avaliação atmosférica, o trabalhador pode ser surpreendido pelas condições atmosférica adversa, se expondo aos contaminantes. Essa exposição pode ter como consequência danos a saúde e a segurança do trabalhador.</p>	
<p>Fatores que Afetam o Desempenho Humano (FADs): Pressão temporal, ameaças, violação, distrações, falta de treinamentos e conhecimento insuficiente.</p>	
<p>Redução das Falhas Humanas: Informação dos possíveis riscos pertinentes a atividade aos trabalhadores, assim como as demais medidas preventivas de controle do risco. Registro na PET da avaliação atmosférica antes da entrada no espaço confinado e capacitação, nos moldes da NR 33, de todos os envolvidos na atividade.</p>	
<p>Enquadramento Normativo: NR 33.2.1 f); NR 33.2.2 a), d) e NR 33.3.3 h), o).</p>	

Quadro 3 - Inspeção sem o monitoramento ambiental contínuo.

FICHA DESCRITIVA DA ANÁLISE DA ATIVIDADE
Tarefa Principal: Soldar Blocos e Peças Diversas
SubTarefa 1 – Inspeccionar Ambiente a Ser Soldado

<p>Foto 68 – Inspeção sem o monitoramento ambiental contínuo. Fonte: o autor.</p>
Problemas Potenciais: Ausência do monitoramento contínuo atmosférico no espaço confinado, quando da entrada e da realização da atividade.
Consequências dos Riscos: Em um espaço confinado, uma atmosfera onde o processo construtivo produza contaminantes, esta pode ser alterada ao longo desse processo. Se inicialmente, quando da liberação da PET, a atmosfera apresentava condições salubres, no decorrer dessas atividades, que produzam contaminantes, esta pode se tornar insalubre, ocasionando vários acidentes, elevando o custo da produção.
Fatores que Afetam o Desempenho Humano (FADs): Desconhecimento dos riscos na atividade realizada, inexperiência, pressão temporal, ameaças, esquecimento e falta ou deficiência de treinamentos.
Redução das Falhas Humanas: Divulgação dos riscos antes do início das atividades, assim como as medidas de controle. Capacitação das chefias e trabalhadores para trabalhos em espaços confinados, nos moldes da NR 33.
Enquadramento Normativo: NR 33.2.2 a), d) e NR 33.3.2 h).

Quadro 4 – Espaço confinado sem ventilação.

FICHA DESCRITIVA DA ANÁLISE DA ATIVIDADE	
Tarefa Principal: Soldar Blocos e Peças Diversas	
Subtarefa 1 – Inspeccionar Ambiente a Ser Soldado	
	
<p>Foto 69 – Espaço confinado sem ventilação. Fonte: o autor.</p>	
<p>Problemas Potenciais: Não colocação de ventiladores. Ausência de renovação do ar de modo a manter condições aceitáveis na entrada e durante a execução das atividades.</p>	
<p>Consequências dos Riscos: Trabalhadores expostos a uma atmosfera com contaminantes, provenientes do processo de soldagem, são suscetíveis de doenças. A renovação do ar, ou seja, a substituição do ar contaminado através do uso de ventiladores minimiza a exposição dos trabalhadores aos contaminantes presentes na atmosfera confinada. Essa exposição pode ter como consequência danos a saúde e a segurança do trabalhador.</p>	
<p>Fatores que Afetam o Desempenho Humano (FADs): Desconhecimento dos riscos, pressão temporal, ameaças, violação, distrações, falta de treinamentos e conhecimento insuficiente.</p>	
<p>Redução das Falhas Humanas: Informação dos possíveis riscos pertinentes a atividade aos trabalhadores, assim como as demais medidas preventivas de controle do risco. Monitoramento ambiental atmosférico de forma contínua. Renovação do ar contaminado e capacitação, nos moldes da NR 33, de todos os envolvidos na atividade.</p>	
<p>Enquadramento Normativo: NR 33.2.2 a), d) e NR 33.3.2 g).</p>	

Quadro 5 – Trabalho no espaço confinado sem vigia.

FICHA DESCRITIVA DA ANÁLISE DA ATIVIDADE	
Tarefa Principal: Soldar Blocos e Peças Diversas	
Subtarefa 1 – Inspeccionar Ambiente a Ser Soldado	
	
<p>Foto 70 – Trabalho no espaço confinado sem vigia. Fonte: o autor.</p>	
<p>Problemas Potenciais: Ausência de vigia na entrada do espaço confinado onde se realizava atividades laborais. Dessa forma, por consequência, associa-se a falta de identificação e o controle numérico dos trabalhadores no interior do espaço confinado.</p>	
<p>Consequências dos Riscos: Em um eventual acidente, não é possível saber quantos trabalhadores estão envolvidos na atividade, pois não se tem de uma maneira rápida, objetiva e confiável o número exato de trabalhadores no espaço confinado. Nesse caso, em função de uma informação incompleta ou errada, poderia expor desnecessariamente a equipe de resgate e primeiros socorros. Essa exposição pode comprometer a saúde e a segurança dos trabalhadores diretamente envolvidos na atividade, assim como dos resgatistas e socorristas.</p>	
<p>Fatores que Afetam o Desempenho Humano (FADs): Violação, desconhecimento dos riscos, falta de treinamentos e conhecimento insuficiente.</p>	
<p>Redução das Falhas Humanas: Utilização de um vigia nas entradas do espaço confinado, de modo a controlar os seus acessos, as áreas adjacentes, do monitoramento dos trabalhadores e demais medidas preventivas.</p>	
<p>Enquadramento Normativo: NR 33.2.2 a), d); NR 33.3.4.7 a), b), c), d), e) e NR 33.3.4.8.</p>	

Quadro 6 – Trabalho realizado individualmente no espaço confinado.

FICHA DESCRITIVA DA ANÁLISE DA ATIVIDADE
Tarefa Principal: Soldar Blocos e Peças Diversas
Subtarefa 1 – Inspeccionar Ambiente a Ser Soldado

<p>Foto 71 – Trabalho realizado individualmente no espaço confinado. Fonte: o autor.</p>
<p>Problemas Potenciais: Trabalho de soldagem sendo executado no espaço confinado individualmente. Essa prática, decorrente também da falta de vigia, propicia uma maior possibilidade de acidentes.</p>
<p>Consequências dos Riscos: Em um eventual acidente, não é possível saber quantos trabalhadores estão envolvidos na atividade, pois não se tem de uma maneira rápida, objetiva e confiável do número exato de trabalhadores no espaço confinado. Nesse caso, em função de uma informação incompleta ou errada, ocorreria a exposição desnecessária da equipe de resgate e primeiros socorros ou deixar de resgatar e socorrer trabalhadores no espaço confinado, por desconhecimento. Uma restrição ao socorro dos acidentados. Essa exposição pode comprometer a saúde e a segurança dos trabalhadores diretamente envolvidos na atividade, assim como dos resgatistas e socorristas.</p>
<p>Fatores que Afetam o Desempenho Humano (FADs): Violação, ameaças, desconhecimento dos riscos, falta de treinamentos e conhecimento insuficiente.</p>
<p>Redução das Falhas Humanas: Utilização de um vigia nas entradas do espaço confinado, de modo a controlar os seus acessos, as áreas adjacentes da atividade, do acompanhamento dos trabalhadores e demais medidas preventivas.</p>
<p>Enquadramento Normativo: NR 33.2.2 a), d) e NR 33.3.4.4.</p>

Quadro 7 – Trabalhador executando atividade sem o uso dos EPIs.

FICHA DESCRITIVA DA ANÁLISE DA ATIVIDADE	
Tarefa Principal: Soldar Blocos e Peças Diversas	
Subtarefa 1 – Inspeccionar Ambiente a Ser Soldado	
	
<p>Foto 72 – Trabalhador executando atividade sem o uso dos EPIs. Fonte: o autor.</p>	
Problemas Potenciais: Trabalhador remanejando materiais sem o uso dos EPIs básicos.	
Consequências dos Riscos: A prática da não utilização dos EPIs proporciona uma maior severidade nos acidentes tais como cortes na mão, corpo estranho na vista, lesões e traumas na cabeça, perdas auditivas, etc. É notório que os EPIs não evitam os acidentes, mas criam uma barreira minimizando o impacto e, consequentemente as seqüelas. Em alguns casos pode ser a diferença entre a vida e a morte.	
Fatores que Afetam o Desempenho Humano (FADs): Violação, desconhecimento dos riscos, inexperiência, distrações, pressão temporal, falta de treinamentos e conhecimento insuficiente.	
Redução das Falhas Humanas: Utilização dos EPIs básicos ou específicos durante toda a jornada de trabalho ou na execução de uma atividade laboral específica. Treinamento de modo a capacitar os trabalhadores e as chefias imediatas quanto à importância da utilização dos EPIs.	
Enquadramento Normativo: NR 1.8.1 b), d); NR 6.7.1 a) d); NR 33.2.2 a), d) e NR 33.3.4.9.	

A seguir são apresentadas 05 (cinco) fichas descritivas, provenientes das observações realizadas na Subtarefa 6 – Realizar Soldagem.

Quadro 8 – Soldador não utilizando o capacete.

FICHA DESCRITIVA DA ANÁLISE DA ATIVIDADE
Tarefa Principal: Soldar Blocos e Peças Diversas
Subtarefa6 – Realizar Soldagem

<p>Foto 73 – Soldador não utilizando o capacete. Fonte: o autor.</p>
<p>Problemas Potenciais: Soldador executando serviço de soldagem sem o uso do capacete. Os soldadores não utilizam o capacete quando da execução da soldagem.</p>
<p>Consequências dos Riscos: A não utilização do capacete (EPIs) proporciona uma maior severidade dos acidentes, tais como traumas, fraturas e contusões na cabeça. O capacete, assim como outros EPIs, cria uma barreira minimizando o impacto e, conseqüentemente as seqüelas. Essa desconformidade aumenta a exposição ao risco mecânico.</p>
<p>Fatores que Afetam o Desempenho Humano (FADs): Violação, desconforto, desconhecimento dos riscos, inexperiência, falta de treinamentos e conhecimento insuficiente.</p>
<p>Redução das Falhas Humanas: A utilização dos EPIs, no caso o capacete, é uma das maneiras mais eficiente e eficaz de minimizar a exposição ao risco da atividade. É essencial o treinamento, de modo a capacitar os trabalhadores e as chefias imediatas, quanto à importância da utilização do capacete (EPIs).</p>
<p>Enquadramento Normativo: NR 1.8.1 b), d); NR 6.7.1 a) d); NR 33.2.2 a), d) e NR 33.3.4.9.</p>

Quadro 9 – Soldagem sem o monitoramento ambiental contínuo.

FICHA DESCRITIVA DA ANÁLISE DA ATIVIDADE
Tarefa Principal: Soldar Blocos e Peças Diversas
Subtarefa 6 – Realizar Soldagem

<p>Foto 74 – Soldagem sem o monitoramento ambiental contínuo. Fonte: o autor.</p>
<p>Problemas Potenciais: Foi observada a ausência do monitoramento ambiental atmosférico de forma contínua. No espaço confinado, é vital essa forma de monitoramento quando da entrada e da realização da atividade.</p>
<p>Consequências dos Riscos: Na execução de atividades laborativas no espaço confinado, o ambiente atmosférico pode sofrer alterações, tornando-se insalubre, devido à geração dos contaminantes. Com a realização dessas atividades, gases e fumos metálicos são gerados, transformando a atmosfera. Doenças pulmonares podem ser desenvolvidas, devido à falta dessa medida de controle. Os aparelhos de monitoramento ambiental são equipamentos que alarmam quando os seus limites de calibração são atingidos. Nesse caso, outras medidas preventivas devem ser utilizadas imediatamente. Acidentes graves, como explosão e asfixia, podem ser evitados através do monitoramento ambiental contínuo.</p>
<p>Fatores que Afetam o Desempenho Humano (FADs): Desconhecimento dos riscos na atividade realizada, violação, inexperiência, pressão temporal, ameaças, esquecimento, falta ou deficiência de treinamentos.</p>
<p>Redução das Falhas Humanas: Divulgação dos riscos antes do início das atividades, assim como as medidas de controle. Capacitação das chefias e trabalhadores para trabalhos em espaços confinados, nos moldes da NR 33.</p>
<p>Enquadramento Normativo: NR 33.2.2 a), d) e NR 33.3.2 h).</p>

Quadro 10 – Soldagem sem o sistema de renovação do ar.

FICHA DESCRITIVA DA ANÁLISE DA ATIVIDADE	
Tarefa Principal: Soldar Blocos e Peças Diversas	
Subtarefa 6 – Realizar Soldagem	
	
<p>Foto 75 – Soldagem sem o sistema de renovação de ar. Fonte: o autor.</p>	
<p>Problemas Potenciais: Foi verificada a falta de equipamentos que realizem a renovação do ar em um ambiente confinado. Essa desconformidade tem como consequência uma atmosfera insalubre, possuidora de contaminantes, que no caso da solda são os gases e fumos metálicos.</p>	
<p>Consequências dos Riscos: Os soldadores expostos a uma atmosfera com contaminantes, provenientes do processo de soldagem, são passíveis de doenças pulmonares. A renovação do ar, substituindo o ar contaminado por um ar limpo, captado fora de um ambiente confinado, é uma forma de minimizar a exposição dos trabalhadores aos contaminantes. Essa exposição pode ter como consequência enjôos, desmaios, irritações, asfixias e doenças de caráter mais grave, gerando acidentes e onerando o custo da produção.</p>	
<p>Fatores que Afetam o Desempenho Humano (FADs): Desconhecimento dos riscos, pressão temporal, ameaças, distrações, inexperiência, falta de treinamentos e conhecimento insuficiente.</p>	
<p>Redução das Falhas Humanas: Antes do início da atividade, deve ser realizada a divulgação dos riscos, informando aos soldadores sobre a maneira segura na realização dessa atividade, além das outras medidas preventivas de controle do risco. A realização do monitoramento ambiental atmosférico de forma contínua. Renovação do ar contaminado e a capacitação de todos os trabalhadores envolvidos, conforme a NR 33.</p>	
<p>Enquadramento Normativo: NR 33.2.2 a), d) e NR 33.3.2 g).</p>	

Quadro 11 - Soldador entrando no espaço confinado - Ausência de vigia.

FICHA DESCRITIVA DA ANÁLISE DA ATIVIDADE
Tarefa Principal: Soldar Blocos e Peças Diversas
Subtarefa 6 – Realizar Soldagem

<p>Foto 76 – Soldador entrando no espaço confinado - Ausência de vigia. Fonte: o autor.</p>
<p>Problemas Potenciais: Foi observada a falta de um vigia na entrada do espaço confinado, comprometendo a segurança dos soldadores envolvidos na atividade.</p>
<p>Consequências dos Riscos: Dessa forma, em um eventual acidente que necessite o resgate dos trabalhadores do seu interior, a quantidade exata, assim como suas identificações, não é de conhecimento dos resgatistas e dos socorristas. Essa situação poderá proporcionar uma exposição desnecessária de trabalhadores no resgate e atendimento médico. Outro fato relevante, é que no decorrer da atividade, situações de risco poderão ser modificadas, cabendo ao vigia a percepção, avaliação, adoção dos procedimentos de emergência, acionando a equipe de salvamento e, se necessário, o abandono do espaço confinado.</p>
<p>Fatores que Afetam o Desempenho Humano (FADs): Violação, pressão temporal, ameaças, desconhecimento dos riscos, inexperiência, falta de treinamentos e conhecimento insuficiente.</p>
<p>Redução das Falhas Humanas: Capacitação de todos os trabalhadores envolvidos (chefias e soldadores), nas atividades em espaços confinados. Designação de vigias para atividades em espaço confinado, controlando as condições ambientais no interior e ao redor, número de trabalhadores, e outras medidas, elencadas na NR 33.</p>
<p>Enquadramento Normativo: NR 33.2.2 a), d); NR 33.3.4.7 a), b), c), d), e) e NR 33.3.4.8.</p>

Quadro 12 - Trabalhador soldando sozinho no espaço confinado.

FICHA DESCRITIVA DA ANÁLISE DA ATIVIDADE	
Tarefa Principal: Soldar Blocos e Peças Diversas	
Subtarefa 6 – Realizar Soldagem	
	
<p>Foto 77 – Trabalhador soldando sozinho no espaço confinado. Fonte: o autor.</p>	
<p>Problemas Potenciais: Foi verificada a realização da atividade no espaço confinado de forma individual. Nessa verificação, foi também verificada a ausência do vigia, favorecendo o descumprimento do trabalho individual.</p>	
<p>Consequências dos Riscos: O trabalho individual proporciona uma restrição ao socorro dos acidentados. Dependendo da origem do acidente, outro trabalhador, também no mesmo espaço confinado, pode auxiliar o socorro imediato ao acidentado, aumentando a eficiência e eficácia no atendimento. O comunicado do acidente ao vigia é a primeira ação que o trabalhador no espaço confinado deve realizar. Dessa maneira, a ação de resgate e socorro se torna mais rápida.</p>	
<p>Fatores que Afetam o Desempenho Humano (FADs): Violação, ameaças, pressão temporal, inexperiência, desconhecimento dos riscos, falta de treinamentos.</p>	
<p>Redução das Falhas Humanas: Capacitação dos soldadores e das suas chefias imediatas, nos moldes na NR 33. Realização das atividades, com pelo menos dois trabalhadores, no espaço confinado.</p>	
<p>Enquadramento Normativo: NR 33.2.2 a), d) e NR 33.3.4.4.</p>	

4.12 DESENVOLVIMENTO DE ESTRATÉGIAS DE PREVENÇÃO

Como estratégia de prevenção e em função das não conformidades elencadas nas fichas descritivas, foi elaborado um roteiro, constituído de 9 itens essenciais para a manutenção da segurança e da saúde em um ambiente confinado, que são divulgados aos trabalhadores, antes do início das atividades laborais e intensificados nos treinamentos:

1 – Antes da entrada dos trabalhadores nos espaços confinados, avaliar os índices de inflamabilidade, toxicidade e oxigenação. Esse procedimento deverá ser realizado com medidores de gases, em diversos níveis e locais, antes da emissão da Permissão de Entrada e Trabalho, de modo a avaliar a real condição ambiental dentro do espaço confinado, ou seja, se o ambiente atmosférico possui deficiência ou excesso de oxigênio, contaminantes e inflamáveis. Como elencada na NR 33, o monitoramento é contínuo, ou seja, nas atividades laborativas dentro do espaço confinado, preferencialmente junto ao trabalhador, deverá ter constantemente um medidor de gases.

2 – Independente dos resultados obtidos na avaliação ambiental atmosférica, ventilar, exaustar e iluminar os espaços confinados, antes da entrada de pessoas autorizadas, é fundamental. É de conhecimento que ao longo do processo produtivo os cenários de perigo se modificam. Esse procedimento garante que uma atividade laborativa, onde é gerado deficiência de oxigênio, contaminantes e inflamáveis, sejam removidos pela renovação do ar. A iluminação conveniente é fundamental para a atividade do trabalho, pois dentro do espaço confinado, em sua grande maioria, por questões construtivas, não existe a iluminação natural. Devido a inflamabilidade, a iluminação artificial, assim como qualquer outro equipamento, deverá ser intrinsecamente segura.

3 – 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 formalmente a autorização. O correto treinamento é o fator de desempenho mais importante nas atividades laborativas, pois como mencionado no decorrer desse estudo, é a ferramenta que além de promover o conhecimento, esclarece os riscos e suas terríveis consequências quando o descumprimento dos procedimentos é realizado.

4 – Em hipótese alguma é permitida a entrada e a realização de qualquer tipo de trabalho em espaços confinados sem a Permissão de Entrada e Trabalho. A PET é o documento final, específica para uma atividade laborativa, obtidos a partir da Análise de Riscos, que evidência

que os riscos foram analisados e suas medidas de controle foram estabelecidas. Define também as responsabilidades dos seus integrantes.

5 – 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 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 uma maior eficiência e eficácia. A NR 33 preconiza que os trabalhadores envolvidos nas atividades laborativas de espaço confinado, devem receber, no seu treinamento, noções de resgate e primeiros socorros.

6 – O supervisor de entrada, antes do início das atividades, deverá reunir todos os envolvidos e garantir informações atualizadas sobre os riscos e medidas de controle. Através dessa prática formal, não só fica evidenciado o cumprimento da legislação, como leva ao grupo a discussão sobre práticas seguras e orientações sobre o desenvolvimento da atividade específica.

7 – Coloque 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 no seu interior, é de vital importância para a retirada de todos os trabalhadores, evitando a exposição desnecessária da equipe de resgate aos perigos do acidente. A NR 33 nos diz que é de responsabilidade do vigia o controle numérico contínuo dos trabalhadores autorizados no interior do espaço confinado, garantindo que todos saiam ao término das atividades.

8 – O vigia não poderá se ocupar de outra tarefa. Na maioria das vezes desprezada, a função do vigia é de extrema importância no monitoramento das atividades nos espaços confinados. Bastam alguns minutos de desatenção ou de afastamento do local para que situações como: sinal de alarme, perigo, sintoma, queixa, condição proibida e situação não prevista venham se transformar em acidente fatal. Em hipótese alguma é permitido, mesmo que temporariamente, o trabalho em espaço confinado sem a presença de um vigia capacitado e autorizado. Nesse caso, um vigia substituto deverá substituí-lo.

9 – Faça uso correto dos EPIs e dos 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 removerem os contaminantes.

4.13 INCORPORAR OS RESULTADOS NOS PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA E NAS PRÁTICAS DE TRABALHO

Segundo Wisner (1993), independentemente das modalidades de trabalho utilizadas, é indispensável validar esse trabalho através de discussões com os trabalhadores. Segundo Vidal (2003), para a validação é necessário verificar “se os resultados obtidos correspondem à realidade, sendo esta verificação atestada pelos próprios trabalhadores”. Segundo Daniellou (2007), a validação é o momento que o ergonomista possui de “enriquecer sua compreensão das situações de trabalho a partir dos comentários que fazem as pessoas a respeito de suas próprias atuações”.

A validação tem por finalidade restituir ao trabalhador informações necessárias, observada na realização da atividade e completar a realização do trabalho, com o esclarecimento de pontos ainda obscuros no entendimento das tarefas.

A validação foi realizada através da apresentação das fotografias e das fichas baseadas no modelo SPM para os setores objetos da análise da atividade, ou seja, os próprios soldadores.

Nesta validação foram verificadas as desconformidades das normas e procedimentos de segurança, além de comentários elucidativos a respeito do comportamento ou ato do trabalhador, de forma a entender as variabilidades ocorridas nas atividades observadas.

A elaboração das fichas descritivas das análises de situações de trabalho no espaço confinado, baseadas nas observações das atividades laborativas de maior risco, é de fácil entendimento do contexto da produção, baseado na visão dos próprios trabalhadores e nos procedimentos elencados na Norma Regulamentadora NR 33.

As fichas utilizadas nessas análises permitiram a captação desse contexto e a elaboração de argumentos de convencimento para a implementação de melhorias nos trabalhos em espaços confinados, contribuindo para a redução das falhas humanas e, conseqüentemente, o aumento da produtividade.

Dessa forma, os resultados mostraram que as fichas descritivas foram importantes na análise das atividades de maior risco, evidenciando as desconformidades e apontando a falta de capacitação dos trabalhadores (operacionais e chefias) na execução dessas atividades. Outro fator percebido, motivador de acidentes, é a pressão temporal na execução dessas atividades, tendo como consequência a ameaça aos trabalhadores operacionais, quando observado, pela chefia imediata, qualquer resistência na execução das atividades por fatores relacionados à falta de segurança.

No decorrer desse estudo foi verificado que a correção isolada, somente com o trabalhador realizador da desconformidade, não surtia o mesmo efeito quando realizado com o seu grupo de trabalho. A explicação das informações necessárias ao grupo e de esclarecimentos de pontos obscuros, na realização das atividades de forma segura, tiveram um maior aproveitamento.

A questão principal é a manutenção da saúde e segurança do trabalhador, na mesma condição quando do seu ingresso na empresa. O cumprimento dos procedimentos de segurança, elencadas na NR 33, associados aos procedimentos de segurança da empresa e a implantação das melhorias propostas no local de trabalho, frutos desse estudo, são fatores essenciais ao êxito.

5 CONCLUSÃO

Neste capítulo, são apresentadas as conclusões na utilização da metodologia aplicada para identificação dos fatores que influenciam na segurança do trabalho em serviços realizados nos espaços confinados.

O problema original é a preocupação com as desconformidades normativas, ocorridas nos espaços confinados das embarcações e que muitas das vezes resultam em graves acidentes, ocasionando perda humana e patrimonial. Essas desconformidades, até então, eram tratadas de forma pontual com os infratores e os resultados obtidos sem nenhuma melhoria significativa.

A utilização da análise do trabalho nas atividades de maior risco e a utilização das fichas descritivas possibilitou obter resultados mais favoráveis, no que diz respeito a identificação das potenciais falhas humanas não seguras e na identificação dos fatores que podem afetar a segurança do trabalhador.

A observação dessas atividades permitiu uma visão muito mais abrangente no contexto em que se situa os problemas a serem solucionados. A partir dessa observação, foi possível a identificação dos pontos mais impactantes e propor soluções para esses pontos.

Quando da apresentação das desconformidades aos trabalhadores envolvidos diretamente nas atividades realizadas, as reações e explicações, injustificadas, foram diversas. Alguns acataram as observações, reconhecendo a prática insegura, prometendo não mais acontecer. Outros admitiram as práticas inseguras e reconheceram que, em caso de acidente, são os maiores prejudicados. No entanto, justificaram essas práticas, devido as pressões e ameaças por parte das chefias. Outros trabalhadores informaram desconhecer alguns dos riscos e suas conseqüências.

Um fato de grande importância foi observado quando da apresentação das desconformidades. Foi observado que a maioria das chefias desconhecia que as desconformidades estão diretamente relacionadas à baixa produtividade, aumento do prazo e, conseqüentemente, o aumento do custo do processo. Foi informado que essas desconformidades não apresentam interesses com os objetivos de produção da empresa.

Durante o desenvolvimento desse estudo, houve uma grande transformação na gestão da empresa. Esse fato é de grande relevância, pois altera consideravelmente, de uma forma positiva, os índices de acidentes ocorridos anteriormente em comparação com a nova gestão.

Efetivamente mudanças, no que diz respeito à política de segurança, iniciaram em setembro/outubro de 2011. A nova gestão entende que “segurança traz qualidade, que traz produtividade, que traz produção”.

Em um primeiro momento, foi do interesse da empresa revisar o programa de treinamento voltado para os gerentes de produção, mas que acabou se reconfigurando no desenvolvimento das lideranças. Foi concluído que essa alteração seria uma possibilidade de ação mais impactante e significativa para atender as necessidades da empresa no momento atual.

Ainda na questão de treinamento, estes foram intensificados a todos os trabalhadores, principalmente as chefias imediatas, responsáveis pela execução dos serviços, onde são informados os valores de segurança, ética, comportamento e produtividade. Os treinamentos específicos, ministrados aos trabalhadores operacionais, possuem em seu conteúdo programático, o assunto segurança no trabalho, onde são divulgados os riscos inerentes e as medidas de controle. Foi intensificada a participação das chefias, em todos os níveis, na realização do Diálogo Diário de Segurança (DDS), inclusive com a participação dos novos gestores.

Outro fator de grande motivação foi o reconhecimento dos feitos da equipe de Segurança do Trabalho. Esta equipe recebeu mais liberdade para a realização do seu trabalho, promovendo as ações corretivas e, principalmente, as preventivas. A equipe da Segurança do Trabalho foi fortalecida com a contratação de novos profissionais de segurança, aumentando o seu efetivo e tendo o apoio irrestrito por parte da alta direção e presidência da empresa. Com isso, houve uma maior aceitação por parte dos trabalhadores e respeito pelas chefias, no que diz respeito ao acatamento das orientações prestadas pela segurança. O uso do método possibilitou identificar inicialmente as áreas mais críticas no processo de construção de embarcações, constituindo assim uma ferramenta útil a ser utilizado pelo setor de segurança.

Esse estaleiro vem em um constante crescimento, de modo a atender a grande demanda do setor naval. Mensalmente, trabalhadores são contratados para a realização dos serviços no atendimento as encomendas das embarcações. É importante mencionar, que devido à falta de qualificação da mão de obra especializada no mercado, muitos que ingressam não possuem

qualificação adequada, ou seja, são inexperientes. Esse é um fato que deveria ter aumentando o número de acidentes, mas aconteceu ao contrário, demonstrando a eficácia e a eficiência dos treinamentos. A abordagem utilizada nesta pesquisa pode ser enfatizada e discutidas nos cursos de treinamento, possibilitando dessa maneira uma visão mais ampla das práticas de trabalho dos operários envolvidos no processo de construção de embarcações.

Apesar da proposta desse estudo ser realizado em espaço confinado, essas considerações são abrangentes em todos os setores operacionais de um estaleiro.

Com base nos fatos apresentados nesse estudo, fica evidente que a realização de treinamentos de capacitação dos trabalhadores, elencados nas normas regulamentadoras e nos procedimentos de segurança, é essencial ao sucesso. Outro fator de extrema importância, diz respeito ao comprometimento da empresa com os seus trabalhadores e a sociedade, através de uma boa política de segurança. Fica evidente que essas capacitações e incentivos são frutos dessa nova gestão e que os esforços de todos irão colocar a empresa em uma posição muito além do que uma importante referência na indústria naval brasileira, tendo como consequência à tão almejada produtividade em um mercado cada vez mais competitivo.

5.1 TRABALHOS FUTUROS

Como sugestão de trabalho futuro, proponho a continuação e o aperfeiçoamento desse estudo, atribuindo peso as respostas, em função da experiência dos entrevistados, quando das respostas fornecidas ao questionário, para identificação do serviço de maior grau de risco.

Outra sugestão é o de identificar e descrever os fatores que geraram os problemas das pessoas e os problemas organizacionais encontrados na análise das atividades.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE. **ANSI Z 117.1** – Safety Requirements for Confined Spaces. New York, 1989.
- ARRUDA, A. F. V.; JUNIOR, R. L. F. S.; GONTIJO, L. A. **A Análise Ergonômica do Trabalho como Medida de Prevenção da Segurança e Saúde do Trabalho**. Artigo do XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Paraná, Brasil, 2007.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA – ABERGO. Disponível em: http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia. Acessado em 29/03/2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 1318 - Prevenção de Acidentes em Espaço Confinado**. Rio de Janeiro, 1990.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 11.350 - Controle dos Riscos de Gases e Vapores em Embarcações**. Rio de Janeiro, 1990.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 14606 - Postos de Serviço - Entrada em Espaço Confinado**. Rio de Janeiro, 2000.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 14787 - Prevenção de Acidentes, Procedimentos e Medidas de Proteção**. Rio de Janeiro, 2001.
- CARVALHO, Sérgio Américo Mendes de. **Material didático da disciplina Higiene do Trabalho - Agentes Químicos Módulo 1**. Rio de Janeiro: LATEC-CTC-UFF. 2005.
- DANIELLOU, F. **Ergonomia na Condução de Projetos de Concepção de Sistemas de Trabalho**. In: FALZON, P. Ergonomia. 1ª edição, Capítulo 21, editora Blucher, São Paulo, 2007.
- DEJOURS, C. **Avaliação do Trabalho Submetida à Prova do Real: Crítica aos Fundamentos da Avaliação**. São Paulo: editora Blucher, 2008.
- FALZON, P. **Natureza, Objetos e Conhecimentos de Ergonomia**. In: FALZON, P. Ergonomia. 1ª edição, Capítulo 21, editora Blucher, São Paulo, 2007.
- FIALHO, Francisco; SANTOS, Neri dos. **Manual de Análise Ergonômica no Trabalho**. Curitiba: Gênese, 1995.
- FIALHO, F.; SANTOS, N. **Manual de análise ergonômica no trabalho**. 2.ed. Curitiba: Gênese, 1997.
- GARCIA, S. A. L. **A Galinha dos Ovos Seguros**. Revista ALCOOLbras, n. 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, n. 108 – 2007. Disponível em: http://www.editoravalete.com.br/site_alcoolbras/edicoes/ed_108/mc_1.html. Acessado em 13/01/2011.

LIMA, J. A. A. **Bases teóricas para uma Metodologia de Análise Ergonômica**. Artigo do 4º ERGODESIGN - 4º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces. PUC-RJ, Rio de Janeiro, Brasil, 2004.

MATTOS, C. M. **Tentativa de Confrontação de Métodos de Análise Ergonômica: Apreciação Ergonômica e Análise Ergonômica do Trabalho**. Dissertação de Mestrado, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil, 2009.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora Nº 17**. 2ª edição. Brasília, 2002.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Norma Regulamentadora 1 – Disposições Gerais**. Brasília, 1978.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Norma Regulamentadora 6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI**. Brasília, 1978.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Norma Regulamentadora 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade**. Brasília, 1978.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Norma Regulamentadora 11 – Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais**. Brasília, 1978.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Norma Regulamentadora 15 – Atividades e Operações Insalubres**. Brasília, 1978.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Norma Regulamentadora 17 – Ergonomia**. Brasília, 1978.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Norma Regulamentadora 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção**. Brasília, 1978.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Norma Regulamentadora 33 - Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados**. Brasília, 2006.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Norma Regulamentadora 34 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção e Reparação Naval**. Brasília, 2011.

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.

NAGAMACHI, M. **Relationship Between Job Design, Macroergonomics, and Productivity**. The International Journal of Human Factors in Manufacturing, Dallas, v.6, p. 309-322, 1996.

NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH – NIOSH. **Criteria for a Recommended Standard: Working in Confined Spaces**. DHEW, 1979. Publication n. 80-106.

NETO, F. K. **A Galinha dos Ovos Seguros**. Revista ALCOOLbras, n.108 – 2007. Disponível em: http://www.editoravalete.com.br/site_alcoolbras/edicoes/ed_108/mc_1.html. Acessado em 13/01/2011.

PAMPALON, G. **Trabalho em Altura Prevenção de Acidentes por Quedas**. Ministério do Trabalho e Emprego. 2002. Disponível em: <http://sstmpe.fundacentro.gov.br/Anexo/Manual%20Contra%20Quedas%20Gianfranco.pdf>. Acessado em: 08/07/2012.

PAVARD, B. **Ingénierie Cognitive et Technologies Avancees**. Journées Européennes des Techniques Avancées de l'Informatique, v.5, pp. 1-11, 1999.

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.

REKUS, JOHN F. **Complete Confined Spaces Handbook**. National Safety Council. Lewis Publishers, 1984. 381 p.

SANTOS, E. F; SANTOS, G. F. **Análise de Riscos Ergonômicos**. Jacareí-SP: Ergo Brasil, 2006.

SERRÃO, L. C. S.; QUELHAS, O. L. G.; LIMA, G. B. A. **Os Riscos dos Trabalhos em Espaços Confinados**. Rio de Janeiro: LATEC-CTC–UFF, 2006.

SURUDA, A. J. et al. **Deadly rescue: the confined space hazard**. Journal of Hazardous Materials, v.36, n. 1, p. 45-42, jan/94.

VALE, A.; ALVES, S. **Espaços Confinados: Por que os acidentes acontecem**. Revista CIPA, São Paulo, n. 245, p. 48-69, 2000.

VIDAL, M. C. **Ergonômica na Empresa: útil, prática e aplicada**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Ed. Virtual Científica, 2002.

VIDAL, M. C. **Guia para Análise Ergonômica do Trabalho (AET) na Empresa: Uma Metodologia Realista, Ordenada e Sistematizada**. Rio de Janeiro: Ed. Virtual Científica, 2003.

WALTER P. **Projeto de Lei Institui Adicional de Periculosidade para Trabalho em Altura**. Segurança Todo Dia. 2010. Disponível em: <http://manutencao.net/blogs/segurancatododia/2010/05/17/projeto-de-lei-institui-adicional-de-periculosidade-para-trabalho-em-altura/>. Acessado em 07/07/2012.

WISNER, A. **A Inteligência no Trabalho: Textos Selecionados de Ergonomia**. 1ª edição, São Paulo: Fundacentro, 1993.

WISNER, A. **Understanding Problem Buildings: Ergonomic Work Analysis**, Ergonomics, v.38, n. 3, pp. 595-605, 1995.

YIN, R. K. **Estudo de casos: planejamento e métodos**. 3ª ed. Porto Alegre. Ed. Bookman, 2005.

GLOSSÁRIO

ALÇAS – Peça utilizada na fixação das tubulações de fibra de vidro, no processo de desbastamento.

AMPERÍMETRO – Instrumento utilizado na medição da intensidade de uma corrente elétrica.

ANEL – Seção transversal de uma embarcação, constituída de blocos edificados.

ANEMÔMETRO – Instrumento destinado a medir a velocidade ou intensidade do vento, e também, em alguns casos, a sua direção.

ANTEPARA – Divisórias nas embarcações que separam os ambientes. Pequenas divisórias ou obstáculos verticais que protegem os trabalhadores impedindo a exposição a determinados riscos.

ARMADOR – Pessoa ou empresa que, por sua própria conta, promove a equipagem e a exploração de navio comercial, independente de ser ou não proprietário da embarcação. Sua renda provém normalmente da cobrança de frete para o transporte de cargas entre dois pontos ou na locação da embarcação a uma taxa diária.

ATIVIDADE - trabalho realizado, refere-se ao modo como a pessoa realmente leva a efeito sua tarefa.

BLOCO – Parte da edificação estrutural da embarcação, constituída da sucessiva montagem e submontagem de chapas e perfis metálicos.

BORDO – Na embarcação.

BOW THRUSTER – Equipamento com propulsão, localizado na proa, que auxilia a manobra da embarcação.

BRAÇADEIRAS DE FITA – Fita de poliamida que fixa as tubulações de fibra de vidro no processo de desbastamento.

CACHORROS – Suportes metálicos provisórios que auxiliam no processo construtivo da embarcação, geralmente utilizados como apoio no processo de alinhamento, montagem e soldagem dos blocos e anéis.

CARREIRA – Local onde é edificada e, posteriormente, lançada ao mar a embarcação.

CASARIO – Edificação localizada no convés onde se localizam dormitórios, cozinha, refeitório, enfermaria, sala de reunião, sala de comando, sala de reunião, passadiço, etc.

CISALHA – Equipamento destinado ao corte em chapas e perfis de aço, sobre um traçado ou com uso de limitador mecânico incorporado à máquina. O equipamento é acionado pelo volante e uma embreagem, que liga a coroa sem fim ao eixo, além de um mecanismo acionado pelo pedal.

CLASSIFICADORA – Órgão fiscalizador das regras e regulamentos de classificação das embarcações, conforme normas internacionais de construção.

COMMISSIONADORES – Representantes técnicos dos equipamentos, que acompanham as instalações, teste e instruções de operação e manutenção nas embarcações, emitindo relatórios ao estaleiro.

CORTE DE PLASMA – Equipamento computadorizado, a base de nitrogênio e oxigênio líquido, utilizado no processo de corte a quente das chapas de aço.

COSTADO – Parte lateral da embarcação.

CUBA DE TESTE – Caldeira alimentada por água salgada, que simula o consumo elétrico da embarcação quando em operação, permitindo a verificação do funcionamento e a regulação dos grupos diesel geradores.

CURVADOR – Equipamento destinado a curvar as tubulações, conforme solicitado em projeto.

DECAPAGEM – Processo químico destinado a remoção de impurezas e tratamento das tubulações.

DUTO QUILHA – Peça estrutural básica central do casco de uma embarcação, disposta na parte mais baixa, em quase todo o seu comprimento e sobre qual assentam as cavernas.

ELIPSES – Passagens localizadas nos blocos e compartimentos no formato geométrico de uma elipse.

EMPILHADEIRAS – Equipamentos, com força motriz própria, utilizados para levantar, transportar e posicionar materiais.

ESPAÇO CONFINADO – 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.

ESTICADOR – Ferramenta rotacional que auxilia pequenos ajustes dos blocos em seu correto alinhamento.

FITA PI – Fita envolvente usada para medição das tubulações definindo o seu diâmetro.

FRESADORA – Equipamento destinado a elaboração de peças planas, retificação, abertura de engrenagens e rasgos de chavetas.

FUNDO DUPLO – Fundo de uma embarcação, com dupla camada de chapas metálicas, separadas por estrutura, de modo a servir como proteção e, geralmente, como tanque de lastro.

FURADEIRA ORBITAL – Equipamento rotacional vertical que permite a furação de peças.

FURADEIRA RADIAL – Equipamento rotacional vertical, destinado a perfuração de diversos furos na peça, se deslocando no plano horizontal.

GABARITO DE CURVATURA – Artefato de madeira regulável destinado à conferência da curvatura realizada na chapa de aço, conforme medidas definidas em projeto.

GOIVAGEM – processo de corte por eletrodo de grafite para remoção de raízes de solda imperfeitas e dispositivos auxiliares de montagem, entre outros.

GRANALHA – Abrasivos metálicos de aço.

GUILHOTINA – Equipamento destinado ao corte de chapa metálica por estampa.

MANOBRA OLEOSA - Atividade de abastecimento ou remanejamento dos diversos tipos de óleo (combustível, lubrificante e hidráulico).

MANTA TÉRMICA – Utilizada no processo de soldagem, das tubulações de fibra de vidro, para o aquecimento das emendas coladas.

MÁQUINA DE DESBASTE – Equipamento que acoplado e fixado internamente ao tubo de fibra de vidro, proporciona, através de seu movimento rotacional, o desbastamento externo na tubulação.

MEDIDORES MULTI-GÁS – Medidores ambientais que tem por finalidade quantificar os níveis de explosividade, oxigenação e de toxicidade.

MEGÔMETRO – Instrumento utilizado para medir valores elevados de resistências elétricas onde o ohmímetro não consegue medir. O megômetro é usado muito para determinar a isolamento de motores e transformadores.

PAIOL DE AMARRAS – Ambiente localizado na popa da embarcação, destinado ao armazenamento das amarras da embarcação.

PALHETA – Ferramenta utilizada pelos profissionais no processo de marcação das peças.

PAQUÍMETRO – Instrumento de precisão para medição de espessuras, diâmetros e pequenas distâncias.

PÁTIO DE AÇO – Local de armazenamento, classificação e identificação das chapas e perfis metálicos.

PLANO DE CORTE – Desenho que define as medidas das peças a serem marcadas e posteriormente cortadas.

PONTEADEIRA – Equipamento destinado a soldagem por ponto.

PONTE ROLANTE – Equipamento de transporte que se desloca sobre trilhos suspensos, utilizado no içamento e movimentação de cargas.

PÓRTICO – Equipamento de transporte que se desloca sobre trilhos ou rodas, utilizado no içamento e movimentação de cargas.

PRENSA CALANDRA – Equipamento que proporciona a curvatura da chapa de aço, requerida em projeto, através da disposição dos rolos de prensa.

PRENSA HORIZONTAL – Equipamento que realiza a dobra dos perfis de aço, conforme especificado.

PRENSA VERTICAL – Equipamento que realiza a dobra nas chapas de aço, conforme especificado em projeto.

POPA – Parte traseira da embarcação.

PROA – Parte dianteira da embarcação.

SEMIPÓRTICO – Equipamento utilizado na movimentação de cargas, que se desloca sobre um trilho suspenso e outro na base de uma das colunas.

SEMITUBO – Ferramenta utilizada pelos profissionais na marcação das peças a serem submontadas e montadas.

SERRA ELÉTRICA DE FITA – Equipamento muito utilizado para corte de peças de aço. Executa cortes retos ou com contorno irregular tanto em chapas quanto em barras e tubos.

SHOP PRIMER – Primeira tinta de proteção temporária aplicada por máquinas em chapas e perfis.

SOCORRISTA - Profissional dedicado ao suporte básico de vida na urgência com atuação na emergência clínica. Atuam na área técnicos de saúde, bombeiros civis e militares, voluntários civis com formação em Suporte Básico. Em regastes, predomina a ação do Corpo de Bombeiros, treinados para a retirada da vítima em situação extrema de risco (extricação).

SUBTAREFA - São tarefas que compõem uma tarefa principal de forma hierárquica.

SULTA – Ferramenta utilizada na marcação dos graus indicados no projeto de delineamento para a peça e de transferência de graus de peça para peça.

SUPERVISOR DE ENTRADA – Pessoa capacitada para operar a permissão de entrada com responsabilidade para preencher e assinar a Permissão de Entrada e Trabalho (PET) para o desenvolvimento de entrada e trabalho seguro no interior de espaços confinados.

TANQUE DE LASTRO – São tanques destinados ao armazenamento de água do mar, com o intuito de manter a estabilidade da embarcação, em função do peso de sua carga, e da integridade de sua estrutura.

TAREFA - trabalho prescrito, refere-se àquilo que a pessoa deve realizar.

TEODOLITO – Instrumento de topografia, utilizado para a conferência das dimensões da embarcação.

TRATAMENTO MECÂNICO – Processo utilizado na remoção das impurezas nas superfícies metálicas, utilizando-se de materiais abrasivos.

TRATAMENTO QUÍMICO – Processo utilizado na limpeza das superfícies metálicas, utilizando-se de soluções de água com solvente.

VIGIA – Trabalhador designado para permanecer fora do espaço confinado e que é responsável pelo acompanhamento, comunicação e ordem de abandono para os trabalhadores.

VIRADEIRA – Equipamento manual destinado a virar chapas metálicas conforme projeto.

VOLTÍMETRO – Instrumento destinado a medir a diferença de potencial elétrico entre dois pontos.

ANEXO A – QUESTIONÁRIO

Introdução

Este questionário é parte integrante da pesquisa, cujo objetivo é identificar os serviços realizados no interior de um espaço confinado, que apresentam o maior risco no processo construtivo de uma embarcação. Pelo fato de não haver estatísticas de acidentes para trabalhos em espaço confinado, esse questionário enfatiza a importância das opiniões dos especialistas, sobre o mencionado tema.

Dessa forma, faz-se necessário uma breve informação das funções e atribuições laborativas, quando no interior do espaço confinado, de modo a padronizar as respostas.

Você encontrará perguntas relacionadas com sua atividade, experiência e conhecimento sobre segurança e trabalhos em espaço confinado. Você deverá marcar sua resposta a cada uma das proposições.

Não existem respostas certas ou erradas. Só interessa sua opinião sincera. Esteja certo de que respondeu a todas às proposições, não deixando nenhuma em branco. Para marcar sua resposta, *click* com o mouse no interior do quadrado (até surgir à caixa texto) e marque com a letra **X**.

Muito obrigado pela colaboração.

1. Marque sua experiência ou atividades (cargos) que já exerceu ou exerce:

Gerente em SMS. Engenheiro de Segurança Técnico de Segurança

2. Marque seu tempo de experiência:

0 a 2 anos 3 a 5 anos 6 a 10 anos Mais que 10 anos

3. Participou na retirada de trabalhadores acidentados em espaço confinado?

Nunca 1 a 3 vezes 4 a 7 vezes. Mais de 7 vezes

4. Participou na Investigação e Análise de Acidentes em espaços confinados?

Nunca 1 a 3 vezes 4 a 7 vezes. Mais de 7 vezes

De modo a estabelecer uma avaliação mais padronizada, faz-se necessário a explicação das opções das respostas, dos serviços realizados no interior dos espaços confinados.

Serviço 9 (Montagem dos blocos) – No processo construtivo da montagem dos blocos, realizados nas oficinas (coxias), surgem os espaços confinados, dependendo das características de cada bloco. Nesta etapa construtiva, os trabalhadores utilizam máquinas de solda, maçaricos e esmerilhadeiras.

Serviço 10 (Jateamento e pintura) – Os blocos, após a montagem, são transferidos para as cabines de pintura e posteriormente submetidos ao tratamento mecânico (jateamento com granalha) e pintura de proteção.

Serviço 13 (Edificação dos blocos) – Os blocos são edificados, onde se formarão novos espaços confinados, iniciando os serviços de fixação, alinhamento e soldagem. Também são fixadas, montadas e soldadas tubulações nesses espaços. Algumas unidades especiais são montadas. Nesta etapa, os trabalhadores utilizam de máquinas de solda, maçaricos, esmerilhadeiras, esticadores, marretas e equipamentos de guindar.

Serviço 14 (Acabamento) – Nesta fase, continua o serviço de montagem e soldagem das tubulações. Também é realizada a montagem da parte mecânica (motores, geradores, bombas, etc.) e a parte elétrica do navio (instalações). Os equipamentos necessários a navegação da embarcação são montados e instalados. Os acessórios de casco são montados e soldados, tais como escadas, escotilhas, guarda corpo, elipses, etc.

Serviço 15 (Tratamento e pintura final) – Nesta fase 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.

Serviço 16 (Teste final) – São testados todos os equipamentos e sistemas instalados em toda embarcação. Nesta etapa, os equipamentos e ferramentas utilizadas nessa atividade são a cuba de teste, anemômetro, voltímetro, amperímetro, megômetro e ferramentas de profissionais. Também são utilizados os próprios equipamentos das embarcações, tais como sistema de combate a incêndio e guindastes, entre outros.

5. Considerando que os fatores, citados a seguir, contribuem para o aumento do risco associado à atividade realizada, responda: Qual atividade, realizada no interior do espaço confinado, é a que apresenta o maior risco na execução dos serviços?

Fatores: complexidade das tarefas realizadas pelos trabalhadores, tipo de ferramentas e equipamentos utilizados, condições de trabalho (calor, ruído, iluminação, contaminantes atmosféricos, gases, vapores) e a presença de fontes de ignição no local de trabalho (cabos de energia elétrica, equipamentos de soldas, maçaricos, esmerilhadeiras).

Serviço 9 (Montagem blocos)

Serviço 10 (Jateamento e pintura)

Serviço 13 (Edificação dos blocos)

Serviço 14 (Acabamento)

Serviço 15 (Tratamento e pintura final)

Serviço 16 (Teste final)