



ANÁLISE DE RISCOS EM UMA CALDEIRARIA: UMA ABORDAGEM PARA A PREVENÇÃO DE ACIDENTES

Tiago Rodrigues do Lago Moura

Jéssica Danielle de Carvalho Nunes

Priscila Gonçalves Vasconcelos Sampaio

RESUMO

Para que haja uma diminuição da quantidade de acidentes é necessário, dentre outras ações, identificar as situações de perigo das instalações e das atividades com potencial de causar danos a integridade física e/ou a saúde do colaborador. Assim sendo, este trabalho tem como objetivo realizar uma Análise Preliminar de Riscos (APR) na área de caldeiraria de uma oficina de manutenção de uma empresa petrolífera localizada em Mossoró-RN. A pesquisa é considerada aplicada uma vez que há aplicação prática de um conhecimento teórico; descritiva por analisar, registrar e descrever as atividades abordadas; exploratória por permitir explorar a problemática do tema em questão; qualitativa por trabalhar com métodos que qualificam o evento, ou seja, trabalha-se com subjetividade; pesquisa bibliográfica pela necessidade de um conhecimento teórico da literatura técnica e estudo de caso, pois a pesquisa foi realizada de fato na área da caldeiraria de uma oficina de manutenção. Foram seguidas as seguintes etapas: revisão da literatura, visitas à instalação, bem como aplicação da APR. A partir do uso da APR, observou-se que os perigos identificados apresentavam riscos toleráveis, como é o caso da eletricidade e movimentação manual de carga; e riscos moderados, como é o caso do uso de ferramentas manuais e a movimentação de cargas mecanizadas. Com base nos perigos identificados foram propostas medidas visando a neutralização ou minimização dos mesmos, tais como aumentar a quantidade de anteparos na área de bancadas de caldeiraria, instalar dispositivo diferencial residual (DR) para bloquear o risco de choque elétrico, recomendação de orientação quanto ao correto manuseio de cargas, entre outros.

Palavras-chaves: Análise Preliminar de Risco. Caldeira. Empresa petrolífera.

1 - INTRODUÇÃO

No Brasil, a Segurança e Saúde no Trabalho (SST) tem evoluído significativamente em seus aspectos técnicos-jurídicos ao longo das últimas décadas, mas nossos índices de acidentes não têm diminuído de forma significativa. O elevado índice de acidentes do trabalho e das doenças profissionais e do trabalho e seus consequentes gastos públicos, que giram em torno de 100 bilhões, são os principais problemas para a abordagem do tema que será discutido. Ademais a identificação e a análise de risco possuem caráter legal cuja a existência jurídica está consagrada no inciso XXII do art. 7º na Constituição Federal e pelas Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no trabalho na qual possuem respaldo pela Consolidação das Leis dos Trabalhos – CLT [1].

Dados estatísticos, conforme anuário estatístico de acidentes do trabalho do Ministério da Fazenda, mostram que em 2016 ocorreram 578.935 acidentes, enquanto que em 2015 ocorreram 622.379 acidentes do trabalho, uma redução relativamente pequena em meio a evolução normativa no que

concerne a Segurança e Medicina do Trabalho. O desafio, portanto, é reduzir o índice de acidentes através da implementação de um Programa de Gerenciamento de Riscos [2].

Para que haja uma diminuição da quantidade de acidentes é necessário identificar as situações de perigo das instalações e das atividades com potencial de causar danos a integridade física e/ou a saúde do colaborador e, além disso, implementar medidas mitigadoras com o objetivo de extinguir ou reduzir os riscos operacionais neles existentes [3].

A implantação de um processo proativo para o gerenciamento de riscos no ambiente laboral, através de ferramentas de análise de risco, pode trazer um benefício positivo e significativo no que tange a identificação dos perigos e a consequente minimização dos riscos avaliados e relacionados às atividades e instalações, dessa forma, obtendo resultados de diminuição das taxas de acidentes registráveis. Vale ressaltar que podem ser aplicados em instalações novas e já existentes, durante todo o seu ciclo de vida e em atividades e operações novas, rotineiras e não rotineiras [4].

Existem diversas técnicas para análise de riscos, as quais são selecionadas de acordo com o processo objeto de análise e do grau de detalhe requerido. As análises de riscos consistem no desenvolvimento de uma estimativa do risco de uma instalação ou de uma atividade identificando as suas frequências e consequências associadas, ou seja, buscam classificar o risco a um possível evento indesejado [3].

A análise de riscos, desenvolvida com o uso da Análise Preliminar de Riscos - APR é relevante uma vez que identifica os perigos e riscos existentes em cada instalação e atividade; mitiga ou elimina riscos nas atividades realizadas; garante melhoria contínua do processo de gerenciamento de riscos; estabelece métodos para garantir o atendimento das recomendações provenientes das análises de riscos com sua respectiva priorização para implementação dos respectivos controles; identifica cenários de maior criticidade que são considerados nos planos de resposta à emergência da instalação e nos exercícios simulados e divulgar os riscos existentes em cada instalação e/ou atividade à força de trabalho [5].

Dessa forma, este trabalho, tem como objetivo realizar uma análise preliminar de riscos na área da caldeiraria de uma oficina de manutenção, a qual localiza-se na base operacional de uma empresa petrolífera, situado em Mossoró/RN.

Este artigo é composto por cinco seções. Além da presente introdução, tem-se na seção 2 o referencial teórico que busca dar um entendimento dos assuntos e compreensão dos termos e definições apresentados neste trabalho. Na seção 3 desenvolve-se a metodologia aplicada. Na quarta seção é apresentado o estudo de caso e, por fim, têm-se as considerações finais sobre o tema abordado.

2 – REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta sessão são apresentadas algumas definições para compreensão dos termos relacionados ao tema desta pesquisa. Neste trabalho foram adotados alguns termos e definições de procedimentos e normas de uma empresa de petróleo, tendo em vista que a própria literatura técnica não define uma homogeneidade no uso das palavras. Além disso, serão apontados assuntos acerca da segurança do trabalho, gerenciamento de riscos, técnicas de análise de riscos e análise preliminar de riscos – APR. Vale ressaltar que os termos citados e utilizados neste trabalho podem tornar aplicável em outros estabelecimentos. Os termos abordados são: perigo, risco, causas, modos de detecção, consequências (efeitos), salvaguarda, severidade e criticidade.

2.1 – Segurança do Trabalho

A segurança do trabalho pode ser considerada uma ciência cujo objetivo é o de reconhecer, avaliar e controlar os riscos de acidentes laborais. É uma ciência multidisciplinar e extremamente dinâmica, envolvendo técnica e percepção dos profissionais dessa área [6].

A prevenção de acidentes, na área da segurança do trabalho, dá-se através de medidas técnicas, médicas e psicológicas, envolvendo ainda as questões de treinamentos, orientações e conscientização à preservação de acidentes. Por isso, é de fundamental importância que planejamentos e projetos de sistemas de trabalho antecipem os riscos que possam afetar a segurança dos trabalhadores, e que estes riscos sejam eliminados ou ao menos mitigados por meio de ações de controle, ampliando as condições de segurança das instalações [7].

A Segurança do Trabalho está pautada na Constituição Federal da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988, no art. 7º, item XXII, a redução dos riscos inerentes ao trabalho pelas normas de saúde ocupacional [7].

2.2 – Gerenciamento de Riscos

A implantação de um Programa de Gerenciamento de Riscos contribui para a prevenção de acidentes relacionados às atividades desenvolvidas pelos trabalhadores em uma instalação, além de controlar a exposição aos riscos a que estão sujeitos em seus ambientes profissionais [7].

O gerenciamento de riscos deve fazer parte da cultura de segurança da empresa e ser integrada em todo seu nível hierárquico, deve manter um ambiente livre de riscos ocupacionais aos colaboradores e deve difundir que a responsabilidade é de todos para a redução dos índices de acidentes e consequentemente de custos. Além disso, o atendimento aos requisitos legais e indicadores corporativos da empresa justificam a utilização dessa ferramenta [4].

O atendimento aos requisitos legais está preconizado na NR 1 – Disposições Gerais, no item 1.7. Cabe ao empregador: informar os trabalhadores os riscos profissionais que possam originar-se nos locais de trabalho e os meios para prevenir e limitar tais riscos e as medidas adotadas pela empresa [8].

2.3 – Técnicas de Análise de Riscos

As técnicas de análise de riscos se aplicam principalmente para o gerenciamento de riscos, no sentido de eliminar infortúnios laborais ou a repetição deles, como também evitar perdas e danos. Conforme BROWN (p.3) [9], “as mais importantes técnicas de análise de identificação de perigos são as seguintes: Análise Preliminar de Riscos (APR), “What-if” (e – se), HAZOP (Estudo de Perigo e Operabilidade) e FMEA (Análise de Modos de Falhas e Efeitos)”. Essas técnicas são bem estruturadas, atuam com eficácia na identificação dos potenciais perigos e riscos das instalações e atividades.

2.4 – Análise Preliminar de Riscos (APR)

Uma APR é um método de análise que verifica determinados cenários de possíveis falhas de uma instalação, fracionando-a tantas vezes quanto seja necessário. No caso do Brasil algumas são exigidas por lei (navios e plataformas). É realizado por uma equipe multidisciplinar, que analisa as possíveis falhas que o grupo acredita que possam acontecer. É necessário um facilitador que tenha o conhecimento da metodologia, os demais da equipe não precisam de nenhuma formação particular, mas precisam ser conhecedores da área operacional relacionada. É uma técnica rápida que permite analisar uma grande quantidade de cenários de grande porte em pouco tempo. Entrega como resultados os riscos classificados por severidade e a identificação de métodos de detecção e salvaguardas [10].

Para um melhor entendimento da APR é importante ter a definição de alguns termos os quais podem ser vistos no Quadro 1.

Quadro 1 – Definição. Fonte: [11, 12, 13].

TERMO	DEFINIÇÃO
Perigo	O perigo é a situação com potencial de provocar lesões pessoais ou danos à saúde, ao meio ambiente ou às propriedades, ou a uma combinação destes.
Risco	Risco é a razão entre o perigo inerente à atividade que está sendo realizada e as medidas de controle.
Causas	A causa é um fator ou circunstância que contribuiu para a ocorrência do evento (nos casos de acidentes e incidentes) ou da ação ou condição (nos casos dos desvios).
Modos de detecção	São dispositivos, sistemas ou outros meios já existentes na instalação ou previsto no projeto, utilizados para identificar a ocorrência do cenário acidental. Exemplos: alarmes, detectores de gás, visual, auditivo, olfativo etc.
Consequências (efeitos)	São os resultados decorrentes da concretização do perigo identificado, incluindo os efeitos físicos das possíveis perdas de contenção.
Salvaguarda	Consideram-se salvaguardas somente aqueles meios que estejam adequadamente dimensionados e em condições operacionais que permitam a efetiva prevenção ou mitigação do cenário analisado.

Severidade	É o grau de dano, a consequência que determinada falha pode resultar para um cliente.
Criticidade	É o produto da severidade com a probabilidade e a detecção. Tem como função definir a prioridade de determinada forma e estabelecer os planos de ação.

Ressalta-se que a dependência da percepção dos perigos na instalação ou na atividade, por parte dos envolvidos é uma desvantagem da APR. No caso de esquecimento de um perigo mapeado, pode ocorrer um acidente por não haver ação de controle ou bloqueio [12].

A APR deve ser registrada em uma planilha. Para esse registro, pode ser utilizado o modelo apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 – Análise preliminar de riscos (APR). Fonte: adaptado [12].

Análise preliminar de riscos (APR)															
Unidade:					Sistema:				Data:						
Subsistema:					Descrição:				Desenhos e Rev.:						
Perigo	Riscos	Causas	Consequências	Detecções/Salvaguardas	Frequência	Pessoal		Instalação		Meio Ambiente		Imagem		Recomendações/Observações	Cenário
						S	R	S	R	S	R	S	R		

Algumas organizações desenvolvem uma matriz de risco para comunicar a severidade com a frequência a qualquer cenário possibilitando identificar a tolerabilidade dos riscos. Para definição da tolerabilidade desses riscos as empresas definem critérios como escolher profissionais especialistas e competentes, possuir um histórico de acidentes do local avaliado, e levar em consideração as salvaguardas já existentes. Além dos critérios de tolerabilidade para os riscos específicos em cada categoria apresentada, a equipe deve especificar sua preferência por tipos de medidas de controle de riscos expondo essas no campo das recomendações. As observações, quando necessárias, podem ser registradas na APR com o objetivo de auxiliar o esclarecimento relativo ao cenário analisado [14].

As análises de probabilidade de ocorrência e avaliação da severidade dos eventos ou cenário devem ser realizadas seguindo os critérios da Matriz de Tolerabilidade de Riscos, Figura 1.

						Categorias de Frequência					
			Descrição / características				A Extremamente remota	B Remota	C Pouco provável	D Possível	E Frequente
			Pessoas	Patrimônio / continuidade operacional	Meio ambiente (ver Nota 1)	Imagem	Conceitualmente possível, mas sem referências na indústria	Não esperado ocorrer, apesar de haver referências em instalações similares na indústria	Pouco provável de ocorrer durante a vida útil de um conjunto de instalações similares	Possível de ocorrer uma vez durante a vida útil da instalação	Possível de ocorrer muitas vezes durante a vida útil da instalação
Categorias de Severidade das Consequências	V	Catastrófica	Múltiplas fatalidades intramuros ou fatalidade extramuros (ver Nota 2)	Danos catastróficos podendo levar à perda da instalação industrial	Danos severos em áreas sensíveis ou com efeitos se estendendo para outros locais	Impacto internacional	M	M	NT	NT	NT
	IV	Crítica	Fatalidade intramuros ou lesões graves extramuros (ver Nota 3)	Danos severos a sistemas (reparação lenta)	Danos severos com efeito localizado	Impacto nacional	T	M	M	NT	NT
	III	Média	Lesões graves intramuros ou lesões leves extramuros	Danos moderados a sistemas	Danos moderados	Impacto regional	T	T	M	M	NT
	II	Marginal	Lesões leves	Danos leves a sistemas / equipamentos	Danos leves	Impacto local	T	T	T	M	M
	I	Desprezível	Sem lesões ou no máximo casos de primeiros socorros	Danos leves a equipamentos sem comprometimento da continuidade operacional	Danos insignificantes	Impacto insignificante	T	T	T	T	M

Figura 1 – Matriz de Tolerabilidade de Riscos. Fonte: [12]

A partir do levantamento feito na APR deverá existir um processo para o gerenciamento das recomendações oriundas das análises de riscos das instalações e/ou atividades. Estabelecer e manter os registros das ações ficará a cargo do gestor daquela instalação. Com as ações mitigadoras, espera-se que os índices de probabilidade e de severidade sejam reduzidos, caso isso não aconteça, deve-se reavaliar as ações definidas [13].

O processo de análise e avaliação de riscos envolve importantes etapas para garantir o gerenciamento dos riscos de maneira eficaz. Na Figura 2 é apresentado um fluxograma com as etapas de aplicação da metodologia de APR [15].

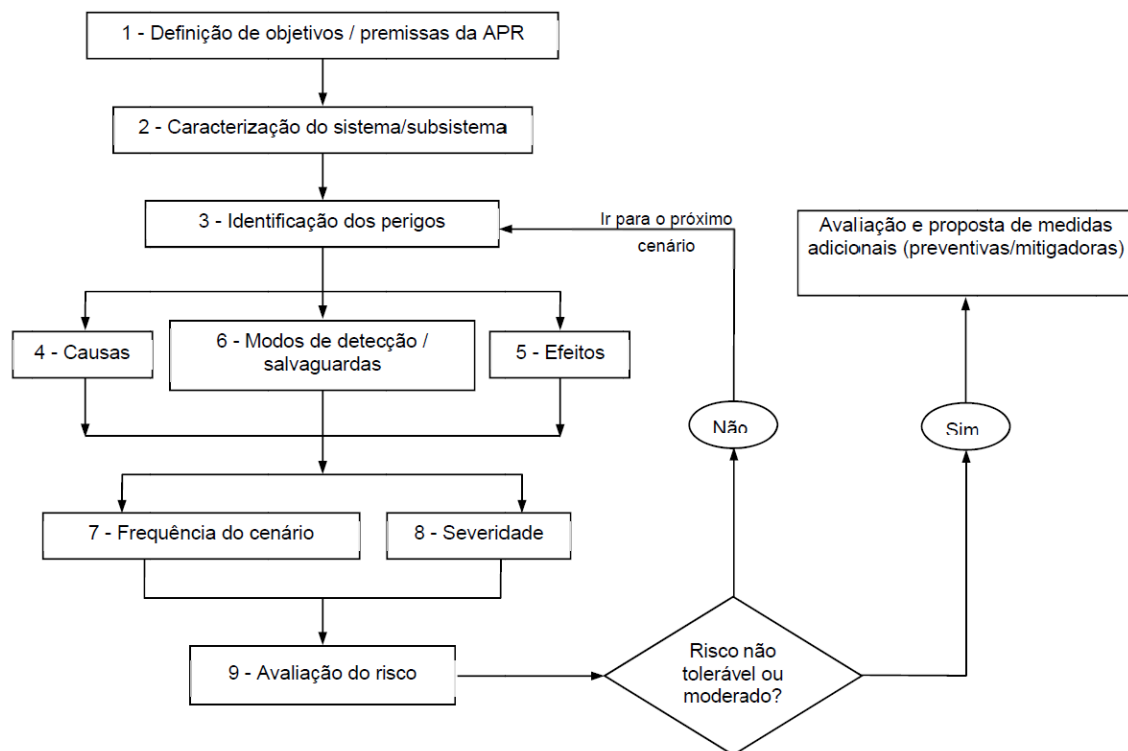


Figura 2 – Fluxograma da metodologia de APR. Fonte: [12]

Recomenda-se seguir o fluxograma de aplicação da técnica de APR supracitada nas instalações industriais, pois considera-se uma ferramenta mais didática e, também, aplicável aos mais diversos tipos de cenários de riscos [15].

3 – METODOLOGIA

Nesta seção será tratada a caracterização da pesquisa e a aplicação da técnica de APR de forma a esclarecer aspectos práticos da sua realização.

3.1 – Caracterização da pesquisa

A caracterização da pesquisa pode ser dada de acordo com a sua natureza (básica ou aplicada), seus objetivos (exploratória, descritiva e explicativa), sua abordagem (quantitativa ou qualitativa) e seus procedimentos técnicos (pesquisa bibliográfica, documental, experimental, ex-post facto, levantamento, estudo de campo, participantes e estudo de caso) [16].

Em relação à natureza, o estudo é caracterizado como uma pesquisa aplicada, uma vez que tende aplicação prática de conhecimentos teóricos relativos à análise de risco com a finalidade de aprimorar as condições de trabalho existentes. A abordagem é qualitativa, pois os métodos aplicados apontam respostas que qualificam os eventos na instalação e na atividade.

No que diz respeito aos objetivos, a pesquisa é descritiva e exploratória. Descritiva por observar, registrar, analisar e descrever as atividades adotadas durante a atividade propiciando uma visão sobre a realidade já existente. Exploratória por permitir explorar um problema para fornecer informações para uma investigação mais precisa, ou seja, identificar as situações de riscos para tornar o ambiente laboral mais seguro.

No que se refere aos procedimentos técnicos é considerada como uma pesquisa bibliográfica e um estudo de caso. Bibliográfica por ser feito um estudo a respeito do assunto fundamentado em materiais publicados, livros e normas técnicas sobre o tema em estudo. Estudo de caso, pois a pesquisa foi realizada na área de caldeiraria de uma oficina de manutenção de uma empresa petrolífera localizada em

Mossoró-RN, onde os perigos e riscos aos quais os colaboradores estão expostos são analisados a partir da técnica de análise preliminar de risco e são apresentadas ações preventivas para tratar ou mitigar os eventuais cenários acidentais.

3.2 – Aplicação da Metodologia de APR

O estudo foi realizado no mês de maio de 2018, em uma empresa de petróleo localizada em Mossoró-RN, o qual compreendeu três visitas à instalação para registros fotográficos e conversas com a força de trabalho, essas visitas foram de suma importância para a observação dos possíveis perigos presentes na instalação, para confirmar os sistemas e subsistemas, identificar as salvaguardas e/ou modo de detecção, bem como conversar com as equipes para identificar riscos provenientes das atividades. O registro fotográfico foi realizado para contribuir com o esclarecimento de dúvidas que pudessem ocorrer. Já as conversas com a força de trabalho tiveram como objetivo coletar a percepção dos riscos dos colaboradores, contribuindo com a identificação de perigos e riscos. Esse diálogo com os empregados foi anotado pela equipe que realizou a análise preliminar de risco para eventuais esclarecimentos dos perigos e riscos num respectivo cenário.

As visitas às instalações tiveram como objetivo identificar, analisar, categorizar e registrar os perigos e riscos existentes nas instalações ou nas atividades operacionais, a fim de estabelecer medidas de controle para eliminar a ocorrência destes perigos e/ou medidas mitigadoras para atenuar as suas consequências.

Para a identificação dos perigos, causa, modo de detecção, salvaguardas e efeitos foi necessário realizar previamente um levantamento de documentação de engenharia da instalação, histórico de acidentes e relatórios de outros tipos de anomalias e verificar a existência de salvaguardas já implementadas no local ou no sistema de gestão da empresa.

Importante enfatizar que o estudo de caso foi realizado em uma empresa que já possui um sistema de gestão de segurança sólido. Desta forma, a aplicação da ferramenta APR contribuiu para o fortalecimento de três barreiras de segurança, a primeira trata-se da integridade dos equipamentos e instalações, a segunda, da interação dos colaboradores com seus equipamentos e o local no qual realizam as atividades e para finalizar, a terceira barreira, trata-se do fator humano.

Os agentes ambientais ruído, calor e fumos metálicos, por exemplo, são tratados no campo da higiene ocupacional e seus respectivos programas legais, como por exemplo o Programa de Prevenção Respiratória – PPR e Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA.

4 – ESTUDO DE CASO

Nesta seção é apresentada a aplicação da Análise Preliminar de Riscos (APR), os controles sugeridos e uma orientação quanto a priorização desses controles.

4.1 – Descrição da Instalação

O escopo do estudo abrange a oficina de manutenção de equipamentos de sondas de perfuração terrestre, onde ocorrem serviços de caldeiraria, pintura, mecânica e elétrica, bem como, as áreas de armazenamento de equipamentos denominadas: Galpão M-800, depósito de materiais, área de equipamentos estratégicos, área de trailer, parque de tubos e área C.

A oficina é uma instalação de alta complexidade, em função dos equipamentos existentes e das atividades desenvolvidas. Categorizado como Grau de Risco 4, conforme Norma Regulamentadora – NR4 que trata do Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT). Os principais riscos são relacionados a serviços de caldeiraria, com utilização de ferramentas elétricas manuais e atividades de movimentação de cargas.

Dessa forma, devido a um maior quantitativo de perigos e riscos e a um maior número de colaboradores desenvolvendo atividades neste local a APR realizada neste estudo envolveu a área da caldeiraria, na qual são realizadas soldas elétrica e de oxicorte, bem como são utilizadas ferramentas elétricas (esmerilhamento, esmeril de bancada, policorte e furadeira de bancada) e prensa.

4.2 – Desenvolvimento da Análise Preliminar de Risco

No desenvolvimento da APR realizou-se a identificação de perigos e riscos associados às atividades executadas na caldeiraria. Essa identificação foi intuitiva, ou seja, não ocorreu a utilização de equipamentos de medição. Em seguida, foram verificadas as barreiras já utilizadas para controlar a

exposição do risco e medido de forma qualitativa a tolerabilidade do risco, através da matriz apresentada na Figura 1.

Na planilha APR (Quadro 3) são apresentadas as condições de perigos e riscos da área de caldeiraria, as causas e consequências dos eventos indesejados, os controles existentes e a probabilidade de ocorrência, além da classificação dos riscos (tolerável, moderado e não tolerável).

Quadro 3 – Análise preliminar de riscos (APR)

Empreendimento: Instalações da Base Petrolífera de Mossoró															
Sistema 01:		Oficina de Manutenção – Mossoró												Data: 21/06/2018	
Subsistema 01.1		Área de caldeiraria												Revisado em:	
Descrição		São realizadas soldas (elétrica e oxicorte), utilizadas ferramentas elétricas (esmerilhadeira, esmeril de bancada, policorte e furadeira de bancada) e prensa.													
Perigos identificados	Risco	Causas	Consequências	Detecção	Frequência	Pessoas		Instalações		Meio ambiente		Imagem		Recomendações / observações	Cenário
						S	R	S	R	S	R	S	R		
Ferramentas Manuais	Ser atingido por	Falha na integridad e (desgaste) Falha humana	Lesão pessoal	Visual (D)	D	II	M	I	T	I	T	I	T	Recomendação: Reforçar com as equipes as orientações do procedimento de segurança quanto ao uso de ferramentas manuais, inspecionando-as antes da realização dos serviços e substituindo de imediato caso estejam defeituosos ou desgastadas. Usá-las somente com a finalidade para a qual foram projetadas, evitando-se improvisos.	9
Eletricidade (solda elétrica, esmerilhadeira, esmeril de bancada, policorte e furadeira de bancada)	Choque elétrico	Falha na integridad e Falha humana	Lesão pessoal	Visual (D) Malha de aterramento (S) Botoeira de emergência (S) Dispositivo Residual - DR (S)	A	IV	T	I	T	I	T	III	T	Observação: Atualmente o DR só alimenta as esmerilhadeira. Recomendação: Providenciar a instalação dispositivo diferencial residual (DR) para as demais tomadas da oficina de caldeiraria. As ferramentas elétricas e máquinas elétricas portáteis devem ser alimentadas por circuito com proteção por dispositivo diferencial residual (DR) de 30 mA. Recomendação: Adequar disposição dos cabos elétricos da área de caldeiraria, de modo a removê-los das calhas de escoamento de água. Oportunidade de Melhoria: Avaliar possibilidade de interligar botoeiras de emergência para desenergização da área externa de caldeiraria, de modo que possa ser desenergizada também através dos outros quadros elétricos.	10

Conjunto Oxiacetileno	Perda de contenção (incêndio)	Falha na integridade e Falha humana	Lesão pessoal (queimadura) Dano a equipamento	Manômetros (D) Válvula de segurança, Procedimento - MS (S) Aplicação de Checklist (S) Extintores (S)	B	III	T	III	T	I	T	I	T	Observação: São atendidas as orientações do procedimento de trabalhos a quente e atividades com potencial geração de fontes de ignição.	11
Energia cinética (esmerilhadeira)	Rompimento / desprendimento / contato	Falha na integridade e Falha humana	Lesão pessoal	Visual (D) Proteção do equipamento (S) Inspeção visual (S) Procedimento (S) Anteparos (S)	B	IV	M	I	T	I	T	III	T	Recomendação: Avaliar necessidade de aumentar a quantidade de anteparos na área de bancadas de caldeiraria.	12
Energia cinética (esmeril, Policorte e Furadeira de bancada)	Rompimento / desprendimento / contato	Falha na integridade e Falha humana	Lesão pessoal	Visual (D) Proteção do equipamento (S) inspeção visual (S) Procedimento (S)	B	III	T	I	T	I	T	I	T		13
Energia potencial (prensa)	Contato	Falha humana	Lesão pessoal	Visual (D)	B	II	T	I	T	I	T	I	T		14
Obstáculos - Desnível (calhas)	Queda de pessoas Tropeço Torção	Piso irregular	Lesão pessoal	Visual (D)	A	II	T	I	T	I	T	I	T	Oportunidade de Melhoria: Avaliar possibilidade de melhoria nas tampas do sistema de escoamento (calhas), de modo que o piso (tampas das calhas) fiquem da forma mais nivelada possível.	15
Movimentação mecânica de carga (empilhadeira, munck e guindaste)	Queda de cargas Contato - Ser atingido por	Falha na integridade e Falha humana	Lesão pessoal Dano a equipamento	Visual (D) Procedimento de movimentação de carga (S) Inspeções dos acessórios e equipamento de	A	IV	M	I	T	I	T	III	T	Observação: Atendimento ao procedimento de movimentação de carga, item 1.1.1. Não é permitida a permanência de qualquer pessoa sob carga suspensa ou dentro de seu percurso de movimentação, bem como no raio de ação dos equipamentos e acessórios utilizados (patescas, bola peso, manilhas, eslingas, cintas, etc).	16

				movimentação de cargas (S)											
Veículo em movimento (empilhadeira, caminhão, carreta, carros, munck e guindaste)	Contato - Ser atingido por (Abalroamento / atropelamento)	Falha humana	Lesão pessoal	Visual (D) Alarme sonoro de ré, quando aplicável (S)	A	IV	T	I	T	I	T	III	T	Recomendação: Reforçar com as equipes as orientações de analisar as características da carga antes de movimentar manualmente (geometria, peso, locais de pega e trajeto a ser percorrido). Observação: Atendimento ao procedimento de movimentação de carga. Item referente a Movimentação Manual de Cargas.	17
Movimentação de carga (manual)	Queda de cargas Contato - Ser atingido por	Falha Humana	Lesão pessoal Dano a equipamento	Visual (D) Procedimento de movimentação de carga (S)	D	II	T	I	T	I	T	I	T		
Calor	Contato com partes quentes	Falha Operacional Falha na Integridade	Lesão Pessoal	Tato (D) Sinalização de Segurança (S)	C	II	T	I	T	I	T	I	T		19

Com base no Quadro 3, é possível observar que na área de caldeiraria existem variados riscos toleráveis e moderados, não sendo identificado nenhum risco não tolerável. A título de orientação, vale ressaltar que para os riscos não toleráveis é obrigatório a implantação de medidas urgentes para tratar uma possível condição de risco grave e iminente, levando dessa forma a correta priorização dos riscos no que concerne o gerenciamento de riscos.

Sobre os riscos moderados tem-se o uso das ferramentas manuais, necessário ao desempenho das funções dos colaboradores, esses podendo ser atingidos por tais ferramentas devido a falha na integridade ou falha humana. Em virtude disso, recomenda-se a inspeção dos equipamentos antes do uso e utilização somente com a finalidade para a qual foi projetada.

Tem-se, também, como risco moderado a energia cinética no uso da ferramenta esmerilhadeira podendo causar lesão pessoal devido a rompimento, desprendimento ou contato com a lâmina, para isso faz-se necessário aumentar a quantidade de anteparos na área de bancadas de caldeiraria.

E por último, o perigo de movimentação de carga manual, devendo os colaboradores ser orientados quanto ao correto manuseio de cargas e orientações quanto a geometria, peso, locais de pega e trajeto a ser percorrido. Vale ressaltar que esses perigos e riscos foram considerados moderados, pela equipe, por possuir um histórico de acidente ocorrido na instalação em análise envolvendo esses cenários.

Em relação aos riscos toleráveis tem-se o calor, proveniente do contato com partes quentes, como há sinalização de segurança para identificar essas partes não houve recomendações adicionais, nesse caso é realizado o registro para poder divulgar a todos os colaboradores que adentram e realizam as atividades próximo ou naquele espaço, bem como aos novos colaboradores que por ventura venham a trabalhar naquela instalação. Importante ressaltar que esse calor não é proveniente dos agentes ambientais de que trata o mapa de risco e agentes insalubres, pois estes já foram tratados na área da higiene ocupacional, tornando-se uma premissa para realização da APR. O ruído e fumos metálicos, enquadram-se da mesma forma que o calor.

Ainda no que diz respeito aos riscos toleráveis tem-se as quedas de mesmo nível, proveniente de pisos irregulares oriundos do sistema de escoamento (calhas). Nesse ponto foi sugerido uma oportunidade de melhoria para que o piso (tampa das calhas) ficassem da forma mais nivelada possível.

No perigo envolvendo eletricidade, o risco de choque elétrico pode causar lesão pessoal devido a falha de integridade ou falha humana, para a redução desse risco já está implementado como salvaguarda a malha de aterramento, botoeira de emergência e dispositivo residual (DR), esse último é um tipo de disjuntor que ao identificar uma fuga de corrente elétrica o equipamento não funcionará, atualmente muitas residências possuem esse tipo de proteção, isso evita choques elétricos em crianças, por colocarem objetos na tomada, e choques nos chuveiros elétricos. De qualquer forma, para esse perigo, foram levantadas uma observação, recomendações e uma oportunidade de melhoria, isso pode ser visto no Quadro 3 supracitado.

Vale ressaltar que além das orientações contempladas na planilha APR existem as premissas, que são ações que já estão implementadas e atuantes mesmo antes de quaisquer recomendações da APR, trabalhando de forma preventiva em relação à segurança do trabalho.

Pode-se destacar como premissas os seguintes pontos: os riscos ambientais avaliados pelo mapa de riscos, conforme NR 5 – Comissão de Prevenção de Acidentes do Trabalho (CIPA); os planos de manutenção dos equipamentos em dia; o uso de equipamento de proteção individual (EPI) que deverá ser de uso de todos ao entrar na instalação devendo seguir o que preconiza a NR 6 – Equipamento de Proteção Individual (EPI); dentre outros.

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a utilização da técnica de APR na instalação da oficina tornou-se possível a análise e identificação dos mais diversos riscos presentes na instalação e nas atividades dos colaboradores que ali realizam suas atividades laborais. Percebe-se que os perigos e riscos diagnosticados são provenientes de falhas na integridade de equipamentos e na instalação ou de falhas humanas. Foi possível, através do uso da ferramenta, o fortalecimento da segurança nas operações e na instalação devido ao correto mapeamento dos perigos, riscos e falhas e do consequente bloqueio desses, assim diminuindo a criticidade e a probabilidade de um evento, tornando o ambiente mais segura e saudável.

Durante as observações foram identificados riscos toleráveis e moderados. Visando combater as causas e/ou reduzir os efeitos dos riscos identificados, fez-se necessário a elaboração de medidas

mitigadoras. As medidas mitigadoras devem ser administradas pelo gestor da instalação, que tem como obrigação legal a redução dos riscos inerentes ao trabalho.

Uma das limitações do trabalho foi saber que nunca temos certeza absoluta de que a equipe da análise identificou todos os perigos e situações acidentais. Outra limitação é o benefício desses estudos, ou seja, o ganho obtido ao se evitar acidentes não pode ser prontamente estimado, além de que as avaliações de riscos são subjetivas e requer a experiência da equipe para uma boa análise. Para os benefícios temos além da redução da quantidade de acidentes ao longo da vida útil da instalação, obtemos operações mais produtivas e eficientes.

Para trabalhos futuros, sugere-se a utilização de outras ferramentas de análise de risco, como o Estudo de Perigo e Operabilidade (Hazard and Operability Studies – HAZOP) ou a Análise de Modos de Falha e Efeitos (Failure Modes and Effects Analysis - FMEA) para a realização de revisão da análise de risco de uma instalação ou atividade para atendimento a um processo de melhoria contínua, visto, também, que as instalações e/ou modo de trabalho podem haver transformações com o passar do tempo. Dessa forma pode-se garantir que a empresa desenvolverá um processo de gerenciamento de riscos voltado para a prevenção de infortúnios laborais.

6 – REFERÊNCIAS

- [1] GONÇALVES, E.; GONÇALVES, D.; GONÇALVES, I. Manual de segurança e saúde no trabalho. São Paulo: LTr, 2018.
- [2] MINISTÉRIO DA FAZENDA. Anuário Estatístico da Previdência Social: AEPS 2016. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/dados-abertos-sst/>. Acesso em ago. 2018.
- [3] LEINFELDER, R. Análise de Riscos para Redução dos Riscos de Segurança em uma Pedreira Paulista. São Paulo: Dissertação de Mestrado na Universidade de São Paulo, 2016.
- [4] ESTEVES, A. Gerenciamento de Riscos de Processos em Planta Petroquímica. Niterói: Dissertação de Mestrado na Universidade Federal Fluminense, 2004.
- [5] PETROBRAS. Análise de Risco na CPT. Ver. D - 03/2018.
- [6] KONIECZNIK, G. A. T. Levantamento de riscos em uma empresa de terraplanagem e pavimentação asfáltica. 2012. Monografia de Conclusão do Curso de Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- [7] ROSSETTE, C. A. Segurança e Higiene do Trabalho – São Paulo: Pearson Education Brasil, 2014.
- [8] ESTEVES, A. Gerenciamento de Riscos de Processos em Planta Petroquímica. Niterói: Dissertação de Mestrado na Universidade Federal Fluminense, 2004.
- [9] MINISTÉRIO DO TRABALHO. Segurança e Medicina do Trabalho. 80ª ed. ver. e atual. São Paulo, 2018.
- [10] BROWN, A. Análise de Risco. Boletim Técnico da SGI. Grupo de Pesquisa em Segurança contra Incêndio do Núcleo de Pesquisa em Tecnologia da Arquitetura e do Urbanismo da Universidade de São Paulo – GSI/NUTAU/USP. Ano III, nº1, janeiro-fevereiro/1998.
- [11] JORDÁN, P. R. Processos de Confiabilidade na Indústria de Óleo e Gás. Rio de Janeiro: Interciência, 2016.
- [12] LAFRAIA, J. R. B. Liderança para SMS: Segurança, Meio Ambiente e Saúde. Compreendendo a Influência da Menta na Percepção de Risco. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2011.
- [13] KAERCHER, A. R. Gerenciamento de Riscos: Do Ponto de Vista da Gestão da Produção. Rio de Janeiro: Interciência, 2016.
- [14] PETROBRAS. Técnicas Aplicáveis à Análise de Riscos Industriais N-2782. Ver. C - 05/2014.
- [15] CCPS. Diretrizes para Segurança de Processo Baseada em Risco / Center for Chemical Process Safety (CCPS); tradução Petrobras/Recursos Humanos/Universidade Pe. Rio de Janeiro: Interciência, 2014.
- [16] SILVA, B. Gestão e Prevenção [livro eletrônico]. Curitiba: InterSaberes, 2014.

- [17] SOLURI, D. SMS: Fundamentos em Segurança, Meio Ambiente e Saúde. Rio de Janeiro: LTC, 2015.
- [18] SILVA, M. M. Aplicação da Técnica de Análise Preliminar de Riscos na Etapa de Fundação de uma Obra na Cidade de Mossoró-RN.