

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

WAGNER GALVÃO DE MAGALHÃES

**ANÁLISE DE RISCO DE UMA EMPRESA PRESTADORA DE
SERVIÇO DENTRO DE UMA INDÚSTRIA PETROQUÍMICA NO
PARANÁ**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA

2018

WAGNER GALVÃO DE MAGALHÃES

**ANÁLISE DE RISCO DE UMA EMPRESA PRESTADORA DE
SERVIÇO DENTRO DE UMA INDÚSTRIA PETROQUÍMICA NO
PARANÁ**

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, Departamento Acadêmico de Construção Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

Orientador: Prof. M.Eng. Massayuki Mario Hara

CURITIBA
2018

WAGNER GALVÃO DE MAGALHÃES

ANÁLISE DE RISCO DE UMA EMPRESA PRESTADORA DE SERVIÇO DENTRO DE UMA INDÚSTRIA PETROQUÍMICA NO PARANÁ

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, pela comissão formada pelos professores:

Banca:

Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai

Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Campus Curitiba.

Prof. Dr. Adalberto Matoski

Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Campus Curitiba.

Prof. M.Eng. Massayuki Mário Hara (orientador)

Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Campus Curitiba.

Curitiba

2018

“O termo de aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso”

Dedico este trabalho à minha mãe Maria Zenilda Tavares Galvão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador Prof. M.Eng. Massayuki Mario Hara, e os demais professores pela sabedoria com que me guiaram nesta trajetória.

A Secretaria do Curso, Cristina Izabel, pela cooperação.

Gostaria de deixar registrado também, a todos os profissionais de Engenharia de Segurança com quem convivi e o meu reconhecimento à minha mãe, Maria Zenilda Tavares Galvão, pois acredito que sem seu apoio seria mais difícil vencer esse desafio.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

“Um passo à frente e você não estará mais no mesmo lugar”
Chico Science.

RESUMO

MAGALHÃES, Wagner Galvão de. **ANÁLISE DE RISCO DE UMA EMPRESA PRESTADORA DE SERVIÇO PARA UMA INDÚSTRIA PETROQUÍMICA**. 2017. 52 f. Monografia do Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do trabalho. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. CURITIBA, 2017.

São diversos os riscos ambientais em indústrias decorrentes dos processos produtivos, aos quais os trabalhadores estão expostos. Nas últimas décadas tem ocorrido uma mudança na visão a cerca dos riscos nos locais de trabalho, com ênfase em aspectos preventivos, ou seja, os esforços são direcionados para o controle e supressão dos riscos diretamente na fonte e não após a ocorrência de acidentes. Nesse contexto, a análise de risco tem como objetivo determinar prováveis riscos que poderão estar presentes na fase pré-operacional, antes da execução da atividade, para identificação de erros ou condições inseguras que poderão resultar em anomalias (Perdas / Acidente). Dessa maneira, o objetivo da presente pesquisa foi de apresentar uma metodologia para elaboração de análise de risco qualitativo, contendo frequência e severidade, medidas de controle aplicadas às atividades exercidas por uma empresa de engenharia civil que atua dentro de uma indústria petroquímica, situada no estado do Paraná. Foi aplicada ferramenta de análise de risco – AR, objetivando antecipar os agentes de risco que a equipe operacional poderá estar exposta durante a execução de serviços. A relevância da identificação qualitativa dos agentes de risco ambientais é de nortear a elaboração de programas de prevenção exigidos pelas NR 05 – CIPA, NR 09 – PPRA e NR 18 – PCMAT, onde fomenta ações preventivas de controle a serem estabelecidas pela organização, garantindo a salubridade das atividades exercidas pelos trabalhadores da empresa de engenharia civil. Conclui-se, a partir desta pesquisa, que a identificação qualitativa tem papel fundamental para gestão e controle dos riscos, para um planejamento eficiente das medições do LTCAT, aprimorando assim as medidas de controle dos riscos ambientais em que os trabalhadores poderão estar expostos. Bem como a necessidade de futuros estudos que busque indicadores quantitativos para melhor aplicação de medidas preventivas.

Palavras-chave: Análise de Risco. Qualitativo. Ferramenta de Análise de risco.

ABSTRACT

MAGALHÃES, Wagner Galvão de. **Risk analysis of a service provide company inside a petrochemical industry**. 2017. 52 p. Undergraduate thesis –Work Safety Engineering. Federal University of Technologic - Paraná. CURITIBA, 2017.

There are several risks result from production processes in industries were workers are exposed. In the last decades, there has been a change in vision about workplace risks, with emphasis on preventive aspects, that is, efforts are directed towards the control and suppression of risks directly at source and not after accidents occur. In this context, the risk analysis aims to determine probable risks that may be present in the pre-operational phase, prior to the execution of the activity, to identify errors or unsafe conditions that may result in anomalies (Loss / Accident). Thus, the objective of this research was to present a methodology for the elaboration of qualitative risk analysis, containing frequency and severity, control measures applied to the activities carried out by a civil engineering company that operates within a petrochemical industry located in the state of Paraná. A risk analysis tool was applied, aiming to anticipate risk agents that the operational team may be exposed during the execution of services. The relevance of the qualitative identification of environmental risk agents should be to guide the elaboration of prevention programs required by NR 05 - CIPA, NR 09 - PPRA and NR 18 - PCMAT, where it encourages preventive control actions to be established by the organization, ensuring the salubrity of the activities carried out by the employees of the civil engineering company. It is concluded from this research that the qualitative identification has a fundamental role for risk management and control, for an efficient planning of LTCAT measurements, thus improving environmental risk control measures in which workers may be exposed. As well as the need for future studies that seek quantitative indicators to better apply preventive measures.

Keywords: Risk analysis. Qualitative. Risk Analysis Tool.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Atividade e funções do projeto.	24
Quadro 2: Relação de funções e atividades.....	25
Quadro 3: Modelo de AR.....	26
Quadro 4: Matriz de classificação de risco: frequência X severidade.	27
Quadro 5: Descrição do nível de controle.	27
Quadro 6: Hierarquia de controle	28
Quadro 7: Técnicas de controle de risco.....	29
Quadro 8: Atividade administrativa.....	32
Quadro 9: Atividade de movimentação de carga.....	34
Quadro 10: Montagem de forma para concretagem.....	32
Quadro 11: Montagem de forma e armação.	34
Quadro 12: Atividade mde concretagem.	35
Quadro 13: Atividade- trabalho sobre estruturas,plataformas, telhados e escadas. .	36
Quadro 14: Atividade de instalação de equipamento elétricos.....	37
Quadro 15: Atividade- limpeza e organização.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Categorias de frequências de ocorrência (Matriz de frequência)	27
Tabela 2: Categorias de severidade (Matriz de severidade)	28

LISTA DE SIGLAS

AR	Análise de Risco
AST	Análise de segurança da tarefa
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CNAE	Código nacional de atividade econômica
FUNDACENTRO	Fundação Jorge Duprat e Figueiredo
GLP	Gás liquefeito de petróleo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LTCAT	Laudo técnico de condições e ambiente de trabalho
PAS	Pesquisa Anual de Serviço
PCMAT	Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
QAV	Querosene para aviação
M	Moderado
NR	Norma regulamentadora
NT	Não Tolerável
T	Tolerável
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SESMT	Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 OBJETIVOS	14
1.1.1 Objetivo geral	14
1.1.2 Objetivos específicos	14
1.2 JUSTIFICATIVA.....	15
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1.AMBIENTE DE TRABALHO.....	17
2.2 ANÁLISE DE RISCOS.....	19
2.3 TIPOS DE RISCOS	20
2.3.1 Riscos físicos	20
2.3.2 Riscos biológicos.....	21
2.3.3 Riscos químicos	21
2.3.4 Riscos de acidentes	22
2.4 FREQUÊNCIA E SEVERIDADE	22
2.5 MEDIDAS DE CONTROLE.....	23
3 METODOLOGIA	24
3.1 ANÁLISE DE RISCO	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5 CONCLUSÕES	40
REFERÊNCIAS	42
ANEXO A – Direitos autorais - Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998. Disposições preliminares.....	45

1 INTRODUÇÃO

A segurança do trabalho tem-se consolidado no sistema de gestão das empresas por meio das certificações de qualidade, que determinam ações de avaliação e controle de riscos. Segundo Mattos (2011) as empresas estão deixando de considerar a segurança do trabalho como algo a ser cumprido por força de lei, para vê-la como parte importante do negócio, como um bem intangível que agrega valor ao produto ou serviço.

Assim, as ferramentas técnicas de gestão e métodos já amplamente utilizados nas indústrias bélica, aeronáutica e nuclear passaram a ser adaptados para a realização de estudos de análise e avaliação dos riscos associados a outras atividades industriais, em especial nas áreas de petróleo, química e petroquímica (CETESB, 2003).

Cardella (1999) conceitua perigo como um conjunto de eventos que possuem potencial para provocar danos a pessoas ou a materiais. Para Senai (2012) o perigo é composto de um cenário com possibilidades de provocar perdas como danos físicos ou a propriedade.

Os perigos e riscos são fatores determinantes que combinado com a gravidade e consequência, acarreta a expectativa de uma anomalia. Segundo Porto (2000) os riscos não são apenas consequências do ambiente físico, das máquinas, equipamentos, produtos e substâncias, mas estão inseridos em processos de trabalho particulares. A exposição de trabalhadores a qualquer risco sem qualquer avaliação tem amparo legal, levando a empresa a custos indenizatórios.

Segundo Barbosa Filho (2010), os primeiros trabalhos realizados sobre o perigo focaram no aspecto físico das perdas, tendo objetivo de reduzir os impactos por meio de medidas estruturais. Tais medidas podem ser caracterizadas por gestão dos agentes de risco através de métodos de identificação e análise dos riscos.

As ferramentas de análise de risco fornecem uma metodologia efetiva para identificar perigos e riscos e suas possíveis variáveis, atentando as medidas de controle. Segundo Porto (2000) o debate em torno dos riscos é um importante instrumento para a democratização dos locais de trabalho e da própria sociedade, pois coloca em jogo o tipo de sociedade que temos e queremos construir.

Conforme Fundacentro (2004) análise de risco é o exame detalhado para compreender a natureza de consequências indesejáveis para a vida humana, propriedade e meio ambiente, sendo um processo analítico para fornecer informações relativas a eventos indesejáveis.

A análise de risco tem como objetivo determinar prováveis riscos que poderão estar presentes na fase pré-operacional, antes da execução da atividade, para identificar erros ou condições inseguras que poderão resultar em anomalias (Perdas / Acidente).

Conforme Zenaro (2017) a avaliação fornece informações importantes sobre a necessidade de ações de gestão de risco e controle, sendo responsabilidade do empregador garantir que tais ações sejam concretizadas.

Dessa maneira, neste estudo será apresentada uma Análise de Risco para identificar qualitativamente os riscos ambientais que trabalhadores prestadores de serviço de engenharia civil poderão estar expostos no decorrer de suas atividades. O uso da análise de risco irá embasar a tomada de decisão para a realização de uma futura investigação quantitativa dos agentes de risco, assim embasando melhores medidas de controle ou eliminação do risco.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Aplicar a ferramenta AR - análise de risco, nas atividades exercidas pela empresa de engenharia civil, identificando qualitativamente os riscos ambientais aos quais os trabalhadores poderão estar expostos em ambiente petroquímico.

1.1.2 Objetivos específicos

- I. Determinar qualitativamente os riscos ambientais aos quais os trabalhadores poderão estar expostos;
- II. Definir a frequência e severidade dos riscos ambientais das atividades exercidas pelos trabalhadores;
- III. Propor ações preventivas para o controle dos riscos identificados.

1.2 JUSTIFICATIVA

Diversos fatores possibilitam a incidência de anomalias no processo produtivo de uma empresa de engenharia civil, como desvios, incidentes e acidentes, oriundo dos riscos ambientais, que podem ser prevenidos através dos estudos de análise desses riscos.

Através dos estudos da análise do risco podem ser identificados os agentes e propostas medidas preventivas que inibam a incidência de processos anormais no desempenho da atividade laboral, mantendo um controle dos riscos ambientais.

Nesse sentido, a aplicação dessa ferramenta se torna essencial ao engenheiro de segurança, pois possibilita um estratégico controle das medidas de prevenção a serem aplicadas no processo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Em toda atividade produtiva ocorre o envolvimento de perigos e riscos que podem ocasionar situações não desejáveis, tais como, desvios, incidentes e acidentes. Segundo Porto (2000) risco à saúde dos trabalhadores, à população e ao meio ambiente deve fazer parte de uma gestão integrada das empresas. As empresas são geradoras de riscos, e como tal são responsáveis pelo controle dos mesmos.

Conforme Cardella (1999), o perigo diz respeito a um acontecimento natural que causa ameaça aos seres humanos e aos bens materiais, como por exemplo, avalanches, cheias, deslizamentos ou terremotos. O risco já diz respeito à interação de um perigo, como um objeto ou pessoa que se encontra exposto a esse perigo e a sua vulnerabilidade.

O risco está intimamente ligado ao perigo diante dos níveis de exposição e de vulnerabilidade ao perigo em que a atividade ou tarefa esteja envolta. O risco pode ser visto como a probabilidade de ocorrência de perigo e da perda prevista.

Segundo a norma OHSAS 18001 (2007) risco é a combinação da probabilidade da ocorrência de um acontecimento perigoso ou exposição (ões) e da severidade das lesões, ferimentos ou danos para a saúde, que pode ser causada pelo acontecimento ou pela(s) exposição (ões).

No Brasil, o controle de risco tornou-se uma ferramenta mais popular diante das necessidades de controle já estabelecidas no Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), através dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e do respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Segundo Cetesb (2003) a análise de risco tem se mostrado importante na análise de instalações industriais já em operação, de modo que os riscos possam ser avaliados e gerenciados a contento, mesmo que estes empreendimentos não estejam vinculados ao processo de licenciamento.

A classificação dos riscos é determinada na NR 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, Ministério do Trabalho (2014), que determina como nomenclatura de riscos ambientais, considerando como agentes químicos, físicos, biológicos, ergonômicos e os riscos de acidentes de trabalho. Nos quais são causadores de danos à saúde e a integridade física e mental do trabalhador em

função a sua natureza, concentração, intensidade, suscetibilidade e tempo de exposição.

Esta avaliação ocorre antes do início dos trabalhos, na fase de planejamento do projeto, onde as informações colhidas servirão de base para elaboração do PPRA, conforme estabelecido na NR 09 – Ministério do Trabalho (2014) “a antecipação deverá envolver a análise de projetos de novas instalações, métodos ou processos de trabalho, ou de modificação dos já existentes, visando a identificar os riscos potenciais e introduzir medidas de proteção para sua redução ou eliminação”.

Nesse estudo são abordadas as análises dos riscos ambientais: Físico, Biológico, Químico e de Acidente, conforme definidos pela NR 09 – Ministério do Trabalho.

2.1. AMBIENTE DE TRABALHO

A indústria petroquímica, situada no estado do Paraná, apresenta características específicas de risco, diante de seu processo que transforma o produto petróleo em subprodutos como diesel, gasolina, GLP, coque, entre outros. Conforme Leal (2000) os maiores riscos em indústrias petroquímicas são incêndios, explosões e vazamentos de produtos com poluição do ar, terra e água, em geral, seus custos são elevados e podem fazer várias vítimas, direta ou indiretamente.

O processamento e armazenamento destes produtos por si só já caracterizam um nível de periculosidade ao ambiente, conforme NR 16 – Ministério do Trabalho (2015) as operações de transporte de inflamáveis líquidos ou gasosos liquefeitos, em quaisquer vasilhames e a granel, são consideradas em condições de periculosidade, exclusão para o transporte em pequenas quantidades, até o limite de 200 (duzentos) litros para os inflamáveis líquidos e 135 (cento e trinta e cinco) quilos para os inflamáveis gasosos liquefeitos.

Na NR 16, ainda é instituído que unidades de processamento das refinarias, são atividades e operações perigosas, acarretando um direito de adicional de 30% (trinta por cento), incidente sobre o salário, sem os acréscimos resultantes de gratificações, prêmios ou participação nos lucros da empresa.

De acordo com Cetesb (2003, p.9):

O risco de uma instalação industrial para a comunidade e para o meio ambiente, circunvizinha e externa aos limites do empreendimento, está diretamente associado às características das substâncias químicas manipuladas, suas respectivas quantidades e à vulnerabilidade da região onde a instalação está ou será localizada.

Diante de tais características o trabalho realizado nessa área necessita de gestão e padronização para um controle eficiente dos agentes de risco. Conforme NR 20 – Ministério do Trabalho (2016) segurança e saúde no trabalho com inflamáveis e combustíveis, estabelece requisitos mínimos para a gestão de risco contra os fatores de acidentes provenientes das atividades de extração, produção, armazenamento, transferência, manuseio e manipulação de inflamáveis e líquidos combustíveis.

Para Sesi (2008), a indústria da construção civil se segmenta em duas atividades básicas, edificações e construção pesada. O segmento edificações é composto por obras habitacionais, comerciais, reformas entre outras.

A empresa de engenharia civil por ser vinculada ao CNAE 43.30-4-99 (outras obras de acabamento da construção) deve atentar ao cumprimento das demais disposições normativas conforme NR18 – Ministério do Trabalho (2015) a observância do estabelecido nesta NR não desobriga os empregadores do cumprimento das disposições relativas às condições e meio ambiente de trabalho, determinadas na legislação federal, estadual e/ou municipal, e em outras estabelecidas em negociações coletivas de trabalho.

O grau de risco estabelecido na NR 4 quadro 1, através do CNAE, define como nível de risco 3, mas por estar prestando serviço fica enquadrada no risco da contratante, conforme NR 4 item 4.20 quando se tratar de empreiteiras ou empresas prestadoras de serviços, considera-se estabelecimento, para fins de aplicação desta NR, o local em que os seus empregados estiverem exercendo suas atividades. Portanto, diante do período de manutenção da indústria petroquímica o grau de risco é elevado para 4, que altera o quadro do SESMT.

Conforme Senai (2012) trabalho terceirizado é caracterizado pela execução de atividades por trabalhador que não faz parte do quadro de funcionários da empresa contratante, porém está subordinado à empresa contratada que tem a obrigação de executar as tarefas em benefício da contratante.

2.2 ANÁLISE DE RISCOS

As ferramentas para análise dos Perigos/Riscos fornecem metodologia e padronização para maior eficiência na identificação dos fatores/causas impactantes ao meio ambiente, instalações e pessoas, garantindo assim a prevenção do processo produtivo.

Mattos (2011) comenta que os estudos de análise de riscos têm tido crescente importância como ferramenta utilizada pelas organizações e pelos órgãos de controle, tendo em vista a avaliação do risco inerente às atividades industriais existentes ou proposta.

A avaliação do risco deve ser iniciada antes do início do projeto, observando as atividades, tarefas, equipamentos, profissionais (trabalhadores) e o meio ambiente que caracterizam os perigos e riscos.

Conforme Cetesb (2003) análise de risco é o estudo qualitativo de riscos numa instalação industrial, baseado em técnicas de identificação de perigos, estimativa de frequências e consequências, análise de vulnerabilidade e na estimativa do risco.

Conforme Mattos (2011, p. 83):

Existem várias técnicas de análise de riscos que buscam um único objetivo: determinar prováveis riscos que poderão estar presentes na fase operacional do componente, equipamento ou sistema ou identificar erros ou condições inseguras que resultam em acidentes, como ou sem lesão, danos ou perdas, ou que poderão resultar em riscos.

Aplicação da AR é um processo indutivo que facilita determinar os riscos que poderão estar presentes na fase operacional do projeto. É um procedimento importante para um planejamento eficiente das ações preventivas bem como informativo/educacional aos trabalhadores.

A aplicação da análise de risco surge também durante o estudo para elaboração do mapa de risco, que é usado como informativo aos trabalhadores que acessam ambientes da empresa, indicando através de gráficos a intensidade do risco. Conforme NR 05 – Ministério do Trabalho (2011, p.1) “a CIPA terá por atribuição identificar os riscos do processo de trabalho, e elaborar o mapa de riscos”.

As NRs já inseriram em suas metodologias de controle a ferramenta AR, sendo fator determinante para execução de atividades em altura, conforme estabelecido na NR 35 – Ministério do Trabalho (2016, p.3) “todo trabalho em altura deve ser precedido de Análise de Risco”.

Segundo Porto (2000) a análise dos riscos nos locais de trabalho deve necessariamente incorporar a vivência, o conhecimento e a participação dos trabalhadores, já que eles realizam o trabalho cotidiano e sofrem seus efeitos.

Tais recomendações devem ser observadas para uma gestão de risco eficiente dentro da organização, tendo atenção às metodologias de classificação dos perigos e riscos.

2.3 TIPOS DE RISCOS

Estar exposto ao risco acarreta diversas condições que podem ocasionar eventos anormais ou danos indesejados, seja dentro do ambiente de trabalho, ou fora dele.

Conforme NR 09 – Ministério do Trabalho (2014) consideram-se riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador.

Segundo Trivelato (1998), o conceito de risco é bidimensional, representando a possibilidade de um efeito adverso ou dano e a incerteza da ocorrência, distribuição no tempo ou magnitude do resultado adverso.

2.3.1 Riscos físicos

De acordo com Mattos (2011, p.38), os riscos físicos se caracterizam por “exigir um meio de transmissão (em geral o ar) para propagar a nocividade. Agem mesmo sobre pessoas que não têm contato direto com a fonte de risco e, em geral ocasionam lesões crônicas, imediatas”.

Os riscos físicos são efeitos gerados por máquinas, equipamentos e condições físicas, características do local de trabalho que podem causar prejuízos à saúde do trabalhador. Conforme NR 09 – Ministério do Trabalho (2014, p.1)

consideram-se agentes físicos as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como: ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, bem como o infrassom e o ultrassom.

Observa-se que a gravidade, ou a existência de riscos desse tipo, depende da sua concentração, quantitativamente, no ambiente de trabalho em que os trabalhadores estão expostos. Por isso a obrigatoriedade da realização de medições quantitativas para obtenção dos valores de exposição, conforme definido na NR 09 – Ministério do Trabalho (1994, p.2) item 9.3.4.

A avaliação quantitativa deverá ser realizada sempre que necessária para:

- a) comprovar o controle da exposição ou a inexistência riscos identificados na etapa de reconhecimento;
- b) dimensionar a exposição dos trabalhadores;
- c) subsidiar o equacionamento das medidas de controle.

2.3.2 Riscos biológicos

Mattos (2011) aponta que os riscos biológicos são aqueles introduzidos nos processos de trabalho pela utilização de seres vivos (em geral, microrganismos) como parte integrante do processo produtivo, tais como vírus, bacilos, bactérias, etc., potencialmente nocivos ao ser humano. Segundo Porto (2000) as categorias às quais estão sujeitas a este tipo de risco são profissionais da saúde; em laboratórios de pesquisa e análises clínicas; além de trabalhadores em ambientes fechados com ar condicionado.

Conforme NR 09 – Ministério do Trabalho (2014) consideram-se agentes biológicos as bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros.

2.3.3 Riscos químicos

A utilização inadequada de substâncias químicas pode provocar acidentes (incêndios e explosões), doenças e até mesmo a morte. Acidentes que envolvam produtos químicos podem causar danos à saúde dos trabalhadores, além de prejuízos para as empresas, como perda de equipamentos e instalações (RIBEIRO *et al.*, 2011)

De acordo com a NR 09 – Ministério do Trabalho (2014) consideram-se agentes químicos as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão.

Conforme afirma Mattos (2011, p. 38), “estima-se que em torno de 3.000 substâncias novas são lançadas no mercado anualmente, sem que se conheçam adequadamente os riscos envolvidos pelo manuseio de várias delas”.

Dessa maneira, ações direcionadas para redução de perdas, descarte, uso e/ou estocagem indevidos resultam em ganhos para as empresas, ao mesmo tempo em que os impactos ocupacionais e ambientais são minimizados (RIBEIRO *et al.*, 2011).

2.3.4 Riscos de acidentes

Mattos (2011, p.37) afirma que os riscos de acidentes caracterizam-se por atuar em pontos específicos do ambiente de trabalho.

Os riscos de acidentes ocorrem em função do contato físico do trabalhador e das condições físicas (do ambiente físico e do processo de trabalho) e tecnológicas, impróprias, capazes de provocar lesões à integridade física do trabalhador.

Ambientes com arranjo físico inadequado, máquinas sem proteção, iluminação deficiente, ligações elétricas deficientes, armazenamento inadequado, entre outros.

O posicionamento do trabalhador durante a execução da atividade, negligência ou imperícia na execução da tarefa, probabilidade de incêndio ou explosão são outras situações de risco que podem contribuir para o risco de acidente.

2.4 FREQUÊNCIA E SEVERIDADE

Para embasar a avaliação dos Perigos/Riscos é utilizada a análise da frequência e da severidade do evento indesejado, capacitando propor medidas preventivas para minimizar a ocorrência de um evento indesejável.

Segundo Henrich (2004 *apud* SOUZA, 1995), após os perigos identificados, os riscos são avaliados. Essa etapa é mais detalhada do que a anterior porque os riscos são quantificados por meio da probabilidade de ocorrência do evento, bem como as suas possíveis consequências. Nesta etapa também se deve fazer propostas para se eliminar ou diminuir os riscos.

Frequência visa permitir uma avaliação da assiduidade do evento indesejável, tomando em consideração as medidas de controle do risco aplicáveis ao evento.

2.5 MEDIDAS DE CONTROLE

As técnicas de redução à exposição ao agente de risco ambiental vêm ao encontro de processos e métodos de trabalho, determinando linhas de atuação e eficiência de controle.

Segundo Porto (2000) os riscos devem ser eliminados sempre que possível, e o controle deve seguir os padrões de qualidade mais elevados em termos técnicos e gerenciais.

A NR 18 – Ministério do Trabalho (2015, p.2) determina como objetivo a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na indústria da construção.

3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada na elaboração do presente trabalho foi fundamentada em análise das atividades exercidas pela empresa de engenharia civil de CNAE 43.30-4-99, prestadora de serviço de manutenção estrutural civil dentro de uma indústria petroquímica no estado do Paraná. Na qual foram determinadas as funções e atividades que serão exercidas pelo grupo de trabalhadores no pré-início das atividades de manutenção estrutural.

A empresa de engenharia realiza atividades de manutenção civil dentro do complexo petroquímico, onde executa tarefas já especificadas pelas funções, conforme descrito no quadro 1.

Atividades	Funções
Administrativo	Engenheiro, Supervisor, Almoхарife, Técnico em Planejamento, Técnico em Segurança, Auxiliar Administrativo.
Movimentação de carga manual	Almoхарife, Carpinteiro, Eletricista, Pedreiro, Armador, Ajudante, Auxiliar de Limpeza.
Montagem de forma para concretagem	Carpinteiro, Ajudante.
Montagem de armação	Armador, Ajudante.
Concretagem	Pedreiro, Ajudante.
Trabalho em altura	Engenheiro, Supervisor, Técnico em segurança, Carpinteiro, Pedreiro, Armador, Ajudante.
Instalação de equipamentos energizados	Eletricista
Limpeza e Organização	Auxiliar de Limpeza, Ajudante.

Quadro 1 - Atividade e funções do projeto.

Fonte: Autor (2017).

No quadro 2 apresenta a relação de setores, funções e atividades exercidas, que embasa a análise de risco do projeto.

FUNÇÃO	ATIVIDADES
Auxiliar Administrativo	Executa os serviços de Escritório em Geral na Obra.
Almoxarife	Estocagem de material e ferramentas, organização dos mesmos, controle de entrada e saídas dos materiais, limpeza de ferramentas e instalações.
Engenheiro Civil Preposto	Supervisão e acompanhamento dos trabalhos em geral.
Técnico de Segurança do Trabalho	Executa trabalhos administrativos, acompanhamento de serviços no campo, inspeções de segurança, auditoria comportamentais, treinamentos diversos.
Supervisor de Obras	Supervisiona, acompanha e libera as tarefas de construção civil em geral, abertura e fechamento PT's, treinamentos diversos – DSSMS's.
Técnico de Planejamento	Acompanhamento da obra, através de cronograma. Elaboração de relatórios técnicos, medição dos serviços.
Auxiliar de Limpeza	Executar trabalhos de higiene das instalações do canteiro de obra.
Montador de Andaime	Executa atividade de montagem e desmontagem de andaimes e tablados com uso de tubo-roll, braçadeiras fixas e giratórias andaime de quadro e manuseios de pranchas de alumínio e madeira.
Eletricista	Executar tarefas de montagem e manutenção elétrica de modo permanente, em consonância com a legislação pertinente (NR 10).
Pedreiro	Executar tarefas de demolição de estrutura de alvenaria, quebra de pisos e bases de concreto, reparos em edificações de alvenaria, escavações, escoramento de valas, recomposição de pisos, lançamento e adensamento de concreto, execução de alvenaria, revestimentos gerais.
Ajudante de Obras	Auxiliar nos serviços gerais de construção civil, carregamento de cargas, limpeza e organização dos locais de trabalho. Utiliza rompedor pneumático, betoneira e vibrador de concreto.
Carpinteiro	Executa trabalhos de corte, confecção e montagem de formas de madeira para construção civil, escoramento e contenção.
Ajudante de Carpinteiro	Auxilia o carpinteiro na confecção de formas de madeiras e trabalhos similares, e fazendo a organização do local.
Armador	Executa trabalhos de corte, dobra e montagem de aço para construção civil.
Ajudante de Armador	Auxilia na preparação da estrutura e da ferragem para armações de vigas e colunas e reparos no concreto.

Quadro 2 - Relação de funções e atividades.

Fonte: Autor (2017).

3.1 ANÁLISE DE RISCO

No Quadro 03 – Modelo de AR é demonstrado como são registradas as informações obtidas em relação à identificação, funções, avaliação e medidas de controle.

AR – ANÁLISE DE RISCO					
FUNÇÕES					
IDENTIFICAÇÃO			AVALIAÇÃO		MEDIDA DE CONTROLE
ATIVIDADE	PERIGO	RISCO	FREQUÊNCIA	SEVERIDADE	AÇÕES PREVENTIVAS

Quadro 3 - Modelo de AR.
Fonte: Autor (2017).

Para o estudo foi montado uma matriz de tolerância de riscos, quadro 4, na qual determina os riscos através da análise dos indicadores de frequência e severidade, a categoria do risco, no quadro 5, que os trabalhadores poderão estar expostos.

Severidade		Danos a Pessoas	Categoria de Frequência				
			A Extremament e remota	B Remota	C Pouco provável	D Provável	E Frequente
V	Catastrófica	Múltiplas fatalidades	M	M	NT	NT	NT
IV	Crítica	Fatalidade	T	M	M	NT	NT
III	Média	Lesões Graves	T	T	M	M	NT
II	Marginal	Lesões Leves	T	T	T	M	M

Severidade		Danos a Pessoas	Categoria de Frequência				
			A Extremament e remota	B Remota	C Pouco provável	D Provável	E Frequente
I	Desprezível	Sem Lesões	T	T	T	T	M

Quadro 4 - Matriz de classificação de risco: frequência X severidade
Fonte: Adaptado pelo Autor (2017).

Categoria do Risco	Descrição do nível de controle necessário
Tolerável (T)	Não há necessidade de medidas adicionais. A monitoração é necessária para assegurar que os controles sejam mantidos.
Moderado (M)	Medidas adicionais devem ser avaliadas com o objetivo de reduzir os riscos e impactos.
Não Tolerável (NT)	Os controles existentes são ineficientes, métodos alternativos devem ser aplicados.

Quadro 5 - Descrição do nível de controle.
Fonte: Adaptado pelo Autor (2017).

Na análise de riscos é possível determinar a frequência dos riscos por meio da aplicação da Tabela 1 e da severidade na Tabela 2, através da seguinte classificação:

Tabela 1 - Categorias de frequências de ocorrência (Matriz de frequência)

Indicador	Dominação	Características
A	Extremamente Remota	Improvável de ocorrer, sem referência durante a vida útil do projeto.
B	Remota	Não esperado ocorrer, apesar de haver histórico em projetos.
C	Pouco Provável	Pouco provável de ocorrer durante o projeto.
D	Provável	Possível de ocorrer até uma vez durante o projeto.
E	Frequente	Esperado ocorrer várias vezes durante o projeto.

Fonte: Adaptado pelo Autor (2017).

Severidade atribui a possíveis efeitos para o risco analisado, levando em consideração os seguintes fatores: segurança pessoal, meio ambiente, patrimônio e imagem da empresa.

Para a mensuração das categorias de severidade, toma-se como referência a gravidade dos danos¹ obtidos pela situação anormal. A tabela 2 apresenta as categorias de severidade e suas respectivas denominações e características.

Tabela 2 - Categorias de severidade (Matriz de severidade)

Indicador	Dominação	Características
I	Desprezível	Danos Insignificantes
II	Marginal	Danos Leves
III	Média	Danos Moderados
IV	Crítica	Danos Severos
V	Catastrófica	Danos Catastróficos

Fonte: Adaptado pelo Autor (2017).

Durante a análise é necessário levar em consideração a seguinte hierarquia de controle (Quadro 6):

Eliminação	É possível evitar ou eliminar o uso do produto químico perigoso? É possível modificar o processo ou a maneira de trabalhar?
Substituição	É possível substituir uma substância perigosa por outra menos perigosa? Ou ainda utilizar a mesma, mas sob outra forma, de modo que não haja mais risco inaceitável?
Controle	É possível controlar de maneira eficaz a exposição dos trabalhadores?

Quadro 6: Hierarquia de controle.

Fonte: Ribeiro (2011, p.14).

Tais questionamentos embasam a tomada de decisão para escolha das melhores técnicas administrativas, engenharia e de proteção, que podem minimizar ou eliminar os possíveis danos de um acidente, conforme apresentado no quadro 7.

¹ Cardella (1999) define dano como a concretização da exposição de um agente ou causa agressora sem a proteção adequada, essa exposição indica uma ruptura nos sistemas de controle que possui o objetivo de evitar o dano.

Administrativa:	Controle do tempo de exposição, rotatividade de trabalho, procedimentos de trabalho.
Engenharia:	Isolação, Contenção, enclausuramento, ventilação, modificação do processo de produção.
Proteção:	Utilização de Equipamento de proteção coletivo ou individual.

Quadro 7: Técnicas de controle de risco.

Fonte: Autor (2017).

Através da classificação da frequência e severidade, o engenheiro de segurança aplica medidas de controle compatíveis ao grau de risco, observando a frequência que o evento pode ser inibido, mantendo assim um sistema de prevenção de eventos anormais como acidentes.

O registro das medidas de controle são exigências da NR 18 Ministério do Trabalho – PCMAT, onde determina metodologias e técnicas de engenharia para o controle dos riscos, através de equipamentos de proteção coletiva ou individual.

A divulgação das metodologias de controle deve ser contínua a equipe diante das possíveis variáveis que novos ambientes e equipamentos de trabalho acarretam de expor a riscos ambientais.

A classificação e a determinação de medidas de controle não eliminam a análise contínua e quantitativa do agente de risco, no intuito de manter o processo de trabalho seguro.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da identificação das atividades e as funções, quadro 6, foi implementado a ferramenta de análise de riscos, observando a classificação de severidade e frequência, bem como a proposta de medida de controle, conforme apresentado abaixo nos quadros 8 a 15:

AR – ANÁLISE DE RISCO						
FUNÇÕES	Engenheiro, Supervisor, Almojarife, Técnico em Planejamento, Técnico em Segurança, Auxiliar Administrativo.					
IDENTIFICAÇÃO			AVALIAÇÃO			MEDIDA DE CONTROLE
ATIVIDADE	PERIGO	RISCO	FREQUENCIA	SEVERIDADE	CATEGORIA	AÇÕES PREVENTIVAS
Administrativo	Equipamento energizado	Acidente: Choque elétrico	A Extremamente remota	II Marginal	Tolerável	<ul style="list-style-type: none"> • Não realizar reparos em equipamentos energizados. • Em caso de anomalia, comunicar o setor de elétrica.
	Obstáculos no ambiente	Acidente: Chocar-se contra;	D Provável	I Desprezível	Tolerável	<ul style="list-style-type: none"> • As mesas devem conter bordas arredondadas. • Manter o ambiente de trabalho limpo e organizado.
	Ferramentas de escritório manual	Acidente: Ser atingido por; Chocar-se contra;	C Pouco provável	I Desprezível	Tolerável	<ul style="list-style-type: none"> • Proibido uso de estilete sem sistema de segurança. • Atenção ao posicionamento das mãos no uso de grampeador. • Nunca improvise ferramentas.
Ambiente Petroquímico		Acidente: Explosão; Vazamento de produto químico;	B Remota	V Catastrófica	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir as instruções de abandono em caso de emergência. • Seguir o líder de abandono até o ponto de encontro. • Caso acesse a área industrial alguém dá equipe deve portar o detector multigás.
		Químico Exposição a produtos químicos	B Remota	V Catastrófica	Moderado	

Quadro 8 - Atividade administrativa.
Fonte: Autor (2017).

As atividades administrativas por serem exercidas em ambiente controlado conduzem a níveis de frequência variando de extremamente remota (A) a provável (D) apresentando a categoria do risco como tolerável, sendo tomadas medidas de controle administrativas.

AR – ANÁLISE DE RISCO						
FUNÇÕES	Almoxarife, Carpinteiro, Eletricista, Pedreiro, Armador, Ajudante, Auxiliar de Limpeza.					
IDENTIFICAÇÃO			AVALIAÇÃO			MEDIDA DE CONTROLE
ATIVIDADE	PERIGO	RISCO	FREQUENCIA	SEVERIDADE	CATEGORIA	AÇÕES PREVENTIVAS
Movimentação de carga manual	Carga Suspensa	Acidente: Ser atingido por; Chocar-se contra;	C Pouco Provável	II Marginal	Tolerável	<ul style="list-style-type: none"> • Proibido erguer cargas com peso superior a 20 kg; • Carga acima de 20 kg deve ser transportada em duplas ou em carrinho plataforma; • Utilizar Luva de proteção no transporte de carga; • Utilizar bota de segurança com biqueira de proteção; • Receber treinamento no procedimento de transporte de carga manual.
	Ambiente Petroquímico	Acidente: Explosão; Vazamento de produto químico;	B Remota	V Catastrófica	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir as instruções de abandono em caso de emergência. • Seguir o líder de abandono até o ponto de encontro.
		Químico Exposição a produtos químicos	B Remota	V Catastrófica	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> • Caso acesse a área industrial alguém da equipe deve portar o detector multigás.

Quadro 9 - Atividade de movimentação de carga manual.
Fonte: Autor (2017).

A atividade de movimentação de carga apresenta a frequência variando entre remota (B) e pouco provável (C) tendo sua severidade classificada como marginal (II), sendo seu controle administrativo determinado pelo peso máximo a ser movimentado manualmente pelo trabalhador. Além disso, foi verificado que cargas acima de 20 kg, tal como sacos de cimento, que equivale a aproximadamente a 60 kg, é necessário o uso de carrinho plataforma ou em dupla.

AR – ANÁLISE DE RISCO						
FUNÇÕES	Carpinteiro, Ajudante					
IDENTIFICAÇÃO			AVALIAÇÃO		MEDIDA DE CONTROLE	
ATIVIDADE	PERIGO	RISCO	FREQUENCIA	SEVERIDADE	CATEGORIA	AÇÕES PREVENTIVAS
Montagem de forma para concretagem	Ferramentas manuais	Acidente: Ser atingido por; Chocar-se contra; Quebra da ferramenta; Partículas Suspensas	D Provável	II Marginal	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> Só utilizar ferramentas inspecionadas com a cor do mês; Nunca improvise ferramentas; Utilizar os EPI – Luva de proteção, Óculos de proteção, Capacete e Bota com biqueira; Uso de respirador adequado; Tenha atenção ao ambiente diante de fluxo de pessoas no local.
		Físico: Ruído	D Provável	III Média		Moderado
	Ferramentas Elétricas	Acidente: Ser atingido por; Chocar-se contra; Quebra da ferramenta; Partículas suspensas	D Provável	III Média	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar os EPI – Luva de proteção, Óculos, Protetor Facial, Protetor Auricular Concha, Capacete, Avental de raspa, Bota com biqueira; Uso de respirador adequado; Só utilizar ferramentas inspecionadas com a cor do mês; Mantenha a peça a ser trabalhada fixada em bancada ou estrutura; Segurar a ferramenta com as duas mãos; Só é permitido o uso de ferramentas elétricas os trabalhadores treinados ao uso.
	Ambiente Petroquímico	Acidente: Explosão; Vazamento de produto químico;	B Remota	V Catastrófica	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> Seguir as instruções de abandono em caso de emergência. Seguir o líder de abandono até o ponto de encontro.
		Químico Exposição a produtos químicos	B Remota	V Catastrófica	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> Caso acesse a área industrial alguém dá equipe deve portar o detector multigás.

Quadro 10 - Montagem de forma para concretagem.
Fonte: Autor (2017).

A montagem de forma para concretagem envolve as frequências remota (B) e provável (C) diante do uso de contínuo de ferramentas manuais (martelo, serrote) e

elétricas (ferramentas rotativas, serra de bancada), a severidade é categorizada como moderada. A aplicação de medida de controle varia desde ação administrativa (treinamento nos procedimentos operacionais) e de proteção (uso de equipamentos de proteção individual).

AR – ANÁLISE DE RISCO						
FUNÇÕES	Armador, Ajudante.					
IDENTIFICAÇÃO			AVALIAÇÃO			MEDIDA DE CONTROLE
ATIVIDADE	PERIGO	RISCO	FREQUENCIA	SEVERIDADE	CATEGORIA	AÇÕES PREVENTIVAS
Montagem de Armação	Ferramentas manuais	Acidente: Ser Atingido por; Chocar-se contra; Quebra da ferramenta; Partículas Suspensas	D Provável	II Marginal	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> Só utilizar ferramentas inspecionadas com a cor do mês; Nunca improvise ferramentas; Utilizar os EPI – Luva de proteção, Óculos de proteção, Capacete e Bota com biqueira; Tenha atenção ao ambiente diante de fluxo de pessoas no local. Uso de respirador adequado;
		Físico: Ruído	D Provável	III Média	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar o protetor auricular tipo plug.
	Ferramentas Elétricas	Acidente: Ser Atingido por; Chocar-se contra; Quebra da ferramenta; Partículas suspensas	D Provável	III Média	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar os EPI – Luva de proteção, Óculos, Protetor Facial, Protetor Auricular Concha, Capacete, Avental de raspa, Bota com biqueira. Só utilizar ferramentas inspecionadas com a cor do mês; Uso de respirador adequado; Mantenha a peça a ser trabalhada fixada em bancada ou estrutura. Segurar a ferramenta com as duas mãos; Só é permitido o uso de ferramentas elétricas os trabalhadores treinados ao uso.
Montagem de Armação	Armação e Ferragens	Biológico Bactéria	D Provável	III Média	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> Trabalhador deve ter a vacinação de antitetânica em dia com as 3 doses e reforço. Utilizar Luva de vaqueta e Avental

Continua

AR – ANÁLISE DE RISCO						
FUNÇÕES	Armador, Ajudante.					
IDENTIFICAÇÃO			AVALIAÇÃO			MEDIDA DE CONTROLE
ATIVIDADE	PERIGO	RISCO	FREQUENCIA	SEVERIDADE	CATEGORIA	AÇÕES PREVENTIVAS
						de raspa.
	Ambiente Petroquímico	Acidente: Explosão; Vazamento de produto químico;	B Remota	V Catastrófica	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir as instruções de abandono em caso de emergência. • Seguir o líder de abandono até o ponto de encontro. • Caso acesse a área industrial alguém dá equipe deve portar o detector multigás.
		Químico Exposição a produtos químicos	B Remota	V Catastrófica	Moderado	

Quadro 11 - Montagem de forma e armação.
Fonte: Autor (2017).

A atividade de montagem de formas e armação tem como peculiaridade a exposição ao risco biológico categorizado como moderado e a frequência variando de remota (B) a provável (D), sendo necessário o controle administrativo das carteiras de vacinação dos trabalhadores garantindo assim a imunização de todos.

AR – ANÁLISE DE RISCO						
FUNÇÕES	Pedreiro, Ajudante.					
IDENTIFICAÇÃO			AVALIAÇÃO			MEDIDA DE CONTROLE
ATIVIDADE	PERIGO	RISCO	FREQUENCIA	SEVERIDADE	CATEGORIA	AÇÕES PREVENTIVAS
Concretagem	Ferramentas manuais	Acidente: Ser atingido por; Chocar-se contra; Quebra da ferramenta; Partículas suspensas	D Provável	II Marginal	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> • Só utilizar ferramentas inspecionadas com a cor do mês; • Nunca improvise ferramentas; • Utilizar os EPI – Luva de proteção, Óculos de proteção, Capacete e Bota com biqueira; • Uso de respirador adequado; • Tenha atenção ao ambiente diante de fluxo de pessoas no local.
		Físico: Ruído	D Provável	III Média	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar o protetor auricular tipo plug.

Continua

AR – ANÁLISE DE RISCO						
FUNÇÕES	Pedreiro, Ajudante.					
IDENTIFICAÇÃO			AVALIAÇÃO			MEDIDA DE CONTROLE
ATIVIDADE	PERIGO	RISCO	FREQUENCIA	SEVERIDADE	CATEGORIA	AÇÕES PREVENTIVAS
	Ferramentas Elétricas	Acidente: Ser atingido por; Chocar-se contra; Quebra da ferramenta; Partículas suspensas	D Provável	III Média	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar os EPI – Luva de proteção, Óculos, Protetor Facial, Protetor Auricular Concha, Capacete, Avental de raspa, Bota com biqueira. Só utilizar ferramentas inspecionadas com a cor do mês; Uso de respirador adequado; Mantenha a peça a ser trabalhada fixada em bancada ou estrutura. Segurar a ferramenta com as duas mãos; Só é permitido o uso de ferramentas elétricas os trabalhadores treinados ao uso.
	Cimento,	Biológico	D	III	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> Trabalhador deve ter a vacinação em dia com as 3 doses e reforço.
	Concreto	Bactéria	Provável	Média		<ul style="list-style-type: none"> Utilizar Luva de PVC, Macacão de PVC, Bota de PVC, Óculos de proteção, Capacete.
		Físico Poeira	E Frequente	II Marginal	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> Uso de respirador adequado;
	Ambiente Petroquímico	Acidente: Explosão; Vazamento de produto químico;	B Remota	V Catastrófica	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> Seguir as instruções de abandono em caso de emergência. Seguir o líder de abandono até o ponto de encontro. Caso acesse a área industrial alguém dá equipe deve portar o detector multigás.
		Químico Exposição a produtos químicos	B Remota	V Catastrófica	Moderado	

Quadro 12 - Atividade de concretagem.
Fonte: Autor (2017).

A atividade de concretagem envolve várias tarefas que envolvem riscos diversos, tais como, acidente, biológico e físico. As categorias abrangidas foram remota (B), provável (D) e frequente (E), sendo aplicadas ações administrativas (treinamento para o uso de ferramentas) e utilização de equipamentos de proteção individual.

AR – ANÁLISE DE RISCO						
FUNÇÕES	Engenheiro, Supervisor, Técnico em segurança, Carpinteiro, Pedreiro, Armador, Ajudante.					
IDENTIFICAÇÃO			AVALIAÇÃO			MEDIDA DE CONTROLE
ATIVIDADE	PERIGO	RISCO	FREQUENCIA	SEVERIDADE	CATEGORIA	AÇÕES PREVENTIVAS
Trabalho sobre estruturas, plataformas, telhados, escadas.	Trabalho em altura	Acidente: Queda de nível; Queda de material.	C Pouco Provável	IV Crítica	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> Só é permitido realizar trabalhos em altura trabalhadores com curso de NR 35. Utilizar Cinto de segurança com talabarte; Realizar a inspeção do cinto antes do início da atividade; Verificar as condições de segurança do andaime, plataformas e escadas; Fixar o talabarte sempre, quando possível, em linha de vida sobre a cabeça. Manter materiais dentro de caixas e bolsas para impedir o risco de queda; Ferramentas manuais devem ter amarração para impedir a queda. Manter a área sinalizada e isolada.
	Ambiente Petroquímico	Acidente: Explosão; Vazamento de produto químico;	B Remota	V Catastrófica	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> Seguir as instruções de abandono em caso de emergência. Seguir o líder de abandono até o ponto de encontro. Caso acesse a área industrial alguém dá equipe deve portar o detector multigás
		Químico: Exposição a produtos químicos	B Remota	V Catastrófica	Moderado	

Quadro 13 – Atividade - trabalho sobre estruturas, plataformas, telhados e escadas.
Fonte: Autor (2017).

A atividade de trabalho sobre estruturas, plataformas, telhados e escadas, tem como característica o trabalho em altura sendo regida pela NR 35 – Ministério do Trabalho (2016) a qual determina ações de controle administrativas (curso de capacitação) e exames específicos determinados no PCMSO. A frequência foi caracterizada como pouco provável (C) e a severidade como crítica, sendo o risco categorizado como moderado.

AR – ANÁLISE DE RISCO						
FUNÇÕES	Eletricista					
IDENTIFICAÇÃO			AVALIAÇÃO		MEDIDA DE CONTROLE	
ATIVIDADE	PERIGO	RISCO	FREQUENCIA	SEVERIDADE	CATEGORIA	AÇÕES PREVENTIVAS
Instalação de equipamentos elétricos	Equipamentos energizados	Acidente: Choque elétrico	C Pouco Provável	III Média	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> Só é permitido realizar intervenção na rede com a autorização do contratante. Só utilizar ferramentas inspecionadas e testadas com laudo do laboratório. Utilizar luva operacional, bota com solado isolante, Óculos de proteção, Uniforme RF Classe 02. Só é permitido a realizar atividades de manutenção com o curso técnico e NR 10;
	Ambiente Petroquímico	Acidente: Explosão; Vazamento de produto químico;	B Remota	V Catastrófica	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> Seguir as instruções de abandono em caso de emergência. Seguir o líder de abandono até o ponto de encontro. Caso acesse a área industrial alguém dá equipe deve portar o
		Químico Exposição a produtos químicos	B Remota	V Catastrófica	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> detector multigás

Quadro 14 - Atividade de instalação de equipamentos elétricos.
Fonte: Autor (2017).

A aplicação da ferramenta AR para atividade do eletricista já se torna uma ação preventiva conforme estabelecido na NR 10 – Ministério do Trabalho (2016) em todas as intervenções em instalações elétricas deve ser adotado medidas preventivas de controle do risco elétrico e de outros riscos adicionais, mediante técnicas de análise de risco, de forma a garantir a segurança e a saúde no trabalho.

Continua

AR – ANÁLISE DE RISCO						
FUNÇÕES	Auxiliar de serviços gerais					
IDENTIFICAÇÃO			AVALIAÇÃO		MEDIDA DE CONTROLE	
ATIVIDADE	PERIGO	RISCO	FREQUENCIA	SEVERIDADE	CATEGORIA	AÇÕES PREVENTIVAS
Limpeza e organização	Resíduos de construção	Acidente: Atingido por; Chocar-se contra;	C Pouco Provável	III Média	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> Realizar a segregação dos resíduos conforme coleta seletiva; Utilizar luva de proteção, Óculos de proteção, Bota com biqueira;
		Físico: Poeira	E Frequente	II Marginal	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> Uso de respirador adequado;
	Resíduos de vestiários/banheiro	Biológico: Bactéria	C Pouco Provável	II Marginal	Tolerável	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar luva mista, Óculos de proteção, Bota com biqueira, Capacete. Realizar a higienização das mãos sempre após a realização de transporte de resíduos; Manter carteira de vacinação com as doses de hepatite e tetânica em dia;

	Piso molhado	Acidente: Queda de mesmo nível	D Provável	II Marginal	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar bota de PVC, Luva de PVC e avental de PVC. Manter a área sinalizada com placa de aviso;
	Ambiente Petroquímico	Acidente: Explosão; Vazamento de produto químico;	B Remota	V Catastrófica	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> Seguir as instruções de abandono em caso de emergência. Seguir o líder de abandono até o ponto de encontro. Caso acesse a área industrial alguém da equipe deve portar o detector multigás
		Químico: Exposição a produtos químicos	B Remota	V Catastrófica	Moderado	

Quadro 15 - Atividade- limpeza e organização.
Fonte: Autor (2017).

A limpeza e a organização é uma atividade rotineira no canteiro de obras onde é mantida a higiene e o controle dos riscos, como o acúmulo de material e sucidade. Os riscos apresentados são físicos (poeira), biológicos (bactéria) e acidentes. Na distribuição da frequência foi remota (B), pouco provável (C) e frequente (E), sendo a severidade como marginal (II) e médio (III) e categorizado como moderado. As medidas de controle preveem o uso de equipamentos de proteção individual (óculos, luvas e proteção respiratória).

Os agentes de risco relacionados ao ambiente petroquímico trazem a necessidade de realização de estudos quantitativos, dos níveis de riscos químicos que possam acarretar anomalias, sendo dificultosa a identificação primária sem um histórico já definido pelo gestor do ambiente, empresa petroquímica.

Os riscos não podem ser analisados de forma estática, pois as empresas, os ambientes e as organizações estão frequentemente mudando, e as análises de riscos precisam ser periodicamente revistas.

Essa lacuna da informação acarreta uma exposição inicial à equipe da empresa terceirizada ante ao aprofundamento da identificação dos possíveis riscos ambientais de maior severidade, classificados na AR.

As medidas de controle aplicadas foram no âmbito de proteção, através do uso de equipamentos de proteção individual (capacete, luva, óculos, cinto de segurança, entre outros) e proteção coletiva (equipamento multigás) diante da necessidade do controle pontual dos riscos.

A aplicação de medidas de abandono em caso de emergência se caracteriza como uma ação administrativa (Quadro 3), por conta das situações de abandono

que possam ocorrer dentro da indústria, em caso de explosão ou vazamento de produto químico.

Todas as ações registradas na AR devem ser repassadas, através de treinamentos e orientações diárias para as equipes, que possam atuar sem dúvidas e propor melhorias nos métodos de prevenção dos riscos.

A análise qualitativa tem um papel fundamental para início da estrutura organizacional de controle dos riscos, onde a identificação do processo bem como as ferramentas e equipamentos utilizados, determinará uma análise mais eficiente dos riscos e das medidas de controles aplicadas.

Com o processo de terceirização das atividades observa-se a dificuldade do controle de risco em ambientes não rotineiros ao da empresa, afetando a identificação e a aplicação de medidas de controle dos riscos. Observa-se que na AR, as atividades são estabelecidas como ações macro, sem os detalhes de como serão executadas as tarefas, impedindo assim uma ação mais pontual de controle. Tal processo faz com que o SESMT tenha um papel determinante de fomentar e analisar in loco os riscos do ambiente já prevendo uma análise quantitativa futura.

Diante da não existência de histórico de acidentes na organização, em ambiente industrial, a classificação da frequência torna-se uma ação subjetiva, podendo algum risco ter sua classificação imprecisa. A experiência da equipe do SESMT no processo de classificação é de fundamental valor na determinação dos níveis de risco.

Outras ferramentas de análise de risco como a AST, auxiliam no refino da informação, pois a mesma tem o papel da identificação do risco antes da execução da tarefa, fazendo com que o trabalhador municie o sistema de gestão com dados de perigos e riscos antes não identificados na AR.

A aplicação da análise quantitativa, através do LTCAT, deve sustentar a mensuração dos níveis de riscos já identificados na análise de risco, aprimorando o controle de exposição a agentes impactantes a saúde do trabalhador. Fazendo com que comprove a eficiência das medidas de controle pré-estabelecidas na AR.

5 CONCLUSÕES

A antecipação dos riscos com o uso da AR permite a aplicação de ações preventivas que possam minimizar ou eliminar os riscos oriundos do desempenho das atividades laborais. Sendo uma análise qualitativa, os resultados obtidos são indutivos, significando assim um parâmetro para uma futura análise qualitativa dos riscos, que subsidiará valores para a melhoria das medidas de controle.

Neste estudo foram identificados riscos ambientais operacionais (riscos acidente/atingido por, físico/ruídos, químico/produtos químicos e biológico/bactérias) e do local, indústria petroquímica (acidente, explosão e vazamento de produtos químicos). Na indústria petroquímica não é possível aplicar medidas de proteção de engenharia pela empresa subcontratada, sendo somente aplicadas medidas de controle aos riscos operacionais.

Com relação à frequência e à severidade, de modo geral o somatório entre estas variáveis (tabelas 1 e 2) foi caracterizado como risco moderado. Sendo aplicadas medidas de controle (quadro7) administrativas, de engenharia e de proteção, nas tarefas operacionais assim descritas nos quadros de 8 a 15.

Observa-se que os agentes de risco irão se modificar diante dos ambientes de trabalho, bem como as complexidades do processo produtivo, mantendo assim a necessidade de uma gestão contínua das análises de risco, sendo necessária a participação das equipes de trabalho, que podem “municiar-se” de informações o SESMT, que tem o dever de gerir essas informações.

O monitoramento contínuo das atividades e dos riscos que os profissionais possam estar expostos, em um ambiente petroquímico, faz com que a gestão de risco da empresa seja eficiente e prática no uso da ferramenta AR, para melhor controle dos agentes de risco e divulgação da força de trabalho.

Manter a sistemática de avaliação das medidas de controle é primordial diante das mudanças contínuas do risco, sendo realizada no pré-planejamento das tarefas e durante a execução, já que a prestação de serviço não fica exclusiva a um ambiente da planta industrial. A exposição aos agentes ambientais dentro da indústria petroquímica apresenta um nível de severidade impactante a toda força de trabalho, acarretando um controle maior da empresa.

Nesse sentido, o trabalho apresentou uma análise qualitativa, resultado de uma avaliação indutiva, o que acarretou na observância da necessidade de uma

estimativa quantitativa para melhor controle dos riscos ambientais em que os trabalhadores possam estar expostos.

REFERÊNCIAS

BARBOSA FILHO, Antonio Nunes. **Segurança do trabalho e gestão ambiental**. São Paulo: Atlas, 2010.

CARDELLA, Benedito. **Segurança no Trabalho e Prevenção de Acidentes**: uma abordagem holística: segurança integrada à missão organizacional com produtividade, qualidade, preservação ambiental e desenvolvimento de pessoas. São Paulo: Editora Atlas, 1999.

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Manual de orientação para a elaboração de estudos de análise de Riscos**. São Paulo; CETESB, 2003. 120 p.

FUNDACENTRO. **Introdução a Higiene Ocupacional**. São Paulo, Fundacentro 2004.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<https://brasilemsintese.ibge.gov.br/servicos.html>> Acesso em 01 dez 2017.

LEAL, Leda Leal Ferreira. **A Diminuição do Número de Operadores em uma Refinaria de Petróleo: Preocupações com a Segurança**, São Paulo, Fundacentro, 2000. Disponível em:< <http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/biblioteca-digital/acervodigital/detalhe/2012/5/a-diminuicao-do-numero-de-operadores-em-uma-refinaria-de-petroleo-preocupacoes-com-a>> Acesso em: 05 Nov.2017.

MATTOS, Ubirajara Aluizio de Oliveira. **Higiene e Segurança do Trabalho**. São Paulo: Campus, 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO. **NR 4 – Serviço especializado em engenharia de segurança e em medicina do trabalho**. Brasília, 2016. Disponível em:< <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR4.pdf> > Acesso em: 03 nov. 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO. **NR 5 – Comissão interna de prevenção de acidentes**. Brasília, 2011. Disponível em:< <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR5.pdf> > Acesso em: 03 nov. 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO. **NR 9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais**. Brasília, 2014. Disponível em:< <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR-09atualizada2014III.pdf>> Acesso em: 01 nov. 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO. **NR 10 - Segurança em instalações e serviços em eletricidade**. Brasília, 2016. Disponível em:< <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR-10-atualizada-2016.pdf>> Acesso em: 01 nov. 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO. **NR 16 - Atividades e operações perigosas**. Brasília, 2015. Disponível em:< <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR16.pdf> > Acesso em: 01 nov. 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO. **NR 18 – Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção**. Brasília, 2015. Disponível em:<<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR18/NR18atualizada2015.pdf> > Acesso em: 01 dez. 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO. **NR 20 – Segurança e Saúde no trabalho com inflamáveis e combustíveis**. Brasília, 2016. Disponível em:<<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR20.pdf> > Acesso em: 01 nov. 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO. **NR 35 – Trabalho em altura**. Brasília, 2016. Disponível em:< <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR35/NR-35-2016.pdf> > Acesso em: 01 nov. 2017.

OHSA – **Occupational Safety and Health Administration**. Norma 18001:2007. Disponível em:< https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/7319/2/Anexo%20%20°HSAS180012007_pt.pdf > Acesso em 10 nov.2017.

PORTO, MFS. **Análise de riscos nos locais de trabalho: conhecer para transformar**. São Paulo: Kingraf, 2000.

RIBEIRO, Marcela Gerardo; FILHO, Walter dos Reis Pedreira; RIEDERER, Elena Elisabeth. **Avaliação qualitativa de riscos químicos**: orientações básicas para o controle da exposição a produtos químicos em fundições – São Paulo: Fundacentro, 2011.

SESI – Serviço Social da Indústria. **Manual de segurança e saúde no trabalho: Indústria da Construção Civil** – Edificações. São Paulo: SESI, 2008.

SENAI – **Saúde e segurança do trabalho, volume 2** / Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Regional de Santa Catarina. Brasília: SENAI/DN, 2012.

SHERIQUE, J. **Aprenda como fazer**. 7 ed. São Paulo: LTr, 2011.

SOUZA, Evandro Abreu. **O Treinamento Industrial e a Gerência de Riscos** – uma proposta de instrução programada. Santa Catarina: [s.n], 1995. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina.

TRIVELLATO, G. C. **Metodologias de reconhecimento e avaliação qualitativa de riscos ocupacionais**. São Paulo: Fundacentro, 1998.

ZENARO, Antonio Marcos. **Prevenção dos riscos de acidentes do trabalho na produção de pedra britada na mineração a céu aberto**. Dissertação (mestrado)–

Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho, São Paulo, 2017.

**ANEXO A – Direitos autorais - Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998.
Disposições preliminares**



Presidência da República
Casa Civil
Subchefia para Assuntos Jurídicos

LEI Nº 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998.

Mensagem de veto

Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Título I

Disposições Preliminares

Art. 1º Esta Lei regula os direitos autorais, entendendo-se sob esta denominação os direitos de autor e os que lhes são conexos.

Art. 2º Os estrangeiros domiciliados no exterior gozarão da proteção assegurada nos acordos, convenções e tratados em vigor no Brasil.

Parágrafo único. Aplica-se o disposto nesta Lei aos nacionais ou pessoas domiciliadas em país que assegure aos brasileiros ou pessoas domiciliadas no Brasil a reciprocidade na proteção aos direitos autorais ou equivalentes.

Art. 3º Os direitos autorais reputam-se, para os efeitos legais, bens móveis.

Art. 4º Interpretam-se restritivamente os negócios jurídicos sobre os direitos autorais.

Art. 5º Para os efeitos desta Lei, considera-se:

I - publicação - o oferecimento de obra literária, artística ou científica ao conhecimento do público, com o consentimento do autor, ou de qualquer outro titular de direito de autor, por qualquer forma ou processo;

II - transmissão ou emissão - a difusão de sons ou de sons e imagens, por meio de ondas radioelétricas; sinais de satélite; fio, cabo ou outro condutor; meios óticos ou qualquer outro processo eletromagnético;

III - retransmissão - a emissão simultânea da transmissão de uma empresa por outra;

IV - distribuição - a colocação à disposição do público do original ou cópia de obras literárias, artísticas ou científicas, interpretações ou execuções fixadas e fonogramas, mediante a venda, locação ou qualquer outra forma de transferência de propriedade ou posse;

V - comunicação ao público - ato mediante o qual a obra é colocada ao alcance do público, por qualquer meio ou procedimento e que não consista na distribuição de exemplares;

VI - reprodução - a cópia de um ou vários exemplares de uma obra literária, artística ou científica ou de um fonograma, de qualquer forma tangível, incluindo qualquer armazenamento permanente ou temporário por meios eletrônicos ou qualquer outro meio de fixação que venha a ser desenvolvido;

VII - contrafação - a reprodução não autorizada;

VIII - obra:

a) em co-autoria - quando é criada em comum, por dois ou mais autores;

b) anônima - quando não se indica o nome do autor, por sua vontade ou por ser desconhecido;

c) pseudônima - quando o autor se oculta sob nome suposto;

d) inédita - a que não haja sido objeto de publicação;

e) póstuma - a que se publique após a morte do autor;

f) originária - a criação primígena;

g) derivada - a que, constituindo criação intelectual nova, resulta da transformação de obra originária;

h) coletiva - a criada por iniciativa, organização e responsabilidade de uma pessoa física ou jurídica, que a publica sob seu nome ou marca e que é constituída pela participação de diferentes autores, cujas contribuições se fundem numa criação autônoma;

i) audiovisual - a que resulta da fixação de imagens com ou sem som, que tenha a finalidade de criar, por meio de sua reprodução, a impressão de movimento, independentemente dos processos de sua captação, do suporte usado inicial ou posteriormente para fixá-lo, bem como dos meios utilizados para sua veiculação;

IX - fonograma - toda fixação de sons de uma execução ou interpretação ou de outros sons, ou de uma representação de sons que não seja uma fixação incluída em uma obra audiovisual;

X - editor - a pessoa física ou jurídica à qual se atribui o direito exclusivo de reprodução da obra e o dever de divulgá-la, nos limites previstos no contrato de edição;

XI - produtor - a pessoa física ou jurídica que toma a iniciativa e tem a responsabilidade econômica da primeira fixação do fonograma ou da obra audiovisual, qualquer que seja a natureza do suporte utilizado;

XII - radiodifusão - a transmissão sem fio, inclusive por satélites, de sons ou imagens e sons ou das representações desses, para recepção ao público e a transmissão de sinais codificados, quando os meios de decodificação sejam oferecidos ao público pelo organismo de radiodifusão ou com seu consentimento;

XIII - artistas intérpretes ou executantes - todos os atores, cantores, músicos, bailarinos ou outras pessoas que representem um papel, cantem, recitem, declamem, interpretem ou executem em qualquer forma obras literárias ou artísticas ou expressões do folclore.

Art. 6º Não serão de domínio da União, dos Estados, do Distrito Federal ou dos Municípios as obras por eles simplesmente subvencionadas.