



Revista Interdisciplinar do Pensamento Científico. ISSN: 2446-6778
Nº 1, volume 6, artigo nº 03, Janeiro/Junho 2020
D.O.I: <http://dx.doi.org/10.20951/2446-6778/v6n1a3>

ANÁLISE PRÉLIMINAR DE RISCOS EM UMA PONTE ROLANTE DE 3 TONELADAS - FALHAS OPERACIONAIS E MECÂNICAS

Filipe Pereira Berardi

Engenheiro Mecânico – Faculdade Redentor
Avenida Antônio Mendes Linhares, nº 937 – Miracema/ RJ
Tel. (22) 99999-2476
filipepberardi@gmail.com

André Raeli Gomes, Dr.

Engenheiro Civil, Mestre em Ciências da Engenharia - UENF
Engenheiro de Segurança do Trabalho - Faculdade Redentor
Rua BR 356, nº 911 - Itaperuna/ RJ
Tel. (22) 99242-3880
araele@gmail.com

RESUMO

Os equipamentos de elevação são de extrema importância nos setores de produção, além de agilizar o processo de movimentação de carga, possibilita uma função ergonômica, na quais os colaboradores não ficam expostos aos transportes manuais de carga no cotidiano. Este plano de análise preliminar de riscos (APR) possibilita aos operadores identificarem riscos mecânicos quanto operacionais fundamentados em cada equipamento. Neste caso, a Ponte Rolante de 3 toneladas é o equipamento a ser estudado e avaliado, considerando assim as possíveis falhas que podem ocorrer nas operações deste equipamento. As informações detalhadas de riscos, como causas, consequências, avaliação de severidade e contabilização de frequência de fatos para identificar o grau de risco de cada componente da Ponte Rolante, tanto na parte mecânica, na parte elétrica e na parte operacional.

Palavras-chave: Equipamentos de elevação, análise preliminar de riscos, Ponte Rolante, grau de risco.

ABSTRACT

The lifting equipment are extremely important production sectors, as well as speed up cargo handling process, enables an ergonomic function, in which employees are not exposed to manual load transport in daily life. This preliminary analysis plan risks (PAPR) enables operators to identify mechanical and operational risks based on each equipment. In this case, the Overhead Crane 3 tons is the equipment to be

studied and evaluated, so considering the possible failures that can occur in the operations of this machine. Detailed information risks such as causes, consequences, assessment of severity and frequency of accounting facts to identify the risk level of each component of Overhead Crane, both on the mechanics, the electrical part and the operational part.

Key words: Lifting equipment, preliminary analysis plan risks, Overhead Crane, risk level.

1. INTRODUÇÃO

A crescente concorrência entre empresas tanto nos setores primário (exploração de riquezas naturais), secundários (industriais), e terciários (serviços e outros) neste mercado global, tem como objetivo de aprimorar cada vez mais a logística, qualidade de produtos, equipamentos, mão de obra, procedimentos, treinamentos, inovações tecnológicas para se tornarem mais eficazes nos métodos de fabricação – distribuição.

Com isso tem-se a necessidade de investir em equipamentos sofisticados, qualificação e treinamentos para atender a toda esta demanda de mercado, e os equipamentos de elevação e movimentação de cargas ganham destaque, pois agilizam todo o processo de produção e logística. Com o uso de equipamentos para movimentação de cargas, alcança-se maior produtividade no ambiente de trabalho, permite que os riscos de acidentes de trabalho com funcionários fiquem mínimos se houver pessoas capacitadas e manutenção preventiva. Outro benefício real é a diminuição da fadiga, pois quanto mais o homem utiliza a máquina para realizar o serviço pesado e de risco, seu esforço braçal fica praticamente extinto. Além disso, aqueles que prosseguem executando serviços de transporte e armazenagem, trabalham com muito mais conforto, já que a máquina fará o esforço físico despendido pelo homem.

Diante destes fatos, com a introdução destes equipamentos obteve também os riscos de acidentes no trabalho, fato que são problemas ainda enfrentados por muitas empresas, pois não capacitam os funcionários e não colocam em prática a manutenção do equipamento, com isso ficam vulneráveis a falhas operacionais e mecânicas.

1.1 Objetivo

Busca-se nesta análise preliminar de risco, detectar as falhas que envolvem uma Ponte Rolante de 3 toneladas localizada no município de Santo Antônio de Pádua, na qual encontra-se em funcionamento em um galpão situado no Polo Industrial de Baltazar.

1.2 Hipóteses

Relatar os processos que podem ocorrer na movimentação de cargas, através da Ponte Rolante, um equipamento de elevação que proporciona riscos se não forem operados de maneira correta.

Através da visita técnica ao local, pode-se verificar os itens tanto da parte elétrica, operacionais e mecânicas responsáveis pela movimentação da ponte rolante.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Histórico

Achados históricos permitiram aos historiadores deduzir que já por volta de 1500 aC, o povo egípcio utilizava equipamentos rudimentares para fazer o transporte das águas do Rio Nilo elevando-a através da tração animal e/ou humana, sendo este um dos achados mais antigos de equipamentos que exerciam uma função de equipamentos de elevação.

A necessidade de locomover objetos e pessoas estiveram presentes no desenvolvimento da humanidade. Um exemplo seria alimentos que se carregavam em cavalos. Outro seria como os egípcios faziam para retirar água do rio Nilo. Desciam um recipiente suspenso por uma corda, controlada manualmente. Com a Revolução Industrial, continuou-se tendo esses transportes, porém com a inovação da eletricidade. Facilitando e modernizando os processos (JANUZZI, 2012, p.09).

A partir revolução industrial em meados do século XIX, as técnicas para a fabricação dos equipamentos de elevação e movimentação de cargas começaram a ser desenvolvidas, e até hoje vem aprimorando com melhorias de materiais, técnicas, geometria, avanços tecnológicos, para atender cada vez mais as empresas que buscam este tipo de serviço.

A necessidade de movimentação de cargas nos diversos ambientes de mineração, industrial, portuário e de comércio aumenta de forma conjunta ao crescimento econômico exigindo equipamentos específicos que necessitam uma grande aplicação dos conhecimentos de engenharia (NASSAR, 2004).

2.2. Normas regulamentadoras vigentes (NR11 e NR 12)

Normas de segurança para operação de pontes rolantes, elevadores, guindastes, transportadores industriais, máquinas transportadoras, empilhadeiras, guinchos, talhas, esteiras rolantes, monta cargas, ascensores, equipamentos mais comuns encontrados no ramo industrial, determinam condições de segurança a serem ressaltadas no regime de trabalho, a fim de prevenir acidentes tanto funcionais, quanto mecânicos. Estas máquinas citadas acima, precisam ser calculados e construídos de maneira que ofereçam as necessárias garantias de resistência e segurança, e que sejam conservados em perfeitas condições de trabalho, ou seja, realizar a manutenção preventiva e/ou corretiva dos equipamentos após o tempo pré-estabelecido de uso e manuseio. A NBR 8400 é a norma brasileira que determina estes parâmetros.

A Norma Regulamentadora 11 (NR 11), determina que os equipamentos para transporte e movimentação de cargas deve-se ter um operador capacitado para o tipo de serviço empregado. O operador responsável deve receber treinamento adequado para cada tipo de equipamento, na qual capacitará o colaborador naquela determinada função. Esta habilitação dos funcionários tem validade de 1 ano, onde o empregado deverá passar por exames de saúde periódicos e só podem conduzir no horário de trabalho.

Em todos equipamentos de elevação obrigatoriamente serão indicados, a carga máxima de trabalho permitida, em lugar visível. Atenção em especial para cabos de aço, cordas, correntes, roldanas, e ganchos que devem ser inspecionados, permanentemente, substituindo as partes defeituosas.

A Norma Regulamentadora 12 (NR 12), tem como função definir as referências técnicas, princípios fundamentais dos equipamentos, e medidas de proteção para garantir a integridade física e saúde dos trabalhadores.

Os equipamentos devem constituir de um manual de instruções, onde está composto de descrições técnicas, dados dos componentes, modo correto de operação, e através dessas informações indica-se realizar um plano de prevenção de manutenção periódica. Deve possuir sinalização tanto visual luminosa e/ou sonora quando o equipamento estiver em operação. O equipamento deve estar composto de um botão de emergência, para a necessidade de realizar uma parada/stop no funcionamento do equipamento por algum motivo, seja operacional ou falha ocorrida.

2.3. Equipamentos de Elevação

Define-se, estes equipamentos específicos chamados de máquinas de elevação e transporte constituem um grupo de aparelhos de ação periódica, projetado como mecanismo próprio de elevação ou para elevação e movimentação de cargas (RUDENKO, 1976). Logo, todos os elementos da estrutura, mecanismo, fixação e acessórios dos aparelhos de elevação devem ser de boa construção, de materiais apropriados e resistentes, e ser mantidos em bom estado de conservação e funcionamento.

Pode-se citar como exemplo de equipamentos de elevação: paleteiras, empilhadeiras, plataformas de carga e descarga, mesas e plataformas hidráulicas, guindastes, guindastes giratórios, pórticos e semipórticos, e pontes rolantes, sendo o equipamento em estudo. Mais informações sobre as pontes rolantes:

Pontes rolantes: são equipamentos eletromecânicos destinados a elevar, transportar e abaixar cargas de pequeno, médio e grande porte (pode variar de 0,5 ton. a 350 ton.). Tem a função de cobrir toda área de trabalho em suas três dimensões, oferecendo condições de movimento de cargas posicionados neste espaço. As três dimensões ocupadas por uma ponte rolante abrangem o seu deslocamento longitudinal ao longo da área em questão, o movimento transversal obtido com auxílio de um carro ou trolley e enfim a elevação de seu caminho de rolamento em relação nível do piso, ocupado pelo movimento de içamento.



Figura 1: Ponte Rolante 3 ton. in loco - Fonte: Autor

Em uma ponte rolante existem 3 componentes principais. São eles: Ponte, trolley e sistema de içamento. A ponte é o principal meio estrutural usado para cobrir toda a área em sua extensão. Sobre ela é colocado os trilhos para a movimentação do trolley, montada e afixada a cabina e demais estruturas. É a parte principal do conjunto. O trolley é um carro que se desloca sobre trilhos ou nas abas da viga, fixado nas traves da ponte e suporta todo o sistema de içamento, contendo tambor, redutores, moitão, moto freio, cabo de aço, gancho, entre outros.

3. POSSÍVEIS FALHAS E IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS

Quando se busca uma redução de custos em um processo produtivo, um dos fatores importantes é o encurtamento das distâncias percorridas tanto pela matéria-prima quanto pelo produto final processado, podendo ser realizado através de um sistema eficiente de movimentação (TAMASAUSKAS, 2000). Com isso, surge vários preceitos para o surgimento de falhas nestes dispositivos que são de extrema importância no meio de trabalho.

Os equipamentos de transportes de cargas, inclusive as pontes rolantes, necessitam estar adequados às características físicas da mesma, incluindo-se aqui peso, dimensões e geometria de acordo com as normas vigentes, tanto nacionais (ex: ABNT) quanto internacionais (ex: DIN). Quando o dimensionamento é incorreto podem se manifestar acidentes. De acordo com o resultado da pesquisa de autoria de AFANP, observando-se as ocorrências dos acidentes dentro de uma amostra de 385 eventos estudados, às causas consequentes, através do percentual obtido, chegou-se aos resultados apresentados:

- | | |
|--|-----|
| 1. Falta de inspeção completa do equipamento e seus acessórios | 90% |
| 2. Equipamento inapropriado para a carga a ser transportada | 85% |
| 3. Capacidade dos acessórios e cabos subavaliados | 75% |
| 4. Existência de obstáculos a serem transpostos | 65% |
| 5. Capacidade de carga do terreno subavaliada | 55% |
| 6. Inabilidade do operador | 50% |
| 7. Geometria da peça que exigiria o emprego de equipamentos auxiliares | 45% |
| 8. Características do terreno | 40% |

	9. Condições ambientais adversas, com muita chuva e vento	35%
35%	10. Local	inapropriado
	11. Falha estrutural no equipamento	25%
	12. Dimensões e peso das cargas	20%
20%	13. Acessibilidade do equipamento e da carga	
	14. Falta de um adequado isolamento da área	15%

Esta etapa de identificação de riscos é de extrema importância para seguir os procedimentos básicos de análise de falhas que possam ocorrer. Notar-se que autores em bibliografias, de um modo geral, consideram a fase de identificação de risco como uma das mais importantes em todo processo do gerenciamento de risco, pois apresenta um impacto maior na acuracidade das avaliações de risco, já que a forma como os riscos são identificados e coletados constituem-se na questão central para a efetividade de todo este processo. (MARTINS, 2006)

De modo análogo, Baccarini (2001) define a identificação de risco como “o processo de determinar o que pode acontecer, porque e como”. Um dos processos de identificação e avaliação de riscos, pode determina algumas vertentes para obter um passo a passo e conseqüentemente coletando informações, verificando-os e em seguida avalia a severidade dos riscos.

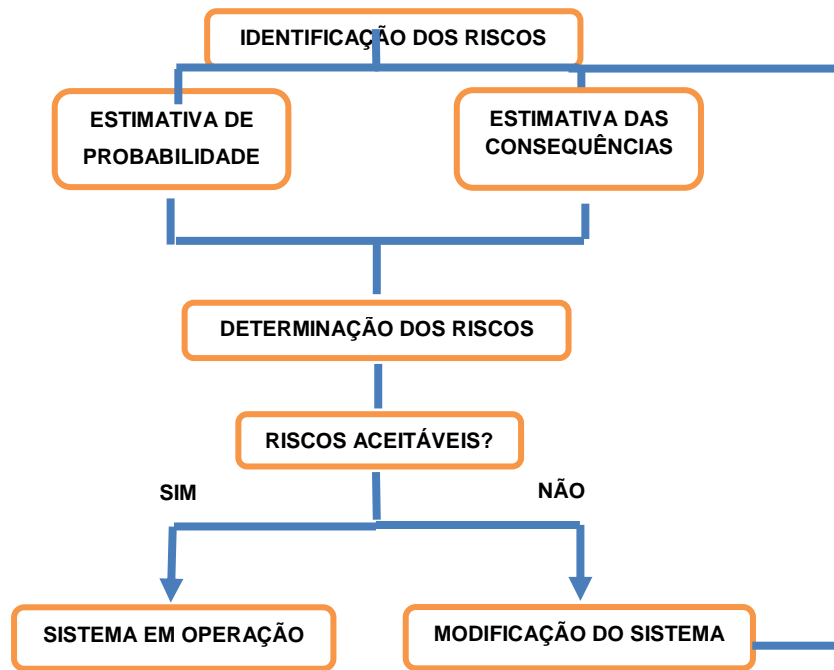


Tabela 1: Etapas de identificação de riscos e procedimentos – Fonte: Autor

Na verdade, não existe um único método para se identificar riscos. Na prática, a melhor estratégia será combinar os vários métodos existentes, obtendo-se o maior número possível de informações sobre riscos, e evitando-se assim que a empresa seja, inconscientemente, ameaçada por eventuais perdas decorrentes de acidentes.

RESPONSÁVEL		CAUSA	% na participação	
Homem	Gerência	Planejamento e Organização	12	46
		Normas e Procedimentos	7	
		Supervisão	27	
	Operação	Falta de Concentração	14	48
		Desobediência às normas/procedimentos	8	
		Imperícia	26	
Equipamento		Falha Mecânica	6	6
		TOTAL	100	100

Tabela 2: Dados das Falhas com Pontes Rolantes. Fonte: OSHAS (2007)

Pode-se notar na pesquisa realizada que a maior parte das falhas com Ponte Rolantes deve-se a responsabilidade do homem, no caso colaboradores, tanto na gestão quanto na operação, e uma pequena parcela na parte mecânica, mas nem por isso deixa de ser desprezível.

3.2. Falhas mecânicas – componentes da ponte rolante

O engenheiro de segurança do trabalho, juntamente com algum engenheiro ou técnico mecânico tem como função analisar os riscos, que devem ser identificados, avaliados e controlados. Conforme Rudenko (1976), as principais partes componentes e as unidades das máquinas de elevação incluem:

- Elementos flexíveis de elevação (correntes, cabos de aço e rolos);
- Polias, sistemas de polias, rodas dentadas para correntes;
- Dispositivos de manuseio da carga;
- Dispositivo de retenção e frenagem;
- Motores;
- Transmissões;
- Componentes de transmissão (Eixos e árvores, mancais, discos, etc.);
- Trilhos e rodas de translação;
- Estruturas de máquinas (estrutura do equipamento);
- Aparelhos de controle.

O equipamento de elevação a ser estudado é a Ponte Rolante, com isso deve-se ter o conhecimento de todos os elementos do equipamento, após este processo, deve-se avaliar as possíveis falhas que poderão ocorrer, posteriormente identifica-las. Obtendo as informações necessárias, pode-se realizar um levantamento das causas e possibilidades de algum mecanismo falhar, com isso as probabilidades de antecipar os riscos que cada componente que envolve a Ponte Rolante aumenta

significativamente, logo as chances acontecer algum acidente diminuem consideravelmente.

Os componentes das Pontes Rolantes que possam falhar ou apresentar algum defeito sem a manutenção corretiva e/ou preventiva, são estes: estruturas de sustentação (colunas, consoles), viga(s) da ponte rolante, cabeceiras e estrutura da talha com trincas em soldas, acoplamentos, caminho de rolamento, tambor, redutores da talha e cabeceiras, freios, motores elétricos, polias, cabo de aço, gancho, moitão, condutores elétricos, dispositivos de comando, acessórios para elevação de cargas (cordas de içamento, correntes, cintas de içamento, cabos com grampo ajustável, garras, tenaz, patola, limitador de carga, eletro imã, lingas, balancim, anilhas, etc.).



Figura 2: Talha Elétrica - Cabeceira - Lado Esquerdo do Galpão – Fonte: Autor

Existem dispositivos com acionamento elétrico, realizam a função de limitador de carga, onde cortam automaticamente a corrente elétrica quando a carga ultrapassa o limite de carga máxima que a ponte rolante está pré-dimensionada. O motor de elevação deve estar composto de freio para delinear a segurança do equipamento na elevação de cargas.



Figura 3: Limitador de carga – Fonte: Autor

Os ganchos dos aparelhos de elevação devem estar munidos de dispositivos de segurança que impeçam a fuga do cabo de suspensão que é a trava de segurança.

3.3. Falhas operacionais

No manuseio com equipamentos de elevação, em manutenção ou operação dos equipamentos nossos dedos ou mãos podem se aproximar perigosamente do perigo. Qualquer distração pode representar uma lesão ou situações de riscos para os colaboradores. Acidentes com as Pontes Rolantes podem ser devidos a uma série de fatores:

- Distração,
- Desconhecimento do equipamento,
- Desconhecimento do risco,
- Falhas dos dispositivos de proteção dos equipamentos,
- Falta de atenção aos procedimentos de segurança.

Algumas das principais causas dos acidentes em modo de operação podem ser citadas abaixo, demonstrando o que pode ocorrer no dia a dia de operação e, contudo, citar exemplos de cada item:

- Violação da área de risco por parte do operador (Ex.: pôr a mão ou dedos nas cargas em movimento, passar ou ficar por baixo da carga que está sendo elevada pela ponte rolante).
- Máquinas sem proteção coletiva (Ex.: Máquinas sem sensores de segurança ou com sensores defeituosos).
- Máquinas que tiveram seus sensores bloqueados pelos operadores.
- Falta de Planejamento e Organização
- Elevação de cargas sem constatar o correto ponto de içamento (centro de gravidade) do elemento (carga).
- Os acessórios de elevação (garra, tenaz, patola, eletro imã, cintas) utilizados de formas indevidas.

4. MEDIDAS DE PREVENÇÃO – APR PARA PONTES ROLANTES

O equipamento idealizado para elaboração da APR (Análise Preliminar de Riscos) é uma Ponte Rolante com capacidade de 3 toneladas, situada na empresa MAQFORT Equipamentos Industriais, localizada em Santo Antônio de Pádua/RJ, no dia 20/10/2015, onde foi realizado uma inspeção para relatar os componentes de maiores riscos aos colaboradores no setor industrial.

Frequência da Ocorrência do Evento	
A	Provável
B	Razoavelmente provável
C	Remota
D	Extremamente remota

Tabela 3: Frequência – Fonte: Autor

Esta tabela abaixo especifica as categorias para cada severidade, especificando as consequências de evento, demonstra-se assim as características para um melhor entendimento e abrangência do assunto a ser identificado.

Severidade das Consequências do Evento		
Cat.	Nome	Características
I	Desprezível	Ausência de lesões. Possibilidade apenas de casos de primeiros socorros ou tratamento médico menor.
		Sem danos, ou danos não significativos as instalações e equipamentos.
		Não comprometimento significativo ao meio ambiente.
II	Marginal	Lesões moderadas a trabalhadores ou habitantes.
		Danos moderados às instalações e equipamentos.
		Degradação moderada do meio ambiente, porém passível controle através de equipamentos e medidas operacionais adequadas.
III	Crítica	Lesões severas e impactantes.
		Danos severos às instalações e equipamentos; necessita manutenção corretiva imediata.
		Danos relevantes ao meio ambiente, necessita de medidas emergenciais.
IV	Catastrófica	Morte ou lesões impactantes.
		Perda de Instalações e equipamentos.
		Severa degradação ambiental, com alterações populacionais e/ou estruturais ou danos irreparáveis ao meio ambiente.

Tabela 4: Severidade – Fonte: Autor

A junção dos itens Severidade x Probabilidade, denomina-se a Matriz de Risco, na qual relata o cruzamento de informações entre a frequência de ocorrência de eventos e severidade da consequência de eventos com suas respectivas categorias para cada um dos itens citados, onde relata o grau de risco dos mesmos.

MATRIZ DE RISCOS

		Severidade			
		I	II	III	IV
Probabilidade	A	3	4	5	5
	B	2	3	4	5
	C	1	2	3	4
	D	1	1	2	3

Tabela 5: Severidade x Probabilidade – Fonte: Autor

Os cabos, correntes, ganchos, lingas, tambores, freios e limitadores de curso devem ser examinados completa e cuidadosamente, pelo menos, uma vez por semana. Os

aparelhos de elevação devem ser examinados diariamente pelo respectivo condutor e inspecionados periodicamente por qualquer outra pessoa habilitada, variando o período que decorre entre as inspeções dos diferentes elementos com os esforços a que estejam submetidos.

A Ponte Rolante escolhida para este estudo contém uma capacidade de carga máxima de 3 toneladas, com uma medida de centro a centro das rodas de 14.750 milímetros, uma elevação de 5.200 milímetros, e caminho de rolamento de 45.000 milímetros, fabricado de acordo com as normas vigentes.

APR - ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS							
Empresa: MAQFORT EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS LTDA				Data: 20/10/2015			
Equipamento: Ponte Rolante 3 toneladas				Eng. Mecânico: Filipe Pereira Berardi			
Objetivo: Verificar os componentes da Ponte Rolante				Tarefa: Avaliação dos riscos presentes			
Componentes da Ponte Rolante	RISCO	POSSÍVEIS CAUSAS	CONSEQUÊNCIAS	CATEGORIA			AÇÕES REQUERIDAS
				FREQ	SEVER	RISCO	
PARTE MECÂNICA	Desgastes	Uso contínuo / material inadequado	Movimentação da P.R. comprometida	D	I	1	Troca dos trilhos
	Desalinhamento / Folga das junções	Movimentação da P.R.	Descarrilamento da Cabeceira	C	IV	4	Reaperto de Parafusos / Realizar processo de soldagem
	Batentes	Colisão da P.R.	Fragilidade do batente	D	III	3	Inspecionar / reapertar parafuso fix. ou soldagem batente fim curso
Ponte Rolante - Viga Caixão	Soldas	Ações da Corrosão	Trincas	C	IV	4	Inspecção Visual e reparos
	Viga Caixão	Flexão	Deformação	D	III	3	Reforçar a estrutura da Viga-caixão
Cabeceiras	Desgaste das rodas tração/livres	Desalinhamento dos trilhos	Fragilidade da peça	C	II	2	Trocas das rodas desgastadas
	Redutor - engrenagens	Falta de óleo - folga nas engrenagens	Movimentação da P.R. comprometida	C	I	1	Troca de óleo - Troca do moto redutor
	Empenos/esforços nos eixos	Desnívelamento entre os rolamentos, redutor, etc..	Quebra dos eixos	D	I	1	Troca dos eixos

	Aquecimento ou ruídos - motor	Queda de energia elétrica -	Queima do motor	C	I	1	Troca do motor
	Junções da estrutura	Trincas da solda / Empenho	Fragilidade do material	D	IV	3	Reparos na estrutura
Talha Elétrica	Rodas da talha descentralizadas / com folgas	Uso contínuo	Queda da Talha Elétrica na movimentação	B	IV	5	Ajustar periodicamente e os eixos / rodas.
	Rodas da talha desgastadas	Uso contínuo	Espessura mínima para trabalho.	D	II	1	Troca das rodas
	Junções da estrutura	Trincas da solda / Empenho	Danificar o funcionamento	D	IV	3	Reparos na estrutura
	Aquecimento ou ruídos - motor	Queda de energia elétrica -	Queima do motor - Interrompe o funcionamento	B	II	3	Troca do motor / Enrolamento
	Redutor	Falta de óleo - folga nas engrenagens - quebra das engrenagens	Interrompe o funcionamento	C	II	2	Lubrificação - Troca das engrenagens
	Enrolamento do cabo de aço no tambor - verificar os sulcos do tambor	Não ficar com menos de 2 voltas de cabo no tambor / Atrito	Cabos de aço sobrepostos	B	III	4	Troca do tambor - Lubrificação
	Cabo de aço	Falta de Lubrificação e Inspeção	Rompimento / Queda da Carga	B	IV	5	Inspeção / Trocas Periódicas
	Desgaste de flanges e sulcos do moitão	Falta de Lubrificação e Desgaste	Pouca resistência	D	III	2	Troca do moitão
	Desgaste das polias	Falta de Lubrificação - atrito	Pouca resistência	C	III	3	Troca das polias
	Desgaste / Deformação do gancho	Uso contínuo	Pouca resistência	D	IV	3	Troca do Gancho
	Desgastes de Rolamentos	Falta de Lubrificação - vida útil	Minimização do uso	B	I	2	Troca dos Rolamentos
	Problemas no Freio	Vida útil - Defeitos elétricos	Risco de queda da Carga	B	IV	5	Ajustar periodicamente / Verificar / Reparar / Realizar

							Testes.
PARTE ELÉTRICA							
Painel Elétrico	Painel Elétrico - não adequado a NR 10	Painel fora da Tensão de Comando de 24 v	Choque elétrico	C	III	3	Adequar a NR 10
	Disjuntores	Tensão alta	Curto circuito	B	II	3	Troca dos disjuntores
	Contadoras	Tensão alta	Curto circuito	B	II	3	Troca das contadoras
Freios	Falha dos freios - Verificar e testar	Vida útil - Problema com equipamento	Queda da Carga - Colisão de Equipamentos	C	III	3	Reparos / Troca dos freios
Fins de Curso	Falha dos fins de curso	Falta de Vistoria	Manter o funcionamento e haver uma colisão.	C	III	3	Reparos
Sirene	Acionamento da P.R. sem a Sirene	Problema elétrico	Colisão / Acidente	B	I	2	Reparos nos cabos / Troca da Sirene
Botoeira	Falha nos Botões de comando	Uso indevido	Colisão / Equipamento sem funcionamento	B	II	3	
	Falha dos Botões de Emergência	Quebra	Não tem como parar a P.R. numa emergência	C	IV	4	Troca do componente
PARTE OPERACIONAL							
Acessórios de Elevação de Carga	Cabos com Grampo	Rompimento	Queda da Carga - Colisão de Equipamentos	B	IV	5	Inspeção e Troca do componente
	Garras	Verificar centro de Gravidade	Queda da Carga - Colisão de Equipamentos	B	IV	5	Inspeção e Troca do componente
	Cintas de Amarração	Verificar centro de Gravidade	Queda da Carga - Colisão de Equipamentos	B	IV	5	Inspeção e Troca do componente
	Corrente com gancho	Rompimento	Queda da Carga - Colisão de Equipamentos	B	IV	5	Inspeção e Troca do componente
	Patolas	Verificar centro de Gravidade	Queda da Carga - Colisão de Equipamentos	B	IV	5	Inspeção e Troca do componente

	Acionamento para alterar movimentação	Movimentação da carga num sentido e mudança brusca de sentido.	Queda da Carga – Colisão de Equipamento - Acidentes	A	IV	5	Evitar movimentações bruscas – evitar movimentação quando a carga está no movimento pendular.
--	---------------------------------------	--	---	---	----	---	---

Tabela 6: APR de Ponte Rolante de 3 ton. – Fonte: Autor

Com isso, tem-se algumas instruções básicas de como se portar neste tipo de serviço, presando a interação e comunicação dos colaboradores de acordos com medidas para evitar transtornos ou até mesmo acidentes, juntamente com as ações requeridas.

5. CONCLUSÃO

As normas regulamentadoras vigentes foram expostas com clareza para este determinado tipo de atividade, na qual delinearão o artigo de forma satisfatória, atendendo as mesmas, e pode ser relatado que os vários equipamentos de elevação citados podem se encaixar dentro destas normas. Foram relatados vários itens e componentes mecânicos, elétricos, sensores para que haja um maior conhecimento do equipamento escolhido para esta análise preliminar de risco, atribuindo as possíveis falhas mecânicas e operacionais que o equipamento pode causar operando sem aptidão técnica e em más condições.

Nota-se que os riscos expostos para este tipo de análise foram coletados no local de operação da empresa com a Ponte Rolante de 3 toneladas instalada e em funcionamento, demonstrando uma série de procedimentos e interação com o equipamento e componentes adjacentes a ele, e até mesmo com o local para levantamento dos riscos, em seguida, detalhando as possíveis causas e consequências. Analisou-se o grau de risco de cada componente, juntamente com o cruzamento de informações da severidade e frequência, tanto da parte mecânica, elétrica e operacional neste projeto, para enfim relatar as medidas preventivas e ações requeridas de cada item.

Importante ressaltar as instruções de operação para os colaboradores ficarem cientes da comunicação de interação quando estão operando este equipamento, como relata a NR 12, que capacita o colaborador na função de operador de ponte rolante ou de equipamentos de elevação, pois este serviço é de extrema gravidade devido aos riscos que estão sendo expostos a todo momento de operação.

6. BIBLIOGRAFIA

JANUZZI, Alex. Automatização de um elevador de carga. 2012, monografia, 40f. Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto.

TAMASAUSKAS, A. Metodologia do Projeto Básico de Equipamento de Manuseio e Transporte de Cargas – Ponte Rolante – Aplicação não siderúrgica. 2000. Dissertação de mestrado - Escola Politécnica de São Paulo, Departamento de Engenharia Mecânica, São Paulo, 2000

RUDENKO, N. Máquinas de Elevação e Transporte. Rio de Janeiro: Livros técnicos e científicos, Editora S.A. Tradutor: João Plaza. 1976.

NASSAR, W. R. Apostila de Máquinas de Elevação e Transporte. Universidade de Santa Cecília - São Paulo. 2004.

TECNOMETAL n.º 154 (Setembro/outubro de 2004)

PASSOS, L. C. Apostila: Técnicas de instalação, operação, manutenção, testes e inspeção: pontes rolantes, guindastes giratórios e acessórios de movimentação de cargas. Make Engenharia, Assessoria e Desenvolvimento. 2011.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8400 - Cálculo de Equipamentos para Levantamento e Movimentação de Cargas, São Paulo, 1984.

CHAVES, F. J. M. Análise Preliminar de Riscos, 2008

MARTINS, Claudia Garrido. Aplicação das Técnicas de Identificação de Risco em Projetos de E & P. 2006, 93f. Monografia (Pós-Graduação - MBA em Engenharia Econômica e Financeira) - Universidade Federal Fluminense – UFF, Niterói, 2006.

BACCARINI, David. Risk Management Australian Style – Theory vs. Practice. In: Project Management Institute Annual Seminars & Symposium; 2001 Nov 1-10; Nashville, Tennessee, USA.

Norma Regulamentadora N° 11 – Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais.

Norma Regulamentadora N° 12 – Segurança do Trabalho em Máquinas e Equipamentos.