

**ANNA OERTEL SPINELLI ROUX CÉSAR
TAYS MÁRCIA PAZ DE OLIVEIRA**

**A GESTÃO DO RISCO DE SST NAS OPERAÇÕES COM PONTE
ROLANTE EM EMPRESAS DO SETOR METALÚRGICO**

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo para obtenção do Título de
Especialização em Engenharia de
Segurança do Trabalho.

São Paulo
2006

ANNA OERTEL SPINELLI ROUX CÉSAR
TAYS MÁRCIA PAZ DE OLIVEIRA

A GESTÃO DO RISCO DE SST NAS OPERAÇÕES COM PONTE
ROLANTE EM EMPRESAS DO SETOR METALÚRGICO

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo para obtenção do Título de
Especialização em Engenharia de
Segurança do Trabalho.

São Paulo
2006

Às famílias que nos criaram e nos acolhem.

AGRADECIMENTOS

Ao Rodrigo grande companheiro e marido pelo apoio em todas as horas, ao nosso amado bebê que está chegando...e ainda, ao nosso cãozinho Chopp que nos motiva com tanta energia (Anna).

Aos meus amores Mariêva e Bruno pela compreensão, carinho e incentivo (Tays).

Ao Engº Luiz e à Silvana Cruz que muito incentivaram a realização deste curso de especialização.

Ao José Antenor C. de Souza, à Cláudia e ao Jorge V. De Giusti que contribuíram com materiais e experiências profissionais sobre o assunto.

Aos profissionais que aceitaram participar da pesquisa de campo e muito contribuíram na realização deste trabalho.

Às empresas que nos deram a oportunidade de visitar suas instalações.

Aos professores Dorival e Ana Maria que contribuíram com conhecimento técnico e referências bibliográficas para o desenvolvimento do trabalho.

Às novas amizades que conquistamos durante a realização deste curso.

RESUMO

As pontes rolantes assumem uma posição de destaque na indústria sendo o equipamento mais utilizado para transporte e elevação de cargas. O que motiva o desenvolvimento deste trabalho é o risco de ocorrência de acidentes fatais envolvendo operações com estes equipamentos. O objetivo deste trabalho é criar uma metodologia para classificação do nível de risco de acidentes em operações de pontes rolantes para empresas do setor metalúrgico, tendo como base os procedimentos propostos pelas diretrizes para implementação da norma AS/NZS 4360:2004 - *Série Risk Management*; identificar a percepção de risco de profissionais com vivência na operação de pontes rolantes; e propor tratamentos para minimizar os níveis de risco em operações com pontes rolantes, notadamente para aqueles classificados como muito alto. A metodologia desenvolvida consiste em duas fases: uma análise qualitativa, estudo de caso em uma empresa específica do ramo metalúrgico; e uma análise quantitativa, para identificar como gestores, engenheiros e outros profissionais, todos com vivência na operação de pontes rolantes, classificam os níveis de consequências e de probabilidades e quais as medidas de segurança existentes. Tendo como base os procedimentos propostos pelas diretrizes da norma acima mencionada, juntamente com a técnica *What If*, foi possível analisar, avaliar e propor tratamentos para os riscos identificados. Na operação de pontes rolantes os riscos de acidentes podem ser sensivelmente minimizados se houver comprometimento do operador no seguimento das normas de segurança e se for mantida a integridade do equipamento. Dada a importância do gerenciamento de riscos é necessário que o sistema de gestão de risco seja mantido vivo dentro da empresa.

ABSTRACT

The rolling bridges take a highlighting position in the industry, being the most used equipment to cargo transport and elevation. The risk of fatal accidents, involving operations with this type of equipment, is what motivates this study. The objective of this study is to create a methodology for classification of the accident risk level in rolling bridge operations for companies of the metallurgical industry, based on the procedures proposed by the implementation guidelines of the AS/NZS 4360:2004 - *Risk Management Series*; to identify the risk perception of professionals with experience on rolling bridge operations; and to propose treatments to minimize the risk levels in rolling bridge operations, especially for those classified as higher. The methodology developed consists of two stages: a qualitative analysis, case study of a specific company in the metallurgical industry; and a quantitative analysis, to identify how managers, engineers and other professionals, all with experience in rolling bridge operations, classify the levels of consequences and probabilities, and what safety measures exist. Based on the procedures proposed in the guidelines mentioned above, along with the technique *What If*, it was possible to analyze, evaluate and propose treatments for the risks identified. In rolling bridge operations, the risk of accidents can be slightly minimized if the operator is committed to following the safety guidelines, and if the integrity of the equipment is kept. Given the importance of the risk management, it is necessary that the risk management system is kept 'alive' throughout the company.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1.	INTRODUÇÃO.....	1
1.1.	Contextualização do tema.....	1
1.2.	Objetivos.....	3
1.3.	Importância do tema.....	4
2.	REVISÃO DA LITERATURA.....	5
2.1.	Definições importantes.....	5
2.2.	Gerenciamento de riscos.....	8
2.2.1.	Etapas do Gerenciamento de riscos.....	11
2.2.1.1.	Comunicação e consulta.....	12
2.2.1.2.	Estabelecimento dos contextos.....	13
2.2.1.3.	Identificação dos riscos.....	13
2.2.1.4.	Análise dos riscos.....	15
2.2.1.5.	Avaliação de riscos.....	19
2.2.1.6.	Tratamento de riscos.....	21
2.2.1.7.	Monitoramento e análise crítica.....	23
2.3.	Técnicas para análise de riscos.....	23
2.4.	A ponte rolante.....	26
2.4.1.	Práticas de Segurança na Operação de Pontes Rolantes.....	30
2.4.1.1.	Alguns acessórios utilizados no setor metalúrgico.....	33
2.4.2.	Legislações aplicáveis.....	39
3.	METODOLOGIA.....	41
3.1.	Abordagem metodológica.....	41
3.2.	Primeira parte da pesquisa: estudo qualitativo.....	41
3.2.1.	Caracterização da empresa.....	42
3.2.2.	Coleta de dados.....	42
3.2.3.	Técnicas para análise de riscos.....	44
3.3.	Segunda parte da pesquisa: estudo quantitativo.....	45
3.3.1.	População alvo e amostra.....	45
3.3.2.	Instrumento de coleta de dados.....	45
4.	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	47
4.1.	Apresentação da análise de risco – análise qualitativa dos dados.....	47
4.2.	Apresentação da análise de risco – análise quantitativa dos dados.....	47
4.3.	Comparação dos resultados das análises qualitativa e quantitativa.....	48
5.	CONCLUSÃO.....	55
	ANEXO 1: CINTAS DE POLIÉSTER.....	59
	ANEXO 2: PLANILHA WHAT IF.....	61
	ANEXO 3: PLANILHA DE RISCOS.....	62
	ANEXO 4: QUESTIONÁRIO.....	65
	ANEXO 5: PLANILHA DE TABULAÇÃO DOS RESULTADOS.....	70
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Escala de conseqüências	17
Tabela 2	Escala de probabilidades.....	17
Tabela 3	Matriz para determinação de nível de risco	18
Tabela 4	Matriz de classificação dos níveis de riscos das análises qualitativas (QL) e quantitativas (QN)	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Fluxograma do Processo de Gestão de Riscos.....	12
Figura 2	O Princípio “ALARP”	21
Figura 3	Tratamento de riscos.....	22
Figura 4	A Ponte Rolante	26
Figura 5	Acessórios para Transporte de chapas.....	27
Figura 6	Acessórios para Transporte de rolos	27
Figura 7	Componentes da Ponte Rolante: Ponte / Carro / Guincho.....	28
Figura 8	Tambor e Final de curso	29
Figura 9	Gancho.....	29
Figura 10	Controle Remoto	29
Figura 11	Acessórios de Ponte Rolante: Cintas e Balancim	34
Figura 12	Balancim para transporte de “chapão”	34
Figura 13	Acessório para transporte de bobinas: Gancho tipo “C”	35
Figura 14	Acessório para Transporte de Rolos: Gancho tipo “C” com basculante	36
Figura 15	Acessório para Transporte de Rolos: Alicates de expansão.....	36
Figura 16	Acessório para Transporte de Bobinas: Búsculo	37
Figura 17	Acessório para transporte de bobinas: Garra.....	37
Figura 18	Acessório para Transporte de Cargas: Garfo paleteiro com garfos fixos.....	38
Figura 19	Acessório para Transporte de Cargas: Garfo paleteiro com garfos reguláveis.....	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SST	– Saúde e Segurança no Trabalho
SESMET	– Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho
NR	– Norma Regulamentadora
CAT	- Comunicação de Acidente do Trabalho
MAPAS	- Ministério de Previdência Social e Assistência Social
MTE	– Ministério do Trabalho e Emprego
PDCA	– <i>Plan – Do – Check – Action</i> : Planejar – Executar-Verificar-Agir
ALARP	- <i>As Low As Reasonably Practicable</i> - Tão Baixo Quanto Razoavelmente Praticável
APR	- Análise Preliminar de Riscos
APP	- Análise Preliminar de Perigos
AMFE	- Análise dos Modos de Falha e Defeitos
AAF	- Análise por Árvore de Falhas
TIC	- Técnica do Incidente Crítico
QL	– Qualitativa
QN	– Quantitativa
PLR	– Participação nos Lucros e Resultados

1. INTRODUÇÃO

1.1. Contextualização do tema

A palavra trabalho esteve relacionada antigamente com os escravos, o que lembra sofrimento e exploração de mão-de-obra. Atualmente, está relacionada à troca de atividades por remuneração.

Na década de 70 o Brasil regulamentou o Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT) e logo após as Normas Regulamentadoras (NR).

Segundo Moraes (2004), nas décadas de 70 e 80, ocorreram várias catástrofes ambientais no mundo envolvendo inúmeras vítimas, acidentes como o de Seveso (Itália, 1976 – 250 lesões e 600 pessoas retiradas), Bhopal (Índia, 1984 – 2500 mortes e 50.000 lesões), Chernobil (Rússia, 1986 – 300 mortes e 300.000 pessoas retiradas) entre outros. Foi na década de 90 que o modelo prevencionista ganhou força, e estes acidentes foram determinantes para que as organizações decidissem por implementar um sistema de gestão mais voltado para segurança, fazendo com que as grandes organizações exigissem de seus fornecedores e prestadores de serviços que se adequassem às legislações vigentes.

Estas preocupações com a integridade física e mental do trabalhador fortaleceram-se quando foi constatado que os acidentes influenciavam no sistema produtivo e financeiro das empresas. Assim, como comenta o autor Moraes (2004, p.32), “somente quando ficou provado que acidentes custavam caro e afetavam a produtividade, as organizações começaram a levar a segurança a sério”. A sociedade colhe muitos frutos dos investimentos no setor de segurança e medicina do trabalho: redução dos acidentes e das doenças relacionadas ao trabalho; redução do investimento do governo com funcionários acidentados; oferta de mais saúde e qualidade de vida à população e evita catástrofes.

A forma de se registrar e avaliar a quantidade de acidentes do trabalho ocorridos no país é através da Comunicação de Acidente do Trabalho (CAT) emitidas aos

funcionários com carteira assinada. Os dados estatísticos oficiais do Brasil são realizados pelo Ministério da Previdência Social e Assistência Social (MAPAS). Muitas vezes estes documentos não são emitidos e as hipóteses desta falta de registro podem estar relacionadas à desorganização da empresa, à falta de registro do trabalhador, ao desconhecimento dos procedimentos legais, à falha na fiscalização ou receio das consequências por parte dos empregadores.

A visão de Segurança e Saúde no Trabalho esteve voltada à seguinte pergunta: ato ou condição insegura? Isto é devido a uma teoria em que se chegou à conclusão que sempre que ocorreria o acidente 88% dos casos eram provocados por atos inseguros, 10% por condições inseguras e 2% por causas não previsíveis (Teoria de Heinrich). “A tendência atual é de dar ênfase cada vez maior ao maquinário do local de trabalho, ao ambiente, às proteções, aos sistemas de proteção. (...) Dessa forma, os controles da engenharia ganham a preferência naquilo que poderia ser chamado de *três linhas de defesa* contra as condições perigosas à saúde, assim, como, controles de engenharia, controles administrativos ou controles práticos de trabalho e equipamento de proteção individual” (ASFAHL, 2005, p.51).

No mundo corporativo, a gestão de segurança do trabalho há muito se destaca como uma das principais facetas da gestão de riscos, ainda que de forma intuitiva, e independentemente do fundamento pelo qual é adotada em cada empresa – quer seja para se dar cumprimento à legislação específica e aos marcos regulatórios impostos (Normas Regulamentadoras), quer seja em razão de uma efetiva preocupação com a saúde e segurança dos trabalhadores.

Nos mais diversos setores da economia, as áreas e pessoas que assumem a responsabilidade por gerir a segurança e saúde ocupacional passaram a adotar, com frequência cada vez maior, as modernas ferramentas de gestão de risco, abandonando-se a mera intuição.

Entretanto, em que pese a difusão acelerada de tais conceitos e ferramentas de gestão, existem ainda hoje muitas lacunas que precisam ser tratadas, especialmente em razão do impacto que as mais variadas operações modernas podem ocasionar,

tornando-se um problema a imprevisibilidade dos riscos, principalmente em situações onde se percebe baixa probabilidade de ocorrência.

As situações de risco de acidentes graves nas empresas nem sempre estão diretamente relacionadas a um considerável número de ocorrência. Em empresas do setor metalúrgico, por exemplo, encontra-se maior incidência de acidentes relacionados a processos de movimentação manual de chapas de aço ou a falhas em processos de manutenção e/ou operação de equipamentos pesados (como prensas, por exemplo). Estes acidentes, embora freqüentes, nem sempre possuem graves conseqüências. Por outro lado, no mesmo setor metalúrgico há acidentes que são considerados graves, embora de baixa freqüência. É o caso de acidentes envolvendo pontes rolantes, equipamentos que têm capacidade para transportar cargas da ordem de toneladas, e que são operadas a todo momento. Embora acidentes com estas pontes não sejam freqüentes, quando ocorrem têm conseqüências quase sempre fatais ou que podem gerar incapacitação dos envolvidos.

Percebe-se que há pouco material publicado, em meio acadêmico, sobre gestão de risco relacionado a operações de ponte rolante. Desta forma, o problema que se coloca para este estudo é: como minimizar riscos de acidentes em operações que envolvem a utilização de pontes rolantes?

1.2. Objetivos

Este estudo tem como objetivos:

- Criar uma metodologia para classificação do nível de risco de acidentes em operações de pontes rolantes para empresas do setor metalúrgico, tendo como base os procedimentos propostos pelas diretrizes para implementação da norma AS/NZS 4360:2004 - *Série Risk Management*.
- Identificar a percepção de risco de profissionais com vivência na operação de pontes rolantes, através da classificação dos níveis de conseqüências e de

probabilidades dos possíveis riscos, bem como as medidas de segurança existentes nas empresas.

- Propor tratamentos para minimizar os níveis de risco em operações com pontes rolantes, notadamente para aqueles classificados como muito alto.

1.3. Importância do tema

Considera-se que este trabalho possa contribuir para a sistematização da análise de risco de acidentes relacionados a pontes rolantes. Afinal, a ocorrência de acidentes tem consequências graves para as empresas, em diferentes aspectos: do ponto de vista de segurança e saúde ocupacional, há problemas relacionados à motivação, pois torna claro aos trabalhadores os riscos aos quais estão expostos, bem como a fragilidade dos sistemas de proteção; do ponto de vista do negócio, pois a paralisação de tais pontes ocasiona quebra no ritmo da produção e risco de não cumprimento de contratos, seja pela perda de prazos ou pelo volume insuficiente de resultados; do ponto de vista das operações, pois a perda de funcionários significa a perda de *know-how* no processo produtivo, gerando necessidade de preparação de outras pessoas para assumirem as tarefas dos que se acidentaram; e do ponto de vista econômico, pois com os acidentes há, frequentemente, perda de material, bem como necessidade de reparos na edificação e até mesmo indenizações.

A identificação e classificação do risco em operações de pontes rolantes, envolvendo análise de consequências e probabilidades de ocorrência, proposta deste trabalho, podem contribuir para que as empresas estabeleçam os devidos tratamentos de prevenção.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Definições importantes

Quando se ouve a palavra 'risco', logo se associa a mesma com perdas, danos ou algo negativo. Talvez devido a expressões cotidianas, tais como: '... não quero correr o risco...', ou então, com outro sentido da palavra, '... há um risco no carro...!.

Qualquer que seja a situação, a palavra gera receio pois, como na primeira afirmação, '... correr o risco...' pode ser interpretado como chance, 'ou tudo, ou nada', 'sorte ou azar'; já na segunda afirmação, risco pode ter como significado algo que foi danificado, podendo ainda significar a necessidade de retrabalho para recuperação daquilo que foi riscado. Portanto, é natural que o conceito de risco tenha uma conotação negativa. Os riscos positivos são geralmente chamados de oportunidades, e podem ser analisados da mesma forma quando se fala em 'Gestão de Riscos'.

Dentro deste conceito de risco, encontram-se diferentes definições, conforme se expõe a seguir:

“Risco é o perigo, é o temor ou o receio de qualquer coisa que nos possa fazer um mal” (SILVA, 1998, p.722).

“Por riscos compreendem-se os eventos incertos e futuros, inesperados mas temidos ou receados, que possam trazer perdas ou danos.” (SILVA, 1998, p.722).

“Perigo ou possibilidade de perigo” (FERREIRA, 1986, p.1512).

“Possibilidade de perda ou de responsabilidade pelo dano” (FERREIRA, 1986, p.1512).

“A possibilidade de acontecer algo que terá um impacto nos objetivos” (DE CICCIO, 2005, p. 5).

“Risco é o dano ou perda esperados no tempo. É uma variável aleatória associada a eventos, sistemas, instalações, processos e atividades. A distribuição de

probabilidade do risco é caracterizada pelo valor esperado e pela variância. Risco = frequência x consequência” (CARDELLA, 1999, p. 236 e 237).

“Risco é a combinação da probabilidade e consequência da ocorrência de um evento perigoso” (BRITISH STANDARDS INSTITUTION, 1999, p. 3).

Vários autores definem risco com uma conotação negativa, porém, a definição mais atual encontrada neste estudo foi a do ano de 2005 por De Cicco. Desta forma, assume-se:

Risco é a possibilidade ou probabilidade de um evento inesperado ocorrer, sendo este com impacto positivo ou negativo e que, com intensidade alta ou baixa, pode influenciar mediata ou imediatamente a realização das metas e resultados.

Encontram-se, na literatura, definições para perigo, diferenciando-o do conceito de risco, embora alguns autores tenham definido risco como perigo. Seguem abaixo algumas destas definições de perigo:

“Perigo é a qualidade (propriedade) daquilo que pode causar danos” (CARDELLA, 1999, p.109).

“Circunstância que prenuncia um mal para alguém ou para alguma coisa. Estado ou situação que inspira cuidado” (FERREIRA, 1986, p.1310)

“Perigo: Derivado do latim *periculum* (perigo, risco), em sentido jurídico entende-se toda eventualidade, que se receia ou que se teme, da qual possa resultar um mal ou dano, à coisa ou à pessoa, ameaçando-a em sua existência” (SILVA, 1998, p.603).

“Perigo: fonte ou situação com potencial de provocar danos em termos de ferimentos humanos ou problemas de saúde, danos à propriedade, ao ambiente, ou uma combinação disto” (BRITISH STANDARDS INSTITUTION, 1996).

“Perigo: fonte ou situação potencialmente capaz de causar perdas em termos de danos à saúde, prejuízos ao ambiente do local de trabalho ou uma boa combinação entre eles” (BRITISH STANDARDS INSTITUTION, 1999, p. 2).

Assume-se como definição para perigo, para os objetivos do presente estudo, a definição proposta pela BS 8800 (BRITISH STANDARDS INSTITUTION, 1996), acima citada.

A exemplo dos conceitos de risco e perigo, também há várias definições para o conceito de acidente, ora de maneira geral, ora se referindo especificamente a acidente de trabalho:

“Acidente é a ocorrência anormal que contém evento danoso. Danos e perdas, ainda que desprezíveis, sempre ocorrem” (CARDELLA, 1999, p. 235).

“Evento indesejável que leve à morte, doença, ferimento, danos ou outro tipo de perda” (BRITISH STANDARDS INSTITUTION, 1999, p. 1).

“Acidente de trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou exercício do trabalho dos segurados referidos no inciso VII, art. 11 da Lei 8.213/91, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho” (BRASIL, 2006).

Para este trabalho também é interessante diferenciar acidente de incidente e quase-acidente. Define-se incidente como a “ocorrência anormal que contém evento perigoso ou indesejado, mas não evolui para evento danoso. Fatores aleatórios ou ação de sistemas de controle impedem que a sequência danosa evolua com sucesso.” (CARDELLA, 1999, p. 235).

Quase-acidente é definido como “o evento real ou virtual que ‘por pouco’ não se transforma em acidente” (CARDELLA, 1999, p. 235). Para o autor, na forma real o quase-acidente coincide com o incidente, e na forma virtual não ocorre nenhum fato e nem mesmo um incidente, pois a pessoa percebe, antes de cometer o ato que, se o fizesse, poderia causar um acidente.

Neste estudo, para se obter uma definição de incidente, quase-acidente e acidente, criou-se o exemplo a seguir:

- Incidente: Alguém identificou que um obstáculo no chão (um pino fixo) poderia gerar um acidente.
- Quase-acidente: Alguém tropeçou no obstáculo no chão (um pino fixo) e quase caiu.
- Acidente: Alguém tropeçou no obstáculo no chão (um pino fixo) e caiu. Não importando se houve ou não lesão e sua gravidade.

Como o presente trabalho propõe a 'gestão' de risco, fez-se necessário buscar na literatura a definição para este termo:

Ferreira (1986) define Gestão como derivado do latim *gestio, gestionis, de gerere* (dirigir, administrar), em sentido amplo, significa a administração ou gerência de alguma coisa, que seja de outrem.

No Vocabulário Jurídico, Silva (1998) define gestão como ato de gerir, gerência, administração, e gerenciamento como ato ou efeito de gerenciar.

Desta forma, entende-se que gestão e gerenciamento possuem o mesmo significado.

2.2. Gerenciamento de Riscos

Cardella (1999) relata em seu livro que gestão é o ato de coordenar esforços de pessoas para atingir os objetivos da organização. Para se gerenciar os riscos, os mesmos devem ser identificados para que sejam estudadas formas de contê-los ou controlá-los, ou ainda, maximizar oportunidades. Desta forma, gerenciamento de risco está diretamente associado à segurança, onde é uma variável inversamente proporcional ao risco, ou seja, quanto maior o risco menor a segurança e vice-versa, e aumentar a segurança significa reduzir riscos.

Segundo De Cicco (2005) gerenciar riscos significa identificar oportunidades e utilizá-las para melhorar o desempenho, bem como implementar ações para evitar ou reduzir as possibilidades de que algo saia errado.

Para Taralli (2005) o gerenciamento de riscos requer a identificação em tempo dos perigos associados a esta operação e a conseqüente avaliação dos riscos, antes que ocorram perdas. Os perigos devem ser então eliminados ou os riscos controlados em determinado nível para atingir o objetivo de se ter uma segurança aceitável para o sistema em estudo.

Assume-se para este estudo a definição de gerenciamento de riscos do autor Cardella, onde o mesmo afirma gerenciamento de risco está diretamente associado à segurança.

Nos textos sobre gerenciamento de risco os autores somente identificam vantagens no mesmo, apresentando como benefícios às organizações: redução das surpresas; aproveitamento das oportunidades; melhoria do planejamento, desempenho e eficácia; economia e eficiência; melhoria das relações com as partes envolvidas; melhoria das informações para a tomada de decisão; melhoria da reputação; proteção de diretores e gerentes; responsabilidade, garantia e governança e bem-estar pessoal (DE CICCIO, 2005).

Segundo Taralli (2005), do ponto de vista da segurança o propósito de uma análise de riscos é a prevenção de perdas. Ser capaz de comunicar e explicar ao tomador de decisões que existem perigos e quais controles devem ser implementados para eliminá-los ou reduzi-los, é tão importante quanto a habilidade de se falar em termos de administração sobre custos de perdas, efetividade de controles e sobre os benefícios derivados da alocação de recursos. Como o gerenciamento tem o objetivo de manter os riscos abaixo de valores tolerados há a necessidade de se criar uma estrutura baseada na gestão tipo PDCA.

O PDCA é um modelo dinâmico que pode ser desdobrado dentro de cada um dos processos da organização, e para o sistema de processos como um todo. É intimamente associado com o planejamento, implementação, controle e melhoria

continua, tanto da realização de produto quanto de outros processos, como por exemplo, o Gerenciamento de Riscos.

Existem algumas normas que fazem alusão ao gerenciamento de riscos em segurança e saúde do trabalho, como exemplo, a norma OHSAS 18001:1999 que estabelece no item 4.3.1 que a organização deve estabelecer e manter procedimentos para a identificação contínua dos perigos, avaliação dos riscos e implementação das medidas de controle necessárias, incluindo: atividades rotineiras e não rotineiras; atividades de todo o pessoal que tem acesso aos locais de trabalho (contratados e visitantes); e recursos nos locais de trabalho.

Os resultados dessas avaliações, bem como os efeitos desses controles devem ser assegurados pela organização e considerados quando da definição dos objetivos da saúde e segurança ocupacional.

Esta norma apregoa que a metodologia para identificação de perigos e avaliação dos riscos deve: ser definida quanto a seu escopo, natureza e momento de agir para assegurar que ela seja proativa e não reativa; assegurar a classificação de riscos e a identificação daqueles que devem ser eliminados/controlados através de medidas; ser consistente com a experiência na operação e a capacidade das medidas de controle de riscos empregadas; fornecer dados na determinação de requisitos das instalações, identificação das necessidades de treinamento e/ou o desenvolvimento de controles operacionais; promover monitoramento das ações requeridas para assegurar sua eficácia e o cumprimento do cronograma de sua implementação.

A diretriz para implementação da AS/NZS 4360:2004 descreve o gerenciamento de riscos através do fluxograma da Figura 1. Desta forma, a etapa de comunicação e consulta está atrelada a todas as outras etapas, assim como a de monitoramento e análise crítica. Na etapa de comunicação e consulta, devem ser convocados todos os setores envolvidos e garantindo que todos saibam de tudo o que está sendo analisado. Na etapa de estabelecimento dos contextos, devem ser definidos os objetivos da organização, o ambiente e os resultados esperados. Na etapa seguinte, identificação dos riscos, devem ser identificados todos os possíveis eventos que possam impactar nos objetivos. Na etapa de análise de riscos, devem ser

identificados os níveis de riscos através da classificação dos níveis de consequências e de probabilidades. Na próxima etapa, avaliação dos riscos, devem ser definidos quais riscos necessitam de tratamento. Na etapa de tratamento, devem ser analisadas as causas raízes e definidos planos de ação para contê-los e controlá-los, e identificados os riscos residuais. A etapa de monitoramento e análise crítica é a etapa que manterá vivo o processo de gestão de riscos, onde serão realizadas as investigações periódicas da situação atual.

A norma AS/NZS 4360:2004 apresenta uma gama variada de aplicações para gestão de riscos, tais como: planejamento estratégico, operacional e de negócios; gestão de ativos e planejamento de recursos; interrupção e continuidade dos negócios; mudança organizacional, tecnológica e política; projeto e responsabilidade pelo produto; responsabilidade civil de diretores e gerentes; desenvolvimento de políticas públicas; questões ambientais; questões relativas a ética, fraude, segurança patrimonial e probidade; alocação de recursos; risco público e responsabilidade civil geral; estudos de viabilidade; conformidade; saúde e segurança; operações e sistemas de manutenção; gestão de projetos; e gestão de compras e contratos.

No presente estudo a norma adotada como diretriz é a AS/NZS 4360:2004, focada na aplicação de gestão de riscos na saúde e segurança do trabalho para a prevenção de acidentes na operação de pontes rolantes. A mesma foi escolhida por detalhar a aplicação de cada etapa do processo conforme item a seguir.

2.2.1. Etapas do Gerenciamento de riscos

As etapas para se obter um processo de gestão de riscos estão apresentadas Na Figura 1, em forma de fluxograma para facilitar o entendimento das mesmas.

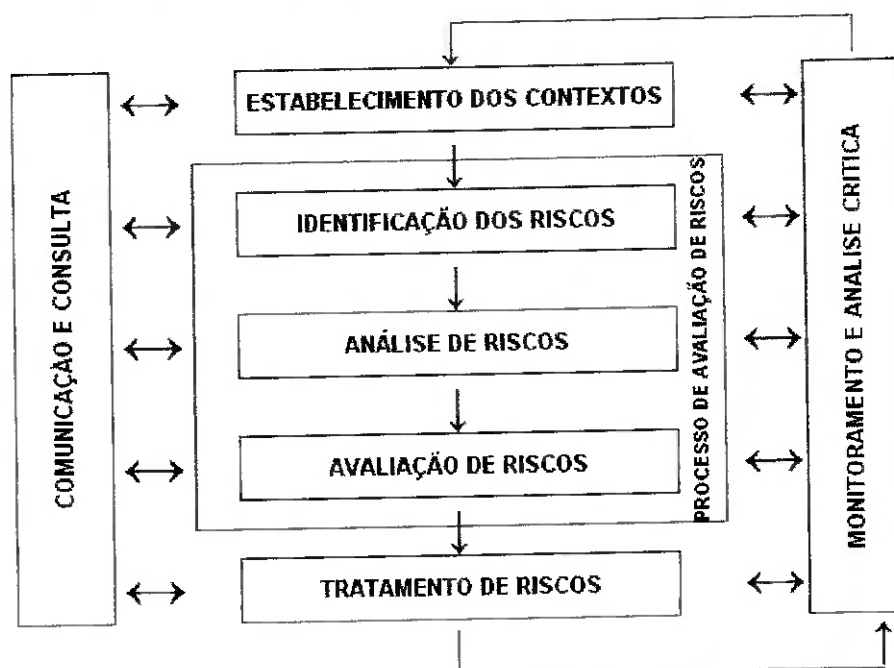


Figura 1: Fluxograma do Processo de Gestão de Riscos
Fonte: De Cicco (2005, p. 12)

2.2.1.1. Comunicação e consulta

De Cicco (2005), descreve que a etapa de comunicação e consulta, assim como a de monitoramento e análise crítica, estarão atreladas às outras etapas do processo de gestão de riscos.

Esta etapa é imprescindível para que se questione tudo o que possa vir a ocorrer e que se tenha conhecimento do todo, garantindo que todos os envolvidos estejam cientes dos riscos e expressem seus pontos de vista.

Para o bom desempenho de cada etapa do processo de gestão do risco, é necessário que todos os setores que possam ser afetados com o resultado da análise de risco sejam convocados; também é importante que possam compartilhar idéias e propor os

métodos e processo de avaliação que serão utilizados, em busca dos mesmos objetivos.

2.2.1.2. Estabelecimento dos contextos

Nesta etapa são definidos e/ou identificados os objetivos da organização para a gestão de riscos, o ambiente esperado, as condições limitativas, os resultados necessários, os critérios para mensuração dos riscos, e ainda, os elementos que estruturam o processo de avaliação de riscos, que compreende três etapas: identificação, análise e avaliação propriamente dita.

Segundo De Cicco (2005) os critérios mais importantes a serem considerados para estabelecimento de contextos são: os tipos de consequências que serão examinadas; os processos para definir as probabilidades; e o processo de determinação do nível de risco. Estes critérios recebem influência das partes envolvidas e dos requisitos legais e regulamentares.

De Cicco (2005) sugere que esta etapa seja documentada, ressaltando que para atividades de nível inferior um registro sucinto da análise possa ser suficiente. Dentre os documentos por ele propostos, destacam-se: a identificação das partes envolvidas pertinentes; a identificação dos principais critérios para avaliação de riscos; a identificação de documentos utilizados para se estabelecer os contextos.

2.2.1.3. Identificação de riscos

De acordo com De Cicco (2005, p. 25), esta etapa “pode ser iniciada com uma sessão de *brainstorming*¹ onde os elementos-chave servem de base para definir a pauta e o cronograma dessa sessão.”

¹ Brainstorming é uma técnica utilizada para levantamento de idéias dentro de uma equipe. Na primeira etapa, cada participante lança idéias que lhe venham à cabeça, sem críticas; na segunda etapa, faz-se a análise das idéias de acordo com critérios pré estabelecidos. A finalidade central é produzir novas idéias para encaminhar sugestões visando solucionar questões e problemas propostos ao grupo (CARVALHO, 1993).

A finalidade é identificar todas as fontes de riscos e eventos possíveis que possam impactar nos objetivos estabelecidos no contexto. Qualquer omissão nesta etapa pode gerar ameaça à organização ou perda de oportunidades importantes.

Pode-se dizer que os componentes de um risco são:

- fonte de risco: o que tem potencial intrínseco de prejudicar ou auxiliar;
- evento: algo que ocorre que a fonte do risco tem um impacto envolvido;
- consequência: resultado;
- causa: para a presença do perigo ou ocorrência do evento;
- controles e seus níveis de eficácia;
- quando e onde: o risco poderia ocorrer.

No processo de identificação, deve-se garantir que os riscos foram identificados de forma eficaz e para isto, De Ciccio (2005) propõe o seguinte conjunto de questões: Qual é a fonte de cada risco?; O que poderia acontecer que pudesse aumentar ou diminuir a consecução eficaz dos objetivos?; O que poderia acontecer que pudesse tornar a consecução dos objetivos mais ou menos eficientes (finanças, pessoas, tempo)?; O que poderia acontecer que pudesse fazer com que as partes envolvidas tomem atitudes que possam influenciar a consecução dos objetivos?; O que poderia acontecer que pudesse gerar benefícios adicionais?; Qual seria o efeito nos objetivos?; Quem poderia estar envolvido ou sofrer o impacto?; Que controles existem atualmente para tratar esse risco (maximizar os riscos positivos ou minimizar os riscos negativos)?; O que poderia fazer com que o controle não tivesse o efeito desejado sobre o risco?

Além de analisar criticamente cada resposta dada às questões acima, deve-se ainda considerar: Qual a confiabilidade das informações?; Quão confiantes se está de que a lista de riscos é abrangente?; Há necessidade de pesquisa adicional sobre riscos

específicos?; Os objetivos e o escopo foram cobertos adequadamente?; O processo de identificação de riscos envolveu as pessoas certas?.

O autor ainda destaca que informações de boa qualidade são importantes para a identificação de riscos. Propõe que o ponto de partida para isso pode ser o levantamento histórico sobre a organização ou organizações similares, seguido de posterior discussão com uma ampla gama de partes envolvidas sobre questões passadas, atuais e futuras. Alguns exemplos são: relatos de pessoas ou análise de registros de experiência local ou internacional com riscos; opinião de peritos; discussões dirigidas em grupo de pessoas envolvidas com o potencial de risco; relatórios de solicitação de pagamento de seguro; relatórios pós-eventos; resultados e relatórios de auditorias, inspeções e visitas; registros históricos, banco de dados de incidentes e acidentes, e análise de falhas e registros anteriores de riscos, se houver.

É essencial que as pessoas envolvidas na identificação dos riscos tenham conhecimento dos aspectos detalhados do estudo de riscos que está sendo realizado. Identificar riscos também pode exigir pensamento criativo e experiência adequada. Para o autor, o envolvimento da equipe, além da soma das experiências individuais, que ajuda a garantir que sejam considerados riscos para as diferentes partes envolvidas, também propicia a criação de comprometimento e de responsabilidade em relação ao processo de gestão de riscos.

De Cicco (2005) sugere que esta etapa também seja documentada. Dentre os documentos por ele propostos, destacam-se: a apresentação da abordagem ou método usado; o escopo coberto pela identificação de risco; a listagem dos participantes da identificação de riscos e as fontes de informação consultadas; e o registro dos riscos.

2.2.1.4. Análise dos riscos

A análise de riscos visa a promover o entendimento do nível de risco e de sua natureza; o nível de risco é determinado através da combinação das consequências e

das probabilidades, cujos níveis são obtidos por informações e dados colhidos com metodologia quantitativa e qualitativa.

O método de coleta de dados deve propiciar um melhor entendimento sobre os riscos e suas causas, para que o tratamento seja direcionado à causa raiz. Assim, deve propor uma análise mais aprofundada, quando necessário. A escolha do tipo de método está relacionada à abrangência que se pretenda, aos custos e benefícios envolvidos bem como às oportunidades e ameaças potenciais.

Para De Cicco (2005), se for considerado que o nível de risco é proporcional a cada um de seus dois componentes (probabilidade e consequências), a função *risco* será essencialmente um produto, conforme se vê na equação 1:

$R = P \times C \quad \text{eq. 1}$

onde:

R: Risco

P: Probabilidade

C: Consequência

Cardella (1999) apresenta a mesma expressão, mas utiliza, ao invés de probabilidade, a frequência de ocorrência dos eventos por ano ou por hora. Neste trabalho será adotada a concepção de De Cicco, considerando-se que probabilidades representam chances de ocorrência, enquanto frequências (posição de Cardella) representam ocorrências reais.

De Cicco (2005) propõe que a relação entre probabilidade e consequência considere a existência de fatores complicadores, defendendo assim que se possa trabalhar com fatores de ponderação associados a cada uma das variáveis. Neste estudo estes fatores complicadores não são considerados, pois toda a análise de risco que se propõe é feita para operação de ponte rolante em um único segmento (metalurgia).

Para a análise de consequências e probabilidades o autor apresenta na Tabela 1 uma classificação baseada em níveis de gravidade e tipos de consequências (para análise de consequências) e na Tabela 2 uma classificação baseada em níveis de probabilidade e expectativas de ocorrências (para análise de probabilidades).

Nível de Gravidade	Tipos de Consequências					
	Redução dos Lucros	Segurança e Saúde	Meio Ambiente	Herança Sociocultural	Comunidade/ Governo/ Reputação/ Mídia	Jurídicas
V	US\$10M- US\$100M	Diversas mortes ou efeitos irreversíveis significativos em mais de 50 pessoas	Dano ambiental de funções do ecossistema muito grave e de longo prazo			Processos e multas significativas. Litígios muito sérios, incluindo ações de classes
IV	US\$1M- US\$10M	Uma morte e/ou incapacidade permanente total (>30%) em uma ou mais pessoas		Questões sociais sérias e contínuas. Dano significativo em estruturas / itens de significância cultural	Protesto sério do público ou da mídia (de repercussão internacional)	Descumprimento sério de uma regulamentação. Litígio maior
III	US\$100.000 US\$ 1M	Incapacidade ou deficiência permanente parcial (<30%) em uma ou mais pessoas	Efeitos ambientais graves de médio prazo		Repercussão nacional negativa e significativa junto à mídia/público/ ONGs	Descumprimento sério de uma regulamentação, com investigação ou relatório para autoridades, com possível processo e/ou multa moderada
II	US\$10.000- US\$100.000	Incapacidade temporária com hospitalização	Efeitos moderados de curto prazo, mas que não afetam as funções do ecossistema	Questões sociais contínuas. Dano permanente a itens de significância cultural	Repercussão na mídia e/ou maior preocupação da comunidade local. Críticas de ONGs	Questões jurídicas menores, pequenas não-conformidades e violações a regulamentações
I	<US\$10.000	Não há necessidade de tratamento médico	Efeitos menores na biologia do meio ambiente	Impactos menores de médio prazo na população local. Em grande parte recuperável	Pequena repercussão pública local, ou pequenas reclamações ou atendimentos médicos	

Tabela 1: Escala de consequências

Fonte: De Cicco (2005, p. 40)

Nível	Descritor	Descrição	Frequência Indicativa (expectativa de ocorrência)
A	Quase certo	O evento ocorrerá anualmente	Uma vez ao ano ou mais
B	Provável	O evento ocorreu diversas vezes em sua vida profissional	Uma vez a cada três anos
C	Possível	O evento poderá ocorrer uma vez em sua vida profissional	Uma vez a cada 10 anos
D	Improvável	O evento ocorre em algum lugar de em quando	Uma vez a cada trinta anos
E	Raro	Sabe-se que algo semelhante ocorreu em outro lugar	Uma vez a cada 100 anos
F	Muito raro	Sua ocorrência é desconhecida	Uma em 1.000 anos
G	Quase impossível	Teoricamente possível, mas não se espera que ocorrerá	Uma em 10.000 anos

Tabela 2: Escala de probabilidades

Fonte: De Cicco (2005, p. 41)

Como, na prática, se considera que os níveis F e G de expectativa de ocorrência (que constam da Tabela 2) não ocorrem, para este trabalho são considerados inexistentes. Na Tabela 3 pode-se ver uma matriz para determinação do nível de risco, que considera as variáveis probabilidade e consequências.

<i>Classificação da probabilidade</i>	<i>Classificação das Consequências</i>				
	I	II	III	IV	V
A	Médio	Alto	Alto	Muito Alto	Muito Alto
B	Médio	Médio	Alto	Alto	Muito Alto
C	Baixo	Médio	Alto	Alto	Alto
D	Baixo	Baixo	Médio	Médio	Alto
E	Baixo	Baixo	Médio	Médio	Alto

Tabela 3: Matriz para determinação do nível de risco
Fonte: De Cicco (2005, p. 42)

A partir do nível de risco identificado na Tabela 3, vê-se que há categorias de risco que demandam atenção diferenciada da direção ou que estão sujeitas à escala do tempo necessário para a resposta requerida.

Quando se fala em análise de riscos é importante destacar que se pode contemplar os riscos positivos, que são considerados oportunidades. Neste caso, os métodos de análise seguem os mesmos passos propostos para riscos negativos, sendo modificados os níveis de consequências, que são positivas, não negativas (Tabela 1). Este estudo não considerará riscos de natureza positiva.

No processo de análise de riscos De Cicco (2005) propõe o seguinte conjunto de questões: Quais dos sistemas atuais podem prevenir, detectar ou reduzir as consequências ou probabilidades de riscos ou eventos indesejáveis?; Quais dos sistemas atuais podem melhorar ou aumentar as consequências ou probabilidades de oportunidades ou de eventos benéficos?; Quais são as consequências ou a faixa de consequências dos riscos, caso eles ocorram?; Qual é a probabilidade ou a faixa de probabilidades dos riscos ocorrerem?; Quais fatores podem aumentar ou diminuir as probabilidades ou as consequências?; Que fatores adicionais podem precisar ser considerados e modelados?; Há limites de probabilidade e consequência além dos quais, a análise deixará de ter validade?; Quais são as limitações da análise e as

hipóteses assumidas?; Quão confiante você está em seu julgamento ou pesquisa, especificamente em relação a riscos de consequência alta e probabilidade baixa?; A lógica por trás dos métodos de análise é consistente?; Para a análise quantitativa, pode ser utilizado algum método estatístico para compreender o efeito da incerteza e da variabilidade?

Caso se considere que haja um alto grau de incerteza remanescente após a análise, talvez seja apropriado sinalizar isso e fazer uma análise crítica do trabalho, considerando-se os dados obtidos e as experiências adquiridas ao longo do processo.

De Cicco (2005) sugere que esta etapa também seja documentada. Dentre os documentos por ele propostos, destacam-se: principais hipóteses e limitações; fontes das informações utilizadas; explicação do método de análise, e definições dos termos utilizados para especificar a probabilidade e as consequências de cada risco; controles existentes e sua eficácia; descrição e severidade das consequências; a probabilidade dessas ocorrências específicas; grau de risco resultante; e efeito da incerteza.

2.2.1.5. Avaliação de riscos

A avaliação de riscos faz uso da compreensão dos riscos, obtida através da análise dos mesmos para a tomada de decisões sobre as futuras ações. Tais decisões podem incluir: se um determinado risco necessita de tratamento; se uma determinada atividade deve ser realizada e as prioridades do tratamento (DE CICCIO, 2005).

Uma abordagem bastante comum para avaliação é a divisão dos riscos em três faixas: a. uma faixa superior, na qual, os riscos adversos são intoleráveis, quaisquer que sejam os benefícios que a atividade possa trazer, e as medidas de redução de riscos são essenciais, qualquer que seja o seu custo; b. uma faixa intermediária, na qual, os custos e os benefícios são levados em consideração e as oportunidades balanceadas em relação às consequências potenciais adversas; c. uma faixa inferior,

na qual, os riscos positivos ou negativos são insignificantes, ou tão pequenos que não há necessidade de nenhuma medida de tratamento de riscos. (DE CICC0, 2005).

Para os riscos com consequências ambientais ou de segurança e saúde potencialmente significativas, costuma-se usar a expressão ALARP (*As Low As Reasonably Practicable* - Tão Baixo Quanto Razoavelmente Praticável), ilustrado abaixo:

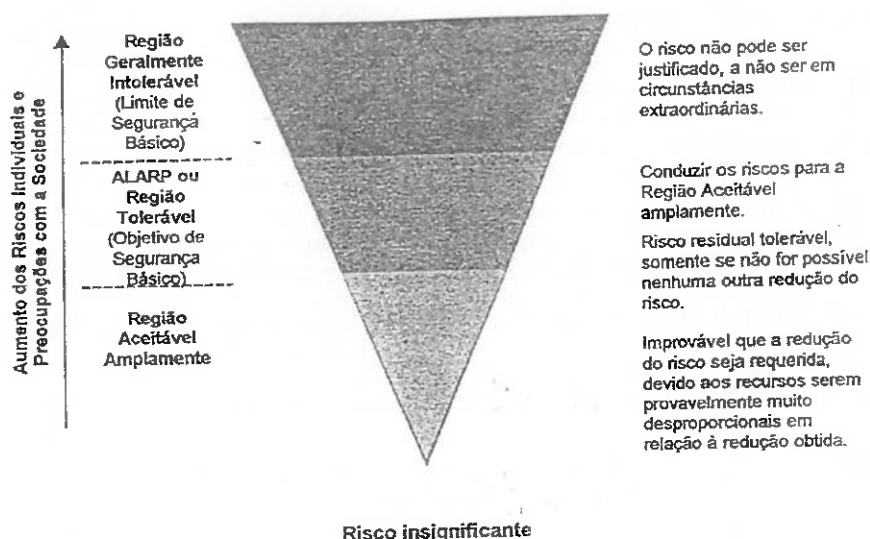


Figura 2: O Princípio “ALARP”
Fonte: De Cicco (2005, p. 52)

Na Figura 2, a largura do cone indica o tamanho do risco. O cone é dividido em faixas, conforme descrito na própria figura. Quando o risco se aproxima de um nível intolerável, é preciso que o risco seja reduzido, a menos que o custo para reduzir o risco seja muito desproporcional aos benefícios obtidos. Já quando os riscos se encontram próximos ao nível insignificante, podem-se tomar providências para reduzir os riscos somente quando os benefícios superarem os custos de redução.

2.2.1.6. Tratamento de riscos

Ao se fazer a avaliação de riscos obtém-se uma lista dos riscos que requerem tratamento, geralmente com suas respectivas classificações e prioridades. O tratamento de riscos implica em identificar uma série de opções para o tratamento, avaliar tais opções, elaborar planos de tratamento e implementá-los (DE CICCO, 2005)

Na Figura 3 apresenta-se um fluxograma proposto por De Cicco (2005) para o processo de tratamento de riscos:

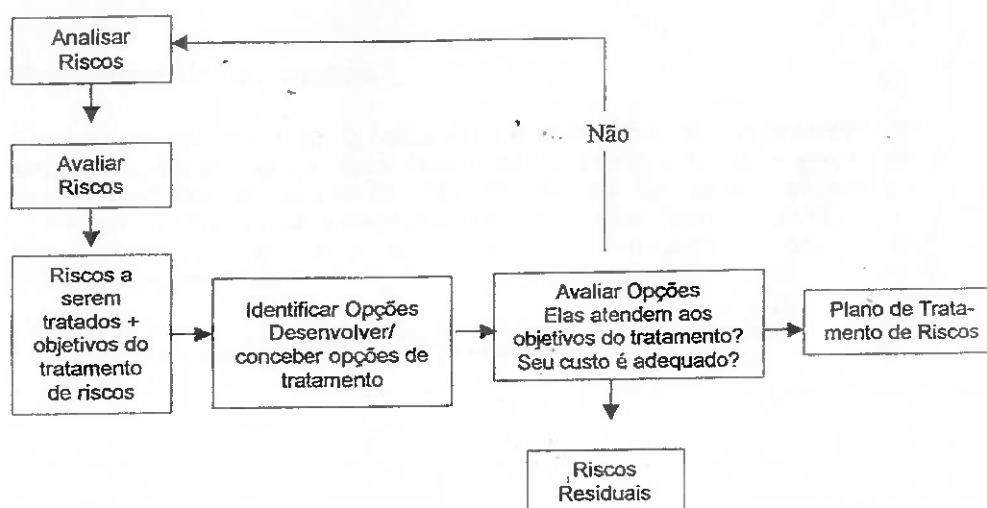


Figura 3: Tratamento de Riscos
Fonte: De Cicco (2005, p. 55)

Para a identificação de opções de tratamento de risco, é necessário compreender quais as causas possíveis para a ocorrência do evento. E também é de grande valia que se tenha um planejamento pós-evento, tais como planos de contingência e planos de continuidade de negócios. Nesta etapa é preciso que se considere que haja um compartilhamento de risco entre todos os envolvidos com a operação, como as empresas sub-contratadas, as terceirizadas e a companhia do seguro.

No passo seguinte, a avaliação das opções de tratamento, deve ser analisada em cinco etapas:

- Etapa 1: Analisar criticamente as causas e os controles; deve-se atentar, neste passo, para as causas raízes, de modo a que o tratamento não seja focado em direção inadequada;
- Etapa 2: Objetivos do tratamento. Nesta etapa é preciso definir: os riscos a serem tratados; as causas, as fontes ou os eventos a que o tratamento deve visar; o que as medidas de tratamento devem fazer, quando, onde e como; e o nível de desempenho exigido de um tratamento em termos de eficácia, confiabilidade e disponibilidade.
- Etapa 3: Detalhamento das medidas de tratamento; neste momento são apresentadas as ações envolvidas nos tratamentos propostos;
- Etapa 4: Análise crítica. Aqui se deve verificar: se os objetivos do tratamento serão atingidos; se a concepção do tratamento é adequada ao uso; se foram levadas em consideração às condições realistas e previsíveis; se é possível verificar e monitorar ou se auto-verificar; se os tratamentos irão durar; e se os tratamentos não geram novos riscos, ou, caso possam gerar, se os mesmos estão em menores níveis de risco.
- Etapa 5: Comunicação e implementação dos tratamentos.

O critério considerado como mais aceitável para escolha dos tratamentos dependerá das circunstâncias e dos contextos estabelecidos para o risco, nos quais, a decisão deverá ser tomada.

Uma vez escolhidos os tratamentos, deve-se planejar a implementação dos mesmos. Para tal, é preciso que sejam delineados planos de ação. Os planos de tratamento devem: identificar responsabilidades, prazos, o resultado esperado, verbas, medidas de desempenho e o processo de análise crítica a ser implementado.

Além disto, os planos de ação devem incluir mecanismos para a avaliação e monitoramento da eficácia. Para tal é preciso que seja documentado como as opções escolhidas serão implementadas.

Também deve ser considerado o risco residual, que é o risco que permanecerá, mesmo após a implementação do tratamento. Este risco também deverá ser documentado e monitorado.

2.2.1.7. Monitoramento e análise crítica

O monitoramento proporciona o acompanhamento rotineiro do desempenho real, para que o mesmo possa ser comparado ao desempenho esperado ou requerido. A análise crítica envolve a investigação periódica da situação atual, normalmente com um foco específico (DE CICCIO, 2005).

É preciso que se considere que mudanças organizacionais podem ocasionar mudanças do contexto, o que pode gerar riscos até então não considerados. Assim, análises críticas periódicas devem ser propostas, pois podem ocorrer mudanças no contexto, nos riscos e no tratamento dos mesmos, sendo necessária a atualização do processo de gestão de riscos.

2.3. Técnicas para análise de riscos

Para Taralli (2005) a metodologia de identificação de perigos e de análise de riscos deve ser projetada para ser usada para novos tipos de produtos, subsistemas, processos ou instalações, ou para modificações em projetos, armazenamento, sistemas, processos ou instalações existentes, principalmente para os seguintes casos: plantas químicas de processo; sistemas de armazenamento de substâncias químicas e outros empreendimentos similares; atividades extrativas; sistemas de dutos, externos às instalações industriais, destinados a transporte de petróleo, derivados, gases ou outras substâncias químicas; plataformas de exploração de petróleo e/ou gás; instalações que operam com substâncias inflamáveis e/ou tóxicas; substâncias com riscos diferenciados; em situações em que os perigos apresentam uma ameaça significativa, e é incerto se os controles planejados ou existentes são

adequados em princípio ou na prática; em organizações que procuram a melhoria contínua de seu desempenho em segurança além dos requisitos legais mínimos.

Há várias técnicas para identificação de perigos e avaliação de riscos. Segundo Cardella (1999) o método da análise de riscos consiste em dividir o objeto, identificar perigos e analisar riscos em cada elemento. A identificação de perigos e a avaliação de riscos requerem o uso de diversas técnicas, conforme abaixo:

- **Análise Preliminar de Riscos (APR):** para Cardella (1999) esta técnica consiste em identificar eventos perigosos, causas e consequências e estabelecer medidas de controle. Preliminar, porque é utilizada como primeira abordagem do objeto de estudo. Seu objeto pode ser área, sistema, procedimento, projeto ou atividade. Seu foco são todos os perigos do tipo evento perigoso ou indesejável. Esta técnica também é conhecida como Análise Preliminar de Perigos (APP). Segundo Taralli (2005) trata-se de uma técnica estruturada que tem por objetivo identificar os perigos presentes numa instalação, que podem ser ocasionados por eventos indesejáveis. Procura pesquisar quais são os pontos de maior risco do sistema e estabelecer uma priorização destes. A técnica pode ser utilizada durante as etapas de desenvolvimento, estudo básico, detalhamento, implantação e mesmo nos estudos de revisão de segurança de uma instalação existente.
- **Hazop:** para Cardella (1999) é a técnica de identificação de perigos e operabilidade que consiste em detectar desvios de variáveis de processo em relação a valores estabelecidos como normais. Seu objeto são sistemas. Seu foco são desvios das variáveis de processo. Para Taralli (2005) é uma técnica para identificação de perigos projetadas para estudar possíveis desvios (anomalias) de projetos ou na operação de uma instalação. É um método sistemático de questionamento mais criativo e aberto e a 'operabilidade' é tão importante quanto a 'identificação de perigos'. Prevê uma descrição completa do processo, sistematicamente questionando-se todo e qualquer parte deste, para levantar como poderiam correr desvios e decidir quando estes podem gerar riscos.

- **Análise dos Modos de Falha e Defeitos (AMFE):** para Cardella (1999) esta técnica consiste em identificar os modos de falha dos componentes de um sistema, os efeitos dessas falhas para o sistema, para o meio ambiente e para o próprio componente. Seu objeto são os sistemas. Seu foco são os componentes e suas falhas. Para Taralli (2005) é uma das técnicas mais utilizadas atualmente (principalmente no exterior) graças à sua capacidade para determinar a confiabilidade de um sistema. Permite avaliar um sistema e identificar possíveis falhas de cada um dos componentes deste sistema, tomados individualmente, bem como prever os efeitos destas falhas e os efeitos sobre os outros componentes do sistema.
- **Análise por Árvore de Falhas (AAF):** para Cardella (1999) é a técnica de identificação de perigos e análise de riscos que parte de um evento topo escolhido para estudo e estabelece combinações de falhas e condições que poderiam causar a ocorrência desse evento. Seu objeto são os sistemas. Seu foco são o evento topo e as seqüências de eventos que o produzem. Para Taralli (2005) é uma das ferramentas mais úteis para análise de segurança, especialmente para os sistemas muito complexos ou detalhados. Sua abordagem é dedutiva (do geral para o específico), o que a faz boa para examinar as condições que causaram ou influenciaram um evento indesejável.
- **Técnica do Incidente Crítico (TIC):** para Cardella (1999) esta técnica consiste na identificação de quase acidentes, identifica também incidentes ou acidentes de pequena gravidade que não tenham sido relatados e diversos tipos de fatores do risco. Seu objeto são os sistemas e instalações na fase operacional. Seu foco são eventos, atitudes, comportamentos, condições de instalações e relações entre homens, instalações e equipamentos.
- ***What If* (E se...?):** para Cardella (1999) esta técnica consiste em detectar perigos utilizando questionamento aberto promovido pela pergunta E se...?. Seu objeto são sistemas, processos, equipamentos ou eventos. Seu foco é 'tudo que pode sair errado'. Para Taralli (2005) o conceito é conduzir um

exame sistemático de uma unidade ou processo visando identificar perigos, através de perguntas do tipo 'o que aconteceria se...'. A análise pode incluir situações envolvendo edificações, sistemas operacionais, áreas de armazenamento, procedimentos operacionais, práticas administrativas, segurança da planta.

2.4. A Ponte Rolante

A necessidade da indústria de transportar peças de grande porte em grandes áreas, sem prejudicar o trânsito de veículos, a estocagem de materiais e o posicionamento de máquinas e equipamentos, confere à ponte rolante um papel importante no aproveitamento de toda área útil para o transporte, nas suas três dimensões (longitudinal, transversal e elevação), devido à sua rapidez, segurança e versatilidade de operações.

A ponte rolante é um equipamento que anda sobre trilhos e possui um gancho para a movimentação horizontal e vertical de cargas, vide figura 4, o qual é comandado por um carrinho através de controle remoto com ou sem fio, ou cabine. Brasil (1988), classifica a ponte rolante como uma máquina de levantamento de fabricação especial.



Figura 4: A Ponte Rolante

Brasil (1988) descreve que as pontes rolantes possuem uma estrutura horizontal em ponte que permite o movimento transversal de um guincho, simultâneo ou não com a translação da própria ponte. E os guinchos são compostos essencialmente de tambor com cabo, freio, redutor, motor e chassi, e destinam-se à elevação ou ao transporte de carga à grande altura ou distância, sendo que na extremidade do cabo há um gancho para içamento da carga.

Brasil (1988) também afirma que a ponte rolante é a máquina de levantamento de maior aplicação na indústria e o Brasil é auto-suficiente na produção destes equipamentos.

Os movimentos da ponte rolante são realizados sobre trilhos, apoiados em colunas da edificação; desta forma se diferem dos pórticos rolantes, em que a estrutura toda, inclusive as colunas, desliza sobre trilhos.

Em empresas de metalurgia, objeto deste estudo, o material “aço” é transportado de formas variadas pelas pontes rolantes, ou seja, bobinas, chapas ou rolos, sendo ainda de diversos tamanhos, espessuras e pesos. Portanto, necessitam do uso de acessórios acoplados ao gancho da ponte rolante para dar estabilidade à carga, conforme as figuras 5 e 6 a seguir:



Figura 5: Acessórios para Transporte de chapas



Figura 6: Acessórios para Transporte de rolos

Os três movimentos da ponte rolante são obtidos através de seus componentes fundamentais, que são: pontes, trole ou carro e guincho (vide figura 7 abaixo).



Figura 7: Componentes da Ponte Rolante: Ponte / Carro / Guincho

- Ponte: elemento estrutural que é apoiado nos trilhos da edificação. Esta estrutura é o corpo principal do equipamento, por onde o carro (trole) se locomove. A ponte é responsável pelo movimento de deslocamento longitudinal.
- Carro (trole): elemento motorizado que se locomove na ponte e é responsável pelo movimento transversal. O carro é composto pelo guincho, a qual conduz o gancho.
- Guincho: elemento motorizado fixado no carro que é responsável pelo movimento de elevação da carga. A carga é elevada através de um cabo de aço com um gancho (vide figura 9) na extremidade para o içamento. Há o

tambor, onde o cabo de aço da ponte se enrola e desenrola como um carretel. No cabo de aço há um limitador chamado de final de curso, o qual se situa próximo ao tambor e limita a altura máxima que o gancho pode atingir, desligando o equipamento automaticamente quando este limite é alcançado (vide figura 8).

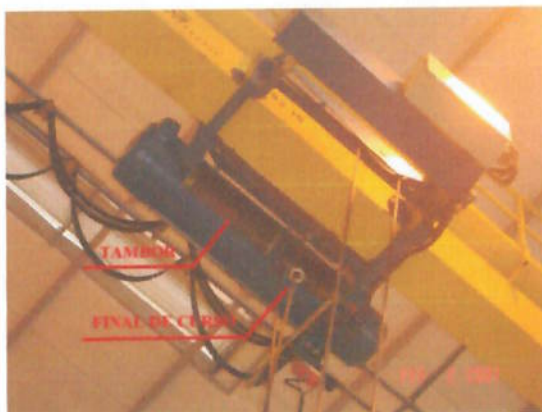


Figura 8: Tambor e Final de curso



Figura 9: Gancho

Os comandos da ponte rolante podem ser realizados por cabine ou controle remoto. Quando realizados por cabine, o operador fica na cabine situada na ponte rolante e necessita de uma pessoa orientando a locomoção da carga através de sinais visuais com os braços. Quando realizados por controle remoto, o operador visualiza a locomoção da carga e apenas aciona os botões (figura 10). O botão vermelho é o botão de emergência e abaixo ficam os botões de elevar e abaixar a carga, os movimentos do carro para um lado e para outro e o movimento da ponte para frente e para trás.



Figura 10: Controle Remoto

2.4.1. Práticas de Segurança na Operação de Ponte Rolante

Na operação de pontes rolantes são adotadas práticas de segurança para se evitar a ocorrência de acidentes.

A manutenção da ponte rolante é muito importante para sua vida útil; falhas mecânicas e elétricas e eventuais quedas da carga transportada podem originar paradas do processo produtivo com grandes prejuízos para a empresa. Para reduzir os tempos de paradas e os custos de manutenção, as empresas geralmente estabelecem programas de manutenção preventiva, pela observação antecipada de problemas sérios.

Regulagens simples, substituição, lubrificação e limpeza executadas periodicamente mantêm a alta eficiência de operação da ponte rolante, evitando reclamações, pequenas paradas e ruídos indesejáveis, e se constitui num alto fator de prevenção de acidentes por reduzir a probabilidade de ocorrência de surpresas.

Os planos de manutenção devem ser rigorosos para garantir a segurança na operação destes equipamentos e ainda, devem contemplar os acessórios utilizados em conjunto no transporte das cargas.

As paradas para manutenção devem ser sinalizadas pelos responsáveis nos locais de comando e retiradas após o serviço. Outra medida de segurança utilizada é levantar o controle remoto com cabo até a ponte ou carregar junto o controle remoto sem fio.

Deve haver o comprometimento dos funcionários, sejam eles, mecânicos, eletricitas, operadores ou supervisores, quanto às práticas de segurança recomendadas e procedimentos existentes.

Inspeções com *check list* no início de cada turno e periódicas durante as atividades, tanto na ponte rolante quanto nos acessórios, são primordiais para se detectar quaisquer irregularidades e iniciar o turno com o equipamento seguro.

Os operadores devem analisar a carga, quanto ao centro de gravidade da mesma, para que o peso seja distribuído por igual e que garanta firmeza e equilíbrio quando

levantada. Inicialmente, deve-se erguê-la a aproximadamente 15cm (quinze centímetros) do chão para visualizar se está estável e verificação dos freios, principalmente se a mesma estiver com o peso próximo à capacidade limite do equipamento ou dos acessórios.

Os cabos de aço da ponte e os acessórios devem fazer um ângulo de 90° com o solo e estarem parados antes de ser içada a carga para que não crie balanço ('pêndulo' com a carga), assim como, deve-se evitar arrancadas e paradas bruscas de qualquer movimento e arraste da carga no chão. A inclinação do cabo de aço em relação ao solo pode gerar a instabilidade da carga e do equipamento. Dependendo do esforço, o cabo pode ser enrolado de forma errada no tambor (encavalar), travar-se e romper-se, podendo até gerar um tranco no carrinho (o qual é apoiado em cima da ponte), causando instabilidade. Esta instabilidade pode fazer com que o mesmo saia do trilho da ponte ou até cair.

Nunca passar com a carga ou com o gancho da ponte por cima de pessoas ou deixar que passem embaixo. Medidas como estas são necessárias pois podem ocorrer problemas com o freio e o cabo da ponte desce em queda livre. Desta forma, sempre que o equipamento estiver parado, o gancho deve estar próximo ao chão e livre de acessórios.

Deve-se analisar o percurso que será realizado com antecedência para a identificação de possíveis interferências que possam vir a atrapalhar o transporte da carga. O operador deve estar concentrado e olhando para a carga e para o gancho quando a ponte estiver em movimento. Os acessórios ou o gancho da ponte podem enroscar em algo no trajeto que possa ser derrubado ou em algo fixo e resistente podendo forçar o equipamento ocasionando a queda do carrinho ou até mesmo da ponte se esta descarrilhar.

Deve haver sempre duas voltas do cabo de aço no tambor quando o gancho estiver na posição mais baixa. E deve haver o final de curso que cessa o comando de subir, quando o gancho estiver na posição mais alta.

A capacidade da ponte rolante e dos acessórios deve estar visível e nunca ser ultrapassada. Em casos raros, como para testes e sob condições de apropriada supervisão, alguns profissionais se arriscam em ultrapassar os limites indicados considerando que há um fator de segurança, mas devem estar atentos que não só o equipamento e seus acessórios devem estar em bom estado de conservação, como também, as estruturas da edificação onde estão apoiados.

Não é recomendado o uso de duas pontes rolantes para transportar uma única carga, utilize um equipamento com capacidade adequada. Neste caso, os movimentos teriam que ser sincronizados para não balançar a carga e a estrutura da edificação pode não ter sido projetada para tal esforço.

Em casos raros, pode ser necessário que uma ponte rolante tenha que empurrar outra que esteja no mesmo trilho. Desta forma, é necessário que a aproximação das mesmas seja realizada com cautela e após o contato entre elas utilizar a velocidade mínima do equipamento. Há empresas em que esta prática é proibida.

Os controles devem possuir a identificação da ponte rolante que o mesmo aciona.

Ruídos devem ser identificados e corrigidos pelo setor de manutenção. O ruído pode ser o indício de que alguma peça esteja sofrendo um atrito desnecessário podendo comprometer os itens de segurança do equipamento. Como por exemplo, uma roda que não esteja alinhada e fique raspando no trilho, pois o atrito pode desgastar tanto a roda como o trilho, ou em algum momento a ponte descarrilhar e cair.

O gancho deve ser utilizado com o esforço sempre na vertical, é recomendado que a inclinação da força seja de até 45° para cada lado. Nestas situações, também devem ser verificadas as capacidades dos acessórios, cabos de aço ou cintas, pois quanto maior o ângulo formado, menor sua capacidade.

Caso ocorra de a carga balançar, é preciso aproveitar o balanço para diminuí-lo. Desta forma, assim que ela der o impulso em uma determinada direção, faça o comando para a mesma direção. Também se faz necessário se houver espaço

suficiente, abaixá-la e apoiá-la no chão novamente. Nunca tentar parar a carga com as mãos.

2.4.1.1. Alguns acessórios utilizados no setor metalúrgico

Estes acessórios são acoplados nos ganchos das pontes rolantes e projetados especificamente para cada tipo de carga garantindo a estabilidade da mesma ao ser transportada.

Estes acessórios também possuem capacidades limites determinadas pelos seus fabricantes e que podem ser diferentes das capacidades das pontes rolantes. Portanto, é de extrema importância que estas capacidades sejam analisadas antes de se iniciar os trabalhos.

Diversos tipos de acessórios são utilizados em empresas do setor metalúrgico, tais como, cabos de aço, cintas, correntes, garras, ganchos e balancins de diversos tamanhos e formatos, entre outros que estão relacionados abaixo:

- Cabos de aço e correntes: utilizadas para transporte de materiais brutos sem que lhes cause danos. O posicionamento destes materiais para içar a carga varia sua capacidade de transportar peso.
- Cintas: são utilizadas no transporte e manuseio de carga ou materiais acabados. Podem ser de metal, náilon, couro ou tecido (poliéster, por exemplo). As cintas devem possuir etiqueta do fabricante com as capacidades, data de fabricação e certificado de capacidade. O posicionamento destas cintas varia sua capacidade de carga e pode ser visto no Anexo 1. Atualmente, devido à extrema importância deste acessório no içamento de cargas cada vez mais complexas, está sendo regulamentada a Norma EN 1492 – partes 1 e 2 referente à cintas de Poliéster para elevação de cargas.
- Balancim: utilizado no transporte de peças ou cargas longas, junto ao gancho da ponte (figuras 11 e 12), podem ser fabricados de diversos tamanhos e formatos de acordo com as necessidades de cada carga e com ganchos fixos

ou reguláveis. Utilizado para distribuir o peso da carga e mantê-la equilibrada e segura durante o transporte (JURESA, 2007).



Figura 11: Acessórios de Ponte Rolante: Cintas e Balancim

- Patola: utilizada no transporte de chapas de espessura maior do que 6,3mm, chamadas “chapão”. Podem ser fixadas diretamente no gancho ou no balancim.



Figura 12: Balancim para transporte de “chapão”

- Gancho “C”: utilizado para levantar e transportar bobinas de aço pelo eixo horizontal (bobina deitada, vide figura 13) (JURESA, 2006).



Figura 13: Acessório para Transporte de Bobinas: Gancho tipo “C”

- Gancho “C” com Basculante: utilizado para levantar rolinhos que se encontram na posição horizontal, alternando-os para a posição vertical. Possui basculante móvel que se encaixa no rolinho deitado. No ato do içamento, o rolinho se acomoda em posição vertical, ficando protegido contra deslizamentos com a própria sapata do basculante. Fabricado em diversos tamanhos e capacidades conforme figura 14 (JURESA, 2007).

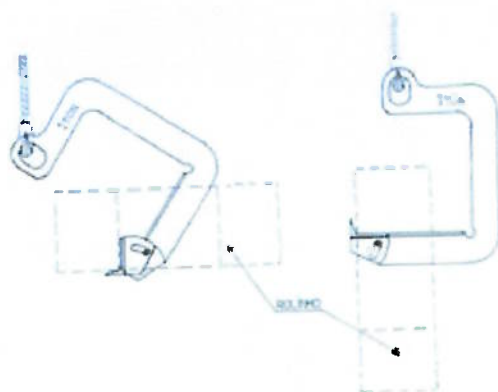


Figura 14: Acessório para Transporte de Rolos: Gancho tipo “C” com basculante

Fonte: Juresa (2007)

- Alicate de expansão: utilizado para levantar com segurança rolinhos de aço na posição horizontal. Seus braços, depois de introduzidos no centro dos rolinhos se expandem de dentro para fora ao se levantar o alicate, erguendo-os com toda segurança. Este equipamento pode ser fabricado de diversos tamanhos e capacidades – vide figura 15 (JURESA, 2007).

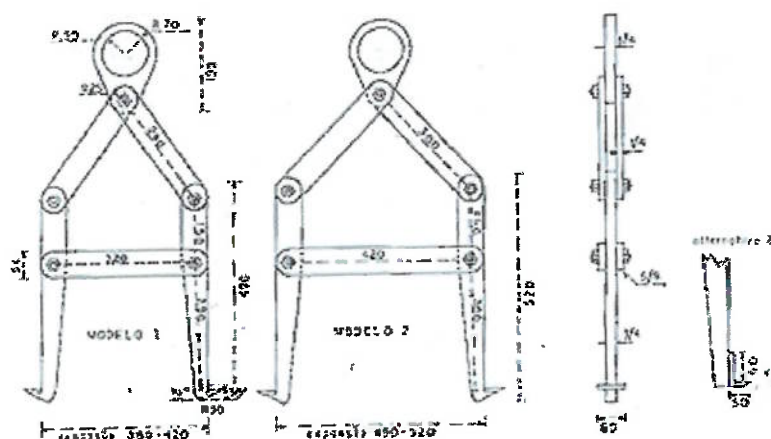


Figura 15: Acessório para Transporte de Rolos: Alicate de expansão

Fonte: Juresa (2007)

- Búscolo: a palavra búscolo se origina da palavra buscar. Utilizado para levantar e transportar bobinas de aço pelo eixo horizontal (bobina deitada).

Diferencia-se do gancho “C”, visto que tem dois braços que pegam a bobina pelos dois lados, e necessita de menos espaço entre as pilhas de bobinas. Assim, pode-se economizar até 30% de espaço de armazenamento. Pode ser fabricado de diversos tamanhos e capacidades – vide figura 16 (JURESA, 2007)

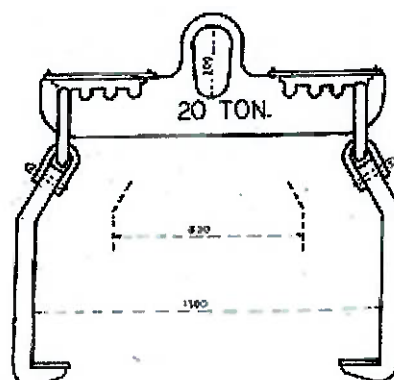


Figura 16: Acessório para Transporte de Bobinas: Búscolo

Fonte: Juresa (2007)

- Garra (elevatória): utilizado para levantar e transportar bobinas de aço pelo eixo vertical (bobina em pé, vide figura 17). Seu funcionamento se baseia na compressão provocada pelo acionamento da alavanca quando a bobina é comprimida entre seus dois mordentes, suspendendo-a com segurança (JURESA, 2006).



Figura 17: Acessório para Transporte de Bobinas: Garra

- Garfo paleteiro: usado para o transporte de cargas volumosas como caixotes, fardos, pilhas de chapas, chapas avulsas, máquinas de pequeno porte, etc. Substituem as empilhadeiras por que atuam da mesma forma só que acionados por pontes rolantes. Transportam materiais por áreas de carga sem a necessidade de espaços para circulação. Podem ser fabricados em várias dimensões e com garfos fixos ou móveis conforme figuras 18 e 19 abaixo (JURESA, 2007).

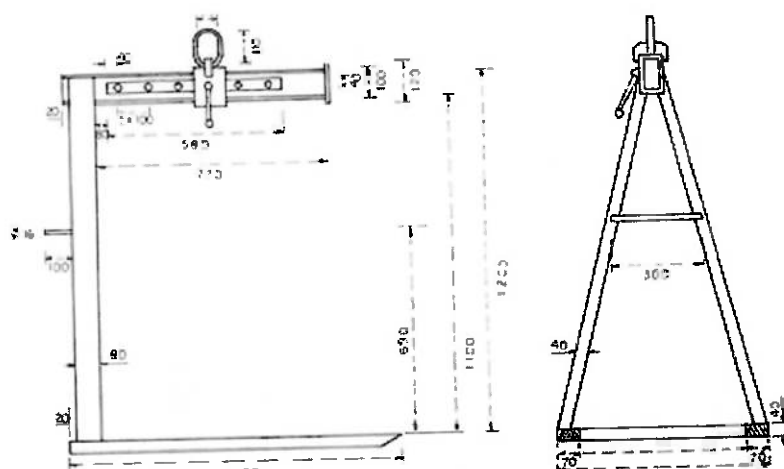


Figura 18: Acessório para Transporte de Cargas: Garfo paleteiro com garfos fixos

Fonte: Juresa (2007)

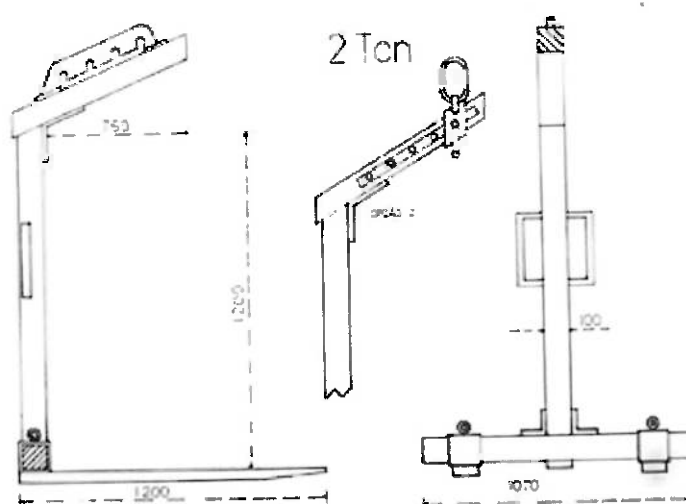


Figura 19: Acessório para Transporte de Cargas: Garfo paleteiro com garfos reguláveis

Fonte: Juresa (2007)

2.4.2. Legislações aplicáveis

Para este tipo de equipamento, existem legislações específicas voltadas à segurança no trabalho conforme NR's vigentes do Ministério do Trabalho em Emprego (MTE).

Segundo a NR-11, a Ponte Rolante se encaixa na categoria de máquinas transportadoras, sendo que as mesmas devem ser calculadas e construídas de maneira que ofereçam as necessárias garantias de segurança e conservadas em perfeitas condições de trabalho.

Cabos de aço, cordas, correntes, roldanas e ganchos devem ser inspecionados permanentemente e substituídos sempre que houver partes defeituosas.

É obrigatória a identificação em local visível de carga máxima de trabalho permitida do equipamento. Somente pessoas habilitadas, treinadas e aprovadas em testes específicos podem ser autorizadas a operar Pontes Rolantes.

Portanto, todos os operadores de Pontes Rolantes devem ser identificados por um crachá/cartão com o nome e fotografia em lugar visível. Este cartão terá validade de um ano, salvo imprevisto, e para revalidação o empregado deverá passar por exame de saúde completo, por conta do empregador.

Na NR-12 é exigido que as áreas de circulação e os espaços em torno de máquinas e equipamentos devam ser dimensionados de forma que os trabalhadores e os transportadores mecanizados possam movimentar-se com segurança.

Como as pontes rolantes são equipamentos de grandes dimensões, seu acesso deve ser fácil e seguro para execução de tarefas, portanto, há a necessidade de escadas de acesso e passadiços.

Como qualquer equipamento energizado por fonte externa, deverá haver um dispositivo para desligamento emergencial. As manutenções somente poderão ser realizadas por profissionais devidamente habilitados e credenciados pela empresa. Devem ser realizadas com as máquinas paradas e desenergizadas, salvo se o movimento for indispensável à sua realização.

A manutenção e inspeção das pontes rolantes devem ser feitas de acordo com as instruções fornecidas pelo fabricante e/ou de acordo com as normas técnicas oficiais vigentes no país.

Os operadores não podem se afastar das áreas de controle das máquinas sob sua responsabilidade, quando em funcionamento. Nas áreas de trabalho com máquinas e equipamentos, devem permanecer apenas o operador e as pessoas autorizadas.

Nas paradas temporárias ou prolongadas os operadores devem colocar os controles em posição neutra, acionar os freios e adotar outras medidas, com o objetivo de eliminar os riscos provenientes de deslocamentos.

Conforme previsto na NR-26 de Sinalização de Segurança deve ser empregado o uso de cor amarela em Pontes Rolantes (BRASIL, 2004).

3. METODOLOGIA

3.1. Abordagem Metodológica

Baseado na norma AS/NZS 4360:2004, o foco do trabalho está direcionado para as questões de **Saúde e Segurança no Trabalho (SST)**.

Tendo em vista que as análises estão voltadas para os riscos de acidentes no trabalho de operação em pontes rolantes, para que estes riscos fossem identificados foram imaginadas situações com consequências negativas, ou seja, riscos negativos (perigos).

O presente estudo está dividido em duas fases. Na primeira fase utilizou-se uma análise qualitativa, onde se fez o estudo de caso de uma única empresa do setor de metalurgia. Na segunda fase utilizou-se uma análise quantitativa, onde se fez uma pesquisa com profissionais com experiência em operações de pontes rolantes.

A primeira parte do estudo (análise qualitativa) enquadra-se como exploratória, pois se dispõe de poucas informações sobre o assunto **gestão de riscos em operações de pontes rolantes**, sendo necessária uma sessão de *brainstorming* para coleta de dados com profissionais da empresa analisada. A segunda parte do estudo pode ser considerada como quantitativa, pois tem como objetivo identificar a percepção dos riscos por profissionais com experiência em operações de pontes rolantes, através da quantificação das respostas dadas para os questionários enviados.

3.2. Primeira parte da pesquisa: Estudo qualitativo

O Método do Estudo de Caso enquadra-se como uma análise qualitativa e é frequentemente utilizado para coleta de dados na área de estudos organizacionais.

Neste estudo de caso três aspectos devem ser considerados: a natureza da experiência enquanto fenômeno a ser investigado, o conhecimento que se pretende

alcançar e a possibilidade de generalização de estudos a partir do método (STAKE et al., 2001, apud CESAR, 2006).

Quanto à possibilidade de generalização, neste estudo considera-se que o caso, enquanto unidade de análise, seja uma empresa do setor de metalurgia; como se trata de um único caso ele não representa toda a população de empresas que utilizam equipamentos de pontes rolantes. Assim, os dados encontrados não podem ser generalizados para outros equipamentos/empresas.

3.2.1. Caracterização da empresa

A empresa *A* é uma metalúrgica (Fabricação de Outros Produtos Elaborados de Metal). Seu processo de produção é simples, porém dispõe de equipamentos pesados para o corte e o transporte de aço. A atividade principal consiste em transformar a matéria-prima, bobinas de chapas de aço, em chapas de aço planas de diversos tamanhos e tiras em rolo.

Possui em torno de 200 funcionários. Apesar de possuir mais de 50 anos no mercado, sua nova instalação foi recentemente construída, sendo os ambientes bem planejados para as atividades.

Por este estudo estar relacionado a riscos de acidentes no trabalho, foi mantido em sigilo o nome da empresa e dos profissionais envolvidos, garantindo-se assim a confidencialidade dos dados.

3.2.2. Coleta de dados

Os dados relacionados à empresa *A* foram colhidos através de observação do ambiente de produção e reuniões com os profissionais envolvidos com a operação de pontes rolantes (Chefe da área de produção, Chefe da área de Segurança no Trabalho, Técnico de Segurança no Trabalho, Auxiliar de Enfermagem, Engenheiro

Mecânico, Chefe da Área de Manutenção Elétrica e Mecânica, um Operador de Ponte Rolante da Expedição e um Operador de Ponte Rolante do Pavilhão de Bobinas).

O objetivo foi coletar informações sobre os possíveis riscos relacionados à operação com pontes rolantes. Como não havia registros de acidentes / incidentes com pontes rolantes para serem analisados, foi realizada uma reunião para discussão e identificação dos riscos potenciais com aqueles profissionais que possuíam experiência com operação de pontes rolantes. Utilizou-se na reunião a técnica de *brainstorming*. Os dados foram registrados.

No momento da identificação dos riscos foram levantadas as consequências possíveis que tais riscos podem gerar, quais as medidas de segurança já existentes na empresa, e onde relevante, o grupo discutiu a necessidade de serem feitas recomendações de segurança.

Por não haver registros de quaisquer ocorrências envolvendo as pontes rolantes, foi solicitado à empresa que fossem documentadas quaisquer ocorrências com estes equipamentos no período de um ano. Estes dados auxiliariam para a criação de um histórico e identificação de novos riscos.

Após este período, foram analisadas as novas ocorrências, e identificou-se que novos riscos deveriam ser integrados à planilha de riscos.

Nesta revisão dos riscos identificados, também foram considerados os conhecimentos adquiridos nas visitas feitas a outras empresas que utilizam pontes rolantes, os dados de listas de verificação de manutenção dos equipamentos, bem como materiais de treinamento utilizados por outras empresas relacionados à operação em pontes rolantes e normas regulamentadoras (NR 11, 12 e 26).

Os dados colhidos nesta reunião na empresa A, possibilitaram que fosse feita a planilha de riscos Anexo 3. Tal planilha baseou-se numa metodologia para análise de risco.

3.2.3. Técnicas para análise de risco

Neste estudo optou-se pela técnica *What if*, que é simples e de fácil aplicação, pois parte dos contribuintes para o estudo eram operadores de pontes rolantes sendo então necessária a utilização de uma técnica simples e de fácil entendimento.

A técnica *What if* consiste em uma planilha (vide Anexo 2) onde se consolida todos os riscos existentes, seus respectivos perigos/consequências e medidas de controle existentes. No Anexo 3 pode-se ver os dados de natureza qualitativa, onde foram anotados todos os riscos identificados, sendo, atribuídos a cada um deles níveis de riscos, cotejando-se os dados empíricos com as colocações que se faz em nível teórico.

A classificação dos níveis de consequências e de probabilidades foi realizada através das Tabelas 1 e 2, respectivamente. O nível de risco foi determinado através da Tabela 3.

Na avaliação de riscos foram considerados todos os sistemas protecionais e procedimentos de controles dos riscos, os quais se encontram listados na Planilha de Riscos do Anexo 3 (seguranças existentes e recomendações). A partir deste procedimento de avaliação determinou-se as tratativas para os níveis de risco, conforme abaixo:

- Risco Baixo: Gerenciar riscos através de práticas adequadas.
- Risco Médio: Gerenciar riscos através de práticas adequadas, e mantê-los sob controle.
- Risco Alto: Necessário um plano de ação detalhado para reduzir o risco para o nível de, no mínimo, médio.
- Risco Muito Alto: Ações urgentes devem ser tomadas para reduzir o risco para o nível de, no mínimo, médio.

Para verificação da acurácia desta planilha de risco, desenvolveu-se a segunda parte da pesquisa, de natureza quantitativa, com o objetivo de se obter uma tentativa de validação dos níveis de risco propostos, utilizando-se para isto a opinião de especialistas.

3.3. Segunda parte da pesquisa: estudo quantitativo

3.3.1. População alvo e amostra

A população alvo deste estudo são funcionários de empresas do setor de metalurgia que tenham experiência com operações de pontes rolantes.

Dado o escopo do trabalho, foi selecionada uma amostra, utilizando-se um procedimento de amostragem não probabilístico, escolhendo-se os elementos da amostra de acordo com o critério de intencionalidade. Assim, foram distribuídos, via Internet, cerca de 60 (sessenta) questionários a profissionais de 15 (quinze) empresas diferentes, fossem eles do setor de produção, qualidade, manutenção ou de segurança. Foi dado um prazo de 15 (quinze) dias para resposta.

Apenas 14 (quatorze) profissionais de 07 (sete) diferentes empresas, retornaram os questionários respondidos; e 04 (quatro) profissionais responderam não ter conhecimento em operações de tal equipamento.

3.3.2. Instrumento de coleta de dados

Os dados foram primários, sendo coletados diretamente junto aos respondentes.

Foi desenvolvido um questionário (vide Anexo 4) com 75 (setenta e cinco) questões fechadas, sendo 25 (vinte e cinco) para classificação do nível de consequência e 25 (vinte e cinco) para classificação do nível de probabilidade dos riscos identificados na primeira etapa da pesquisa; as 25 (vinte e cinco) questões restantes referiam-se à identificação de existência de medidas de segurança nas empresas, utilizando uma escala categórica (sim ou não).

Estas questões foram baseadas nos 25 (vinte e cinco) riscos identificados no Anexo 4 e para suas classificações de níveis de consequência e de probabilidade utilizaram uma escala ordinal de cinco pontos, baseados nas tabelas 1 e 2 desenvolvidas por De Cicco apresentadas na revisão bibliográfica.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Apresentação da análise de risco – análise qualitativa dos dados

Antes de se iniciar o processo de gestão de risco na operação de pontes rolantes, foi necessário analisar o equipamento em plena atividade. Dentro desta análise foi possível identificar que o processo é complexo devido a algumas variáveis, tais como, o treinamento dos operadores e dos funcionários que atuam próximos a estes equipamentos (os afetados), o comportamento dos operadores e possíveis afetados e a integridade do equipamento (manutenção). Estes fatores são tão importantes que dentro da legislação existente (NR-11), já são exigidos capacitação específica para os operadores (treinamentos e exames) e inspeções periódicas no equipamento.

Situações de riscos envolvendo pontes rolantes, identificadas e discutidas com profissionais, alimentaram a planilha de riscos que se encontra no Anexo 3, resultado da análise qualitativa, concluindo a primeira etapa do trabalho.

Dentro do contexto em que foi realizado todo o levantamento, identificou-se possíveis riscos de ocorrências de acidentes com pontes rolantes.

Vale comentar que na planilha de risco não está incluído o risco de operação da ponte rolante pela cabine de comando, visto que, nas empresas onde os respondentes trabalham esta prática não é realizada.

4.2. Apresentação da análise de risco – análise quantitativa dos dados

Nesta etapa, iniciou-se a busca por dados estatísticos de ocorrências de acidentes de trabalho envolvidos com operação de pontes rolantes. Buscou-se estes dados em sites específicos (MTE) e consultas a alguns sindicatos dos metalúrgicos regionais, não obtendo sucesso. Infelizmente, as estatísticas disponíveis não estão estratificadas neste nível.

Desta forma, o trabalho foi direcionado a uma pesquisa (envio de questionário – Anexo 4) com objetivo de obter validação do resultado da análise qualitativa descrita anteriormente.

Como resultado desta fase, foi possível classificar o nível de risco pela tabulação das respostas dos respondentes dos questionários sobre os níveis de consequências e de probabilidades, bem como, validar as medidas de segurança propostas na análise qualitativa. A planilha de tabulação das respostas encontra-se no Anexo 5.

Para a determinação do nível de consequência e de probabilidade na análise quantitativa, foi considerado o resultado com o maior número de incidências (moda) nas respostas dos questionários. Quando ocorreram empates, foi admitido o valor de consequência mais crítico e de probabilidade mais frequente.

Nas perguntas sobre medidas de segurança existentes nas empresas, foi considerado que as respostas “sim” confirmaram que para aquele risco identificado havia algum tratamento pré-existente. Portanto, analisando os resultados pode-se concluir que as empresas possuem medidas de prevenção de acidentes relacionadas àqueles riscos.

4.3. Comparação dos resultados das análises qualitativa e quantitativa

Diante dos resultados das análises qualitativas e quantitativas, definiu-se criar a Tabela 4 para facilitar a visualização dos níveis de riscos definidos. Pode-se observar que, a graduação das cores, na tabela, segue do verde (nível de risco baixo) até o vermelho (nível de risco muito alto).

		CONSEQUÊNCIAS				
PROBABILIDADES		1 / I	2 / II	3 / III	4 / IV	5 / V
	1 / A	QL: 1;2;6;12 QN: 1;3;4;7;9;11; 12;18;20;22; 24;25 MÉDIO	QN:16 ALTO	QL:11 QN:13;17 ALTO	QL:9;10;14; 16;17;18;20 QN:10;23 MUITO ALTO	MUITO ALTO
	2 / B	QL:4 QN:2 MÉDIO	MÉDIO	ALTO	QL:21;22;23 QN:21 ALTO	MUITO ALTO
	3 / C	QL:5;6;14;15 BAIXO	MÉDIO	ALTO	QL:3;8;13;15 QN:8 ALTO	ALTO
	4 / D	BAIXO	BAIXO	MÉDIO	QL:7;19;24;25 QN:19 MÉDIO	ALTO
	5 / E	QL:5 BAIXO	BAIXO	MÉDIO	MÉDIO	ALTO
Análise Qualitativa: QL x (n° do risco identificado) Análise Quantitativa: QN x (n° do risco identificado)						

Tabela 4: Matriz de classificação dos níveis de riscos das análises qualitativas (QL) e quantitativas (QN)

Os níveis de riscos identificados e igualmente avaliados (mesmo nível de consequência e probabilidade) em ambas as análises qualitativas e quantitativas, representam a validação da análise inicial qualitativa. Estes riscos são os de numeração 1, 8, 10, 12, 19 e 21.

No risco 1 - E se ocorrer queda de energia? - em ambas as análises qualitativa/quantitativa o risco foi considerado médio.

No risco 8 - E se a carga atingir alguém? - em ambas as análises qualitativa/quantitativa o risco foi considerado alto.

No risco 10 - E se a carga passar por cima de pessoas? - em ambas as análises qualitativa/quantitativa o risco foi considerado muito alto.

No risco 12 - E se tiver que colocar a carga (sem estrados) diretamente no assoalho do caminhão? - em ambas as análises qualitativa/quantitativa o risco foi considerado médio.

No risco 19 - E se houver queda de funcionário de cima da ponte rolante? - em ambas as análises qualitativa/quantitativa o risco foi considerado alto.

No risco 21 - E se houver falha na manutenção do equipamento? - em ambas as análises qualitativa/quantitativa o risco foi considerado alto.

Os riscos de numeração 2, 4, 5 e 6 tiveram o nível de consequência avaliado em ambas análises como **sem necessidade de tratamento médico**, porém com probabilidades variadas. Sendo estes riscos classificados como baixos e médios, foram considerados semelhantes, não havendo riscos de acidentes graves.

No risco 2 - E se travar o freio da ponte rolante? - na avaliação qualitativa o nível de probabilidade foi avaliado como possibilidade de ocorrência uma vez ao ano ou mais, já na análise quantitativa, uma vez a cada 03 anos. Provavelmente esta divergência se deve ao histórico de ocorrência ser diferente entre a empresa A e as outras respondentes.

No risco 4 - E se ocorrer curto-circuito na ponte rolante?; na avaliação qualitativa o nível de probabilidade foi avaliado como possibilidade de ocorrência uma vez a cada 03 anos, já na análise quantitativa, uma vez ao ano ou mais. Provavelmente esta divergência também se deve ao histórico de ocorrência ser diferente entre a empresa A e as outras respondentes.

No risco 5 - E se ocorrer curto-circuito no controle remoto (com ou sem fio)? - na avaliação qualitativa o nível de probabilidade foi avaliado como possibilidade de ocorrência uma vez a cada 100 anos, já na análise quantitativa, uma vez a cada 10 anos. Na empresa A não havia histórico deste tipo de ocorrência.

No risco 6 - E se ocorrer o uso do controle remoto sem fio trocado? - na avaliação qualitativa o nível de probabilidade foi avaliado como possibilidade de ocorrência uma vez ao ano ou mais, já na análise quantitativa, uma vez a cada 10 anos. Na empresa A havia histórico deste tipo de ocorrência nos últimos 02 anos.

Os demais riscos, por possuírem variação nos níveis de riscos e níveis de consequências e de probabilidades, foram comentados abaixo.

No risco 3 - E se houver a ocorrência de “pêndulo” com a carga? - na avaliação qualitativa o risco foi considerado alto, enquanto que na quantitativa, médio. Esta diferença está relacionada à consequência/perigo identificada na reunião, imaginando-se que o ângulo limite de trabalho do cabo da ponte seja ultrapassado, podendo com isso desprender o cabo, e a carga atingir o chão em queda livre. Desta forma, o nível de consequência pode abranger risco de morte.

No risco 9 - E se qualquer pessoa não habilitada operar a ponte rolante, mesmo que para tarefas rápidas? - na avaliação qualitativa o risco foi considerado muito alto, enquanto que na quantitativa, médio. Na análise qualitativa, foram consideradas consequências de danos no equipamento, manobras arriscadas e até queda da carga.

No risco 11 - E se necessitar girar a carga? - na avaliação qualitativa o risco foi considerado alto, enquanto que na quantitativa, médio. A diferença nos conceitos foi devido ao nível de consequência, pois nos perigos identificados, imaginou-se a possibilidade de ao girar a carga, a mesma atingir alguém.

No risco 14 - E se tiver que carregar o caminhão do tipo “baú” com ponte rolante? - na avaliação qualitativa o risco foi considerado muito alto, enquanto que na quantitativa, baixo. A diferença da classificação está tanto no nível de consequência quanto no nível de probabilidade. Acredita-se que os profissionais entendem que a

probabilidade de ocorrência é remota. Pois, provavelmente, esta prática não é admitida. Como foi presenciada, tal prática, em uma das visitas na empresa A, considera-se a situação perigosa e com grande potencial de ocorrência de acidente grave ou fatal e com possibilidade de ocorrer uma ou mais vezes ao ano.

No risco 15 – E se erguer apenas uma carga com duas pontes rolantes? - na avaliação qualitativa o risco foi considerado alto, enquanto que na quantitativa, baixo. Como estes equipamentos possuem movimentos em três direções, podendo estas serem realizadas simultaneamente, entende-se que o risco de queda da carga é iminente, já que é praticamente impossível de sincronizar os comandos/movimentos com as duas pontes.

No risco 16 – E se houver falha na embalagem da carga transportada? - na avaliação qualitativa o risco foi considerado muito alto, enquanto que na quantitativa foi considerado, alto. A divergência encontra-se somente nas consequências, e como alguns materiais da empresa A são apoiados na embalagem (estrados de madeira), a falha em tal embalagem poderá acarretar a queda do material, agravando-se assim, o nível de consequência. Na análise quantitativa, a consequência pode ter sido avaliada em um nível mais baixo (alto) devido à embalagem não necessitar suportar o produto, sendo apenas de proteção ou até mesmo inexistir. Outra possibilidade seria a existência de um controle de qualidade tão rígido a ponto de rejeitar qualquer avaria na embalagem do produto.

No risco 17 – E se houver falha na operação? - na avaliação qualitativa o risco foi considerado muito alto, enquanto que na quantitativa, alto. O motivo foi que se considerou o risco de morte e/ou incapacidade permanente total e na análise quantitativa a consequência foi de incapacidade ou deficiência permanente parcial em uma ou mais pessoas.

No risco 18 – E se houver vários acessórios diferentes disponíveis para serem usados no transporte de cargas diferenciadas? - na avaliação qualitativa o risco foi considerado muito alto, enquanto que na quantitativa, médio. A diferença está no nível de consequência onde a avaliação qualitativa considerou que o acessório escolhido inadequadamente pudesse gerar um acidente grave. Na análise

quantitativa, talvez as empresas dos respondentes, não possuam vários acessórios disponíveis para a escolha do operador.

No risco 20 – E se o estoque de material estiver alto dificultando a visualização total do trajeto da carga? - na avaliação qualitativa o risco foi considerado muito alto, enquanto que na quantitativa, médio. A diferença está na consequência e na análise qualitativa considerou-se que a carga poderia atingir o material estocado, desestabilizando-o e com possibilidade de atingir pessoas.

No risco 22 – E se carga atingir outros materiais estocados?- na avaliação qualitativa o risco foi considerado alto, enquanto que na quantitativa, médio. Acredita-se que na análise quantitativa, tal diferença deve estar relacionada ao *lay out* das empresas, onde os corredores de circulação de pessoas possam estar afastados dos materiais estocados e existirem procedimentos que regulamentem e garantem a segurança nos estoques.

No risco 23 – E se houver sobrecarga na ponte rolante? - na avaliação qualitativa o risco foi considerado alto, enquanto que na quantitativa, muito alto. A diferença está na probabilidade de ocorrências, onde na análise quantitativa foi estimada a probabilidade anual e na qualitativa a cada três anos. A estimativa da análise qualitativa foi baseada no histórico da empresa A.

Para os riscos 7, 13, 24 e 25, embora o resultado da análise quantitativa tenha validado o nível de risco da análise qualitativa, decidiu-se comentar, pois foi observado que os níveis de consequências e de probabilidades encontravam-se absolutamente diferentes.

No risco 7 – E se as rodas da ponte e o trilho não estiverem alinhadas? - em ambas as análises o risco foi considerado médio. Na análise qualitativa, foi considerada a possibilidade de as rodas saírem do trilho e a queda da ponte rolante, podendo gerar acidente grave. Na análise quantitativa, provavelmente não foi considerado o risco de queda da ponte rolante.

No risco 13 – E se arrebentar o cabo de aço, cinta ou corrente? - em ambas as análises o risco foi considerado alto. Na análise qualitativa, foi considerada a possibilidade da carga ao cair atingir pessoas, podendo gerar acidente grave, ou até morte. Na análise quantitativa, provavelmente não foi considerado o risco da carga atingir pessoas.

No risco 24 – E se houver presença de ruídos contínuos? - em ambas as análises o risco foi considerado médio. Na análise qualitativa, foi considerada a ocorrência (já vivenciada) na empresa A da instalação de uma das pontes rolantes com a roda desalinhada em relação ao trilho, gerando ruído devido ao atrito. Quando foi identificado o problema naquela empresa, a roda já estava bastante danificada, correndo o risco de queda do equipamento. Também foi considerada remota a probabilidade de reincidência. Na análise quantitativa, a consequência pode ter sido considerada apenas para o ruído, sendo assim, com nível de consequência sem tratamento médico devido ao uso de EPI's e níveis de probabilidades anuais.

No risco 25 – E se o operador não realizar os exames específicos para a função periodicamente? - em ambas as análises o risco foi considerado médio. Na análise qualitativa, foi considerada a possibilidade de o operador não possuir noção de espaço devido a problemas visuais e a carga atingir materiais estocados ou pessoas, gerando acidente grave. Assim, concordou-se com o nível de consequência adotado para a análise quantitativa.

5. CONCLUSÃO

Concluiu-se que a validação da análise qualitativa foi alcançada, uma vez que as medidas de segurança propostas nesta análise foram reconhecidas por outras empresas na análise quantitativa.

Para os níveis de consequências e de probabilidades nas análises qualitativas e quantitativas houve divergência nas graduações dos níveis de riscos, o que já era esperado, pois cada empresa possui sua política, sua cultura, seus valores, seu histórico de acidentes, ou seja, cada uma tem sua identidade, assim como as pessoas cada empresa é diferente de outra.

Dado que a análise qualitativa foi validada, os tratamentos serão propostos para os níveis de risco identificados na planilha de risco (Anexo 3).

Para os níveis de riscos validados como médio e baixo (riscos 1, 2, 4 5, 6, 7, 12, 24 e 25) a recomendação é de que os mesmos sejam gerenciados através das medidas de segurança já existentes e recomendações descritas na planilha de riscos (Anexo 3).

Para os níveis de riscos validados como alto e muito alto (riscos 3, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 e 23) é indispensável que sejam abertos planos de ação detalhados para reduzir o risco ao nível de, no mínimo, médio. Este plano de ação deve contemplar a identificação da causa raiz, responsabilidades, prazos, o resultado esperado, verbas, medidas de desempenho e o processo de análise crítica a ser implementado. Além disto, deve incluir mecanismos para a avaliação e monitoramento da eficácia e do risco residual.

Também é imprescindível que se comente a dificuldade encontrada na busca de referências bibliográficas no que diz respeito ao gerenciamento de riscos na operação de pontes rolantes e a indisponibilidade de dados estatísticos sobre acidentes relacionados a tais equipamentos.

Durante o desenvolvimento deste trabalho foi possível identificar a complexidade do processo de operação de pontes rolantes, bem como os possíveis riscos envolvidos nesta operação em uma análise qualitativa.

Através da análise quantitativa (envio de questionário) foi possível identificar como os gestores, engenheiros e outros profissionais com vivência em operação de pontes rolantes classificam os níveis de consequência e de probabilidade dos riscos identificados na análise qualitativa, bem como as medidas de segurança existentes em suas empresas.

Conclui-se que a metodologia proposta neste estudo para classificação do nível de risco em operações de pontes rolantes, tendo como base os procedimentos propostos pelas diretrizes para a implementação da AS/NZS 4360:2004 aliada à técnica *What If* é viável (vide planilha de riscos - Anexo 3).

Devido à dificuldade de fiscalização da utilização correta destes equipamentos, torna-se imprescindível o treinamento para que os trabalhadores compreendam as condições perigosas e as consequências de seus atos.

Orienta-se que a planilha de riscos (Anexo 3) seja revisada sempre que houver alteração no *lay out* da empresa, ocorrência de acidentes e alterações no processo de produção, de forma a avaliar se há necessidade de inclusão de novos riscos ou até mesmo propor novas medidas de segurança.

Além da melhoria contínua, deve-se buscar a redução dos níveis de risco através de ações preventivas que atuem diretamente na causa raiz. Recomenda-se que relatórios de incidentes e quase-acidentes também sirvam de alimentação para novas revisões da planilha de riscos, podendo-se assim, ter-se uma gestão preventiva dos riscos.

Outra recomendação seria criar um canal de comunicação entre os funcionários e a empresa. Para tanto, indica-se a utilização da Técnica de Incidente Crítico (TIC) já mencionada neste trabalho.

Através das entrevistas e visitas realizadas em empresas, foram observadas práticas de segurança que se considera que possam ser recomendadas. Tais como:

- A utilização de *software* que registra os movimentos de cada ponte rolante em suas três dimensões (longitudinal, transversal e de elevação). O objetivo é que sejam realizados até dois movimentos simultaneamente. Este programa

identifica os equipamentos e os operadores que realizam infrações, gerando gráficos de monitoramento. Esta prática foi adotada por uma empresa multinacional após ter sido implementada com sucesso no monitoramento dos movimentos das empilhadeiras;


- Os cabos de aço e cintas das pontes rolantes devem ser rigorosamente inspecionados.
- Os procedimentos de segurança devem ser simples e objetivos. Instruções visuais utilizando-se fotos do que é certo e errado facilitam a comunicação e trazem bons resultados;
- No transporte de bobinas utilizando pontes rolantes, os ganchos tipo “C” podem ser substituídos por garras, pois as mesmas oferecem melhor segurança;
- Implantar a prática do *feedback* sobre comportamento seguro; sempre que for positivo, divulgar aos colaboradores os resultados; quando negativo, informar ao infrator pessoalmente, sem expor o funcionário perante o grupo;
- A utilização de *software* que registra os incidentes / quase-acidentes. Qualquer funcionário tem a liberdade de registrar qualquer incidente / quase-acidente diretamente no sistema da empresa. Este *software* possibilita realizar estatísticas destes dados;
- A participação nos lucros e resultados (PLR) da empresa pode ter um dos seus indicadores relacionado à segurança do trabalho. Um bom exemplo seria meta para os registros de incidentes e quase-acidentes e suas resoluções;
- Cada setor da empresa pode ter um indicador relacionado à segurança do trabalho;
- É importante treinar representantes de segurança por setor. Neste caso, os mesmos devem assumir o papel de estimulantes para as práticas de segurança.

Na operação de pontes rolantes os riscos de acidentes podem ser sensivelmente minimizados se houver comprometimento do operador no seguimento das normas de segurança e se for mantida a integridade do equipamento.

Observou-se nas visitas às grandes empresas, onde a gestão de segurança no trabalho é efetiva que o comportamento dos funcionários refletia o seu comprometimento com as normas internas de segurança. O reconhecimento de suas contribuições para melhoria das condições do ambiente de trabalho, através da abertura dos relatórios de incidentes / quase-acidentes, era um agente motivador.

Dada a importância do gerenciamento de riscos é necessário que este sistema de gestão de risco seja mantido vivo dentro da empresa, ou seja, periodicamente o mesmo deverá ser reavaliado buscando sempre sua melhoria contínua.


ANEXO 1 – CINTAS DE POLIÉSTER



Cintas Planas de Poliéster

Norma - EN 1492 - Parte 1


Padrão Internacional de Cores



FATOR DE SEGURANÇA 7:1 **TIPO: SLING SDT**

Código de ref. da cinta	Forma de elevação		Tamanho do olho (mm)	Capacidade em kg com UMA cinta					Capacidade em kg com DUAS cintas			
				Vertical	Choker	Basket			Vertical		Choker	
						Paralelo	At 45°	At 60°	At 45°	At 60°	At 45°	At 60°
2 2 030 Z	30		300	1000	800	2000	1400	1000	1400	1000	1120	800
2 2 060 Z	60		350	2000	1600	4000	2800	2000	2800	2000	2240	1600
2 2 090 Z	90		400	3000	2400	6000	4200	3000	4200	3000	3360	2400
2 2 120 Z	120		450	4000	3200	8000	5600	4000	5600	4000	4480	3200
2 2 150 Z	150		500	5000	4000	10000	7000	5000	7000	5000	5600	4000
2 2 180 Z	180		500	6000	4800	12000	8400	6000	8400	6000	6720	4800
2 2 240 Z	240		600	8000	6400	16000	11200	8000	11200	8000	8960	6400
2 2 300 Z	300		750	10000	8000	20000	14000	10000	14000	10000	11200	8000


Especificar modelo pelo código de referência, peso da carga e o comprimento da cinta



FATOR DE SEGURANÇA 7:1 **TIPO: ANEL AST**

Código de ref. da cinta	Forma de elevação		Tamanho do olho (mm)	Capacidade em kg com UMA cinta					Capacidade em kg com DUAS cintas			
				Vertical	Choker	Basket			Vertical		Choker	
						Paralelo	At 45°	At 60°	At 45°	At 60°	At 45°	At 60°
2 3 030 Z	30		300	1000	800	2000	1400	1000	1400	1000	1120	800
2 3 060 Z	60		350	2000	1600	4000	2800	2000	2800	2000	2240	1600
2 3 090 Z	90		400	3000	2400	6000	4200	3000	4200	3000	3360	2400
2 3 120 Z	120		450	4000	3200	8000	5600	4000	5600	4000	4480	3200
2 3 150 Z	150		500	5000	4000	10000	7000	5000	7000	5000	5600	4000
2 3 180 Z	180		500	6000	4800	12000	8400	6000	8400	6000	6720	4800
2 3 240 Z	240		600	8000	6400	16000	11200	8000	11200	8000	8960	6400
2 3 300 Z	300		750	10000	8000	20000	14000	10000	14000	10000	11200	8000


Especificar modelo pelo código de referência, peso da carga e o comprimento da cinta




FATOR DE SEGURANÇA 5:1 **TIPO: FLAT FDT**

Código de ref. da cinta	Forma de elevação		Tamanho do olho (mm)	Capacidade em kg com UMA cinta					Código de ref. da alça	Dimensões das alças (mm)		
				Vertical	Choker	Basket				A (2)	B	C
						Paralelo	At 45°	At 60°				
2 5 030 Z	30		300	1000	800	2000	1400	1000	205.001	13	55	120
2 5 060 Z	60		350	2000	1600	4000	2800	2000	205.002	15	65	140
2 5 090 Z	90		400	3000	2400	6000	4200	3000	205.003	18	120	180
2 5 120 Z	120		450	4000	3200	8000	5600	4000	205.004	20	150	220
2 5 150 Z	150		500	5000	4000	10000	7000	5000	205.005	22	190	250
2 5 180 Z	180		500	6000	4800	12000	8400	6000	205.006	24	225	290
2 5 240 Z	240		600	8000	6400	16000	11200	8000	205.007	26	290	370
2 5 300 Z	300		750	10000	8000	20000	14000	10000	205.008	30	355	440

Especificar modelo pelo código de referência, peso da carga e o comprimento da cinta




 NÃO USAR EM CARGAS VIBRANTES, NÃO EXERER A CARGA E USAR CORDÃO DE PROTEÇÃO E CINTO DE SEGURANÇA E QUARTO NO VÍDEO DO CATALUNO

FONTE: Catálogo Tecnotextil Indústria e Comércio de Cintas – Catálogo Técnico
Ed. 03/2005 – Rev.04



Eslingas Redondas de Poliéster

Norma - EN 1492 - Parte 2

Padrão Internacional de



FATOR DE SEGURANÇA 7:1		TIPO: TECNO									
Código de referência da cinta	Forma de elevação	Capacidade em kg com UMA eslinga					Capacidade em kg com DUAS eslingas				
		Vertical	Choker	Pinch	Basket	45°	Vertical	45°	Choker	45°	45°
2.8.001.T	Tecno 01	1000	800	2000	1400	1000	1400	1000	1120	800	
2.8.002.T	Tecno 02	2000	1600	4000	2800	2000	2800	2000	2240	1600	
2.8.003.T	Tecno 03	3000	2400	6000	4200	3000	4200	3000	3360	2400	
2.8.004.T	Tecno 04	4000	3200	8000	5600	4000	5600	4000	4480	3200	
2.8.005.T	Tecno 05	5000	4000	10000	7000	5000	7000	5000	5600	4000	
2.8.006.T	Tecno 06	6000	4800	12000	8400	6000	8400	6000	6720	4800	
2.8.007.T	Tecno 07	8000	6400	16000	11200	8000	11200	8000	8960	6400	
2.8.008.T	Tecno 08	10000	8000	20000	14000	10000	14000	10000	11200	8000	
2.8.009.T	Tecno 09	15000	12000	30000	21000	15000	21000	15000	16800	12000	
2.8.010.T	Tecno 10	20000	16000	40000	28000	20000	28000	20000	22400	16000	
2.8.011.T	Tecno 11	25000	20000	50000	35000	25000	35000	25000	28000	20000	
2.8.012.T	Tecno 12	30000	24000	60000	42000	30000	42000	30000	33600	24000	
2.8.013.T	Tecno 13	40000	32000	80000	56000	40000	56000	40000	44800	32000	
2.8.014.T	Tecno 14	50000	40000	100000	70000	50000	70000	50000	56000	40000	
2.8.015.T	Tecno 15	75000	60000	150000	105000	75000	105000	75000	84000	60000	
2.8.016.T	Tecno 16	100000	80000	200000	140000	100000	140000	100000	112000	80000	

Especificar modelo pelo código de referência, peso da carga e o comprimento da cinta.



CONSULTE-NOS PARA CAPACIDADES MAIORES.

PROTEÇÕES DE POLIÉSTER CONTRA ABRASÃO

Proteções opcionais contra abrasão das eslingas, indicadas para diversos tipos de carga.



SEMPRE UTILIZAR EM CARGAS VERTICAIS, SEMPRE UTILIZAR A CARGA E A TROCAR CARGAS DE PROTEÇÃO CONTRA ABRASÃO SOBRE ABRASÃO E CARGAS NO TERMO DO EMPALME.

ANEXO 2 - PLANILHA *WHAT IF*

E se...?		Identificação de perigos	
Objeto da análise: festa de aniversário			Folha
Executado por:			Data
E se...?	Perigo/Consequência	Medidas de controle de risco e de emergência	
Vierem mais pessoas que o esperado?	Falta de espaço, falta de bebidas.	Avaliar a possibilidade de comparecerem mais convidados e prever alimentos e bebidas com folga.	
As pessoas não encontrarem o local da festa?	Desagradar amigos, criar clima de insatisfação, não receber presentes, perda de alimentos.	Anexar mapa aos convites, acrescentar o número do telefone.	
Chover?	Dificuldades na chegada, pessoas com roupas molhadas.	Adquirir guarda-chuva grande para ajudar as pessoas a deslocarem-se do carro à porta da casa.	

ANEXO 3 - PLANILHA DE RISCOS

PLANILHA DE RISCOS EM OPERAÇÃO DE PONTES ROLANTES						
WHAT IF? / E SE?	CONSEQUÊNCIAS / PERIGOS	CLASSIFICAÇÃO		NÍVEL DE RISCO	SEGURANÇAS EXISTENTES	RECOMENDAÇÕES
		CONSEQUÊNCIA	PROBABILIDADE			
1) E se ocorrer queda de energia?	A1) As pontes podem se chocar entre elas ou contra a estrutura. Pode ocorrer perdas materiais.	I	A	Médio	A1) A maioria das pontes possuem um dispositivo para desacelerar o equipamento, porém ainda há uma que somente trava os freios.	A1) Instalar o dispositivo de desaceleração desta ponte.
2) E se travar o freio da ponte rolante?	A2) Quando o freio trava, pode ocorrer um balanço da carga, ou seja "pêndulo".	I	A	Médio	A2) A velocidade da ponte está programada para variar entre 18 a 23m/min (no máximo), nesta faixa não há a possibilidade de ocorrência de "pêndulo" significativa.	A2) Verificar na prática uma freada brusca.
3) E se houver a ocorrência de "pêndulo" com a carga?	A3) Os cabos das pontes podem soltar e desenrolar, a talha atingirá o chão em queda livre. Se atingir alguém pode machucar ou até levar a morte.	IV	C	Alto	A3) Treinamento quanto as regras de operação em pontes rolantes para todos operadores, com reciclagem periódica.	A3) O operador deve trabalhar com a talha perpendicular ao solo. Qualquer balanço na carga deverá ser corrigido imediatamente. Abrir plano de ação.
4) E se ocorrer curto-circuito na ponte rolante?	A4) Ocorrência de faísca, fumaça ou chama na ponte rolante.	I	B	Médio	A4) Botão de emergência no painel elétrico do equipamento para desligar a eletricidade.	A4) Desligar a energia no botão de emergência do painel elétrico do equipamento imediatamente e chamar o setor de manutenção mecânica e elétrica. Treinar todos os funcionários do setor no DDS.
5) E se ocorrer curto-circuito no controle remoto (com ou sem fio)?	A5) Choque no operador. Para se conseguir isso, precisa deixar de fazer a manutenção a ponto de soltar um botão do controle e ainda utilizarem objetos para abrir o mesmo estando a ponte energizada.	I	E	Baixo	A5) Os controles foram projetados de forma a isolar bem a parte elétrica do operador.	A5) Desligar a energia no botão de emergência do painel elétrico imediatamente e chamar o setor de manutenção mecânica e elétrica. Treinar todos os funcionários do setor no DDS.
6) E se ocorrer o uso de controle remoto sem fio trocado?	A6) O controle poderá estar acionando outra ponte. A ponte que se deseja utilizar não atenderá ao comando.	I	A	Médio	A6) Local separados de armazenagem dos controles.	A6) Nunca persistir, parar imediatamente a operação e chamar o setor de manutenção mecânica e elétrica. E identificar os controles com a numeração das pontes.
7) E se as rodas da ponte e o trilho não estiverem alinhados?	A7) Ocorrência de ruídos devido ao atrito entre a roda e o trilho. As rodas podem descarrilhar e ocorrer a queda da ponte rolante, ferindo gravemente alguém e até levar a morte.	IV	D	Médio	A7) Os trilhos foram instalados alinhados e com auxílio de equipamentos adequados para verificação.	A7) Verificar o alinhamento das rodas e do trilho a corrigir o que estiver errado. Quando houver ruídos, chamar o setor de manutenção mecânica e elétrica. Manutenção preventiva dos equipamentos.
8) E se a carga atingir alguém?	A8) Ocorrência de acidente grave podendo levar a morte.	IV	C	Alto	A8) Treinamento quanto as regras de operação em pontes rolantes para todos operadores, com reciclagem periódica.	A8) Verificar a eficácia do treinamento. Abrir plano de ação.
9) E se qualquer pessoa não habilitada operar a ponte rolante, mesmo que para tarefas "rápidas".	A9) Danificar o equipamento. Fazer manobras arriscadas. Derrubar a carga. Prejuízos materiais e de produção. Machucar transeuntes ou até levar a morte.	IV	A	Muito Alto	A9) Somente pessoas treinadas e habilitadas podem operar ponte rolante. As mesmas são identificadas com crachá.	A9) Sempre manter o crachá de identificação visível. Comunicar à chefia ou ao setor de segurança qualquer funcionário que manusear o seu equipamento. A responsabilidade de manter o equipamento em uso e em bom estado é do operador e qualquer problema identificado deverá ser comunicado ao setor responsável para resolvê-lo. Dar advertências aos desobedientes. Comunicar no DDS.

PLANILHA DE RISCOS EM OPERAÇÃO DE PONTES ROLANTES						
WHAT IF? / E SE?	CONSEQUÊNCIAS / PERIGOS	CLASSIFICAÇÃO		NÍVEL DE RISCO	SEGURANÇAS EXISTENTES	RECOMENDAÇÕES
		CONSEQUÊNCIA	PROBABILIDADE			
10) E se a carga passar por cima de pessoas?	A10) Há sempre o risco de queda do material. Pode machucar ou levar à morte.	IV	A	Muito Alto	A10) Há corredores de circulação de pessoas demarcados no piso e o operador é treinado para não passar a carga por cima de pessoas.	A10) Nunca conduzir a carga por cima de pessoas. As pessoas devem circular pelo corredor de circulação demarcado. Divulgar estas situações no DDS. Abrir plano de ação
11) E se necessitar girar a carga?	A11) A carga pode atingir alguém ou algum equipamento, ou até mesmo uma coluna da edificação.	III	A	Alto	A11) Treinamento quanto as regras de operação em pontes rolantes para todos operadores, com reciclagem periódica.	A11) Deve-se evitar o giro de cargas. As etiquetas dos produtos precisam estar voltadas para o mesmo lado e desta forma, as cargas devem sair da máquina já voltadas sempre para o mesmo lado, evitando-se o giro das mesmas. Abrir plano de ação.
12) E se tiver que colocar a carga (sem estrado) diretamente no assoalho do caminhão?	A12) A cinta ou o cabo de aço precisam ser retirados debaixo do amarrado. A forma como é realizada danifica o cabo, o balancim e lança um toquinho de madeira longe, podendo acertar alguém.	I	A	Médio	A12) O ajudante não pode auxiliar a descarga, assim não se expõe ao risco de esmagamento das mãos ou dos pés.	A12) Colocar pontaletes de 30x30mm na largura das chapas dos amarrados para apoiar no caminhão e ter espaço para a retirada do cabo de aço.
13) E se arrebentar o cabo de aço, cinta ou corrente?	A13) A carga irá atingir o chão em queda livre, podendo danificar piso, perda de materiais, machucar alguém ou até levar à morte.	IV	C	Alto	A13) Os cabos estão sendo trocados.	A13) Analisar qual a recomendação do fabricante para a troca dos cabos de aço e implantar. Treinar todos os operadores. Manutenção preventiva do equipamento. Tratar em plano de ação.
14) E se tiver que carregar caminhão do tipo "Bau" com ponte rolante?	A14) Não será possível o apoio de toda a carga dentro do caminhão e carga pode cair. Machucar alguém ou até levar à morte. Danificar o piso, o caminhão, o material ou até o equipamento e seus acessórios.	IV	A	Muito Alto	A14) Há empilhadeira para ser utilizada para carregar caminhões do tipo "Bau".	A14) Está proibido o carregamento de caminhões do tipo "bau" com pontes rolantes. Por isso, em alguns casos específicos, o Chefe da Produção deverá ser consultado durante o processo de venda, para definir se será possível o carregamento manual ou com o auxílio da empilhadeira. Tratar em plano de ação.
15) E se erguer apenas uma carga com duas pontes rolantes?	A15) Dois operadores diferentes farão os movimentos que devem ser sincronizados, um erro e a carga pode cair, danificar o caminhão, os equipamentos, a estrutura da edificação e machucar alguém ou até levar à morte.	IV	C	Alto	A15) Dispor de ponte com maior capacidade, que possa transportar a carga sozinha.	A15) As pontes não foram projetadas para trabalhar em conjunto e por isso não devem ser utilizadas com esta finalidade. Utilizar um ponte que tenha capacidade para erguer toda a carga. Treinar os operadores para não erguer uma carga com duas pontes rolantes. Tratar em plano de ação.
16) E se houver falha na embalagem da carga transportada?	A16) Queda do material. Danificar o material, a edificação e machucar alguém ou até levar à morte.	IV	A	Muito Alto	A16) A embalagem é inspecionada visualmente antes da liberação para a produção.	A16) Revisão e alteração do projeto da embalagem. Inspeção visual também por dos ajudantes de produção. Tratar em plano de ação.
17) E se houver falha na operação?	A17) Pode ocorrer queda, danificando o material, o equipamento, a edificação e machucar alguém ou até levar à morte.	IV	A	Muito Alto	A17) Treinamento quanto as regras de operação em pontes rolantes para todos operadores, com reciclagem periódica.	A17) Relatar o ocorrido a todos os operadores e orientá-los sobre como agir para evitar tal situação. Manter a reciclagem dos operadores anualmente. Fornecer todos os acessórios adequados para a correta movimentação da carga. Verificar a eficácia do treinamento.

PLANILHA DE RISCOS EM OPERAÇÃO DE PONTES ROLANTES

WHAT IF? / E SE?	CONSEQUÊNCIAS / PERÍODOS	CLASSIFICAÇÃO		NÍVEL DE RISCO	SEGURANÇAS EXISTENTES	RECOMENDAÇÕES
		CONSEQUÊNCIA	PROBABILIDADE			
18) E se houver vários acessórios diferentes disponíveis para serem usados no transporte de cargas diferenciadas?	A18) Utilização inadequadamente dos acessórios. Pode ocorrer queda, danificando o material, o equipamento, a edificação e machucar alguém ou até levar à morte.	IV	A	Muito Alto	A18) Treinamento quanto as regras de operação em pontes rolantes para todos operadores.com reciclagem periodica.	A18) Desenvolver uma instrução técnica, podendo ser uma tabela a ser anexada no procedimento de operação de pontes rolantes, informando qual acessório deve ser utilizado para cada tipo de material. Treinar os operadores e verificar a eficácia. Tratar em plano de ação
19) E se houver queda de funcionário de cima da ponte rolante?	A19) Acidente grave com potencial de causar morte.	IV	D	Alto	A19) Os funcionários são treinados quanto ao uso de cinto de segurança e à desernegização da ponte quando for realizada a manutenção na mesma. Utilizar cartões informando que o equipamento está em manutenção.	A19) Os funcionários devem possuir autorização para trabalhar em altura. Manter as medidas de segurança existentes. Tratar em plano de ação.
20) E se o estoque de material estiver alto dificultando a visualização total do trajeto da carga?	A20) Há sempre o risco de queda do material, e neste caso pode atingir pessoas ou o material estocado levando a grandes prejuízos. Podendo machucar ou até levar à morte.	IV	A	Muito Alto	A20) Poucas pessoas circulam no local de armazenamento alto.	A20) Nesta área de estoque o acesso deve ser restrito aos funcionários do setor e sempre deverão estar se comunicando para que um saiba onde o outro está trabalhando. Divulgar esta situação no DDS. Tratar em plano de ação.
21) E se houver falha na manutenção do equipamento?	A21) Há grande possibilidade de gerar falha no equipamento. A carga poderá atingir o chão em queda livre, podendo danificar piso, perda de materiais, machucar alguém ou até levar à morte.	IV	B	Alto	A21) Treinamento dos mecânicos e eletricitas.	A21) Acompanhar o plano de manutenção preventiva. Verificar a eficácia do treinamento. Tratar em plano de ação.
22) E se a carga atingir outros materiais estocados?	A22) Há grande possibilidade de desestabilizar o material estocado e cair a pilha de material. Podendo machucar alguns e até levar à morte.	IV	B	Alto	A22) Há local destinado ao armazenamento e limites de estoque pré definidos.	A22) Fiscalizar o empilhamento de material. Tratar em plano de ação.
23) E se houver sobrecarga na ponte rolante?	A23) Há grande possibilidade de danificar o equipamento e a edificação. e de queda de material. Podendo machucar e até levar à morte.	IV	B	Alto	A23) Os operadores estão treinados para não sobrecarregar as pontes rolantes.	A23) Manter a medida de segurança existente. Fiscalizar. Verificar a eficácia do treinamento. Tratar em plano de ação.
24) E se houver a presença de ruídos contínuos?	A24) Há possibilidade de estar encostando a aba da roda no trilho. O ruído gerado por esse atrito pode prejudicar a saúde do trabalhador. O equipamento pode cair, atingindo alguém e até levar à morte.	IV	D	Médio	A24) Os operadores acionam a manutenção elétrica e mecânica. Uso de protetor auricular.	A24) Manter a medida de segurança existente. Fiscalizar.
25) E se o operador não realizar os exames específicos para a função periodicamente?	A25) Pode não ter muita noção de espaço para transportar a carga por problemas visuais, podendo atingir cargas estocadas ou pessoas. Podendo machucar e até levar à morte.	IV	D	Médio	A25) Os operadores são submetidos aos exames específicos para a função.	A25) Manter a medida de segurança existente. Cumprir a legislação quanto aos exames necessários para a função.

ANEXO 4 - QUESTIONÁRIO

Esta pesquisa faz parte de um trabalho acadêmico desenvolvido junto ao Programa de Educação Continuada da Escola Politécnica da USP – Curso de Especialização em Engenharia de Segurança de Trabalho.

Sua contribuição é importante para o desenvolvimento de nossa pesquisa. Assim, solicitamos que leia atentamente as questões que lhe são feitas e dê suas respostas de acordo com sua prática de trabalho ou seu conhecimento a respeito dos temas.

Informamos que manteremos confidencialidade quanto ao nome da empresa e dos profissionais, pois em nosso estudo estamos necessitando de dados estatísticos e análise de envolvimento das empresas com a Gestão de Riscos na atividade de operação de ponte rolante.

Informamos que a partir de 2007 o relatório da pesquisa estará disponibilizado na biblioteca da Escola Politécnica da USP.

Favor preencher abaixo:

Ramo de atividade da empresa: _____

Sua função: _____

Há quanto tempo atua junto à atividades relacionadas à operação de pontes rolantes?:

_____ anos _____ meses

Imagine a atividade de operação de pontes rolantes. Agora, analise se caso as hipóteses relacionadas abaixo ocorrerem, qual a sua opinião quanto ao risco de ocorrência de acidentes. Basta fazer um “X” indicando o número que corresponde à sua classificação para cada hipótese quanto ao **nível de consequência** e ao **nível de probabilidade** de ocorrência de acidentes, conforme a escala abaixo descrita:

1. Classificação do nível de consequência e de probabilidade:

Classificação do nível de consequência				
1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()
Não há necessidade de tratamento médico	Incapacidade temporária com hospitalização	Incapacidade ou deficiência permanente parcial em 1 ou mais pessoas	Uma morte e/ou incapacidade permanente total em 1 ou mais pessoas	Diversas mortes ou efeitos irreversíveis significativos em mais de 50 pessoas

Classificação do nível de probabilidade				
1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()
Uma vez ao ano ou mais	Uma vez a cada 3 anos	Uma vez a cada 10 anos	Uma vez a cada 30 anos	Uma vez a cada 100 anos

1.1.E se ocorrer queda de energia?

Classificação do nível de consequência					Classificação do nível de probabilidade				
1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()

1.2.E se travar o freio da ponte rolante?

Classificação do nível de consequência					Classificação do nível de probabilidade				
1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()

1.3.E se houver a ocorrência de “pêndulo” com a carga?

Classificação do nível de consequência					Classificação do nível de probabilidade				
1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()

1.4.E se ocorrer curto-circuito na ponte rolante?

Classificação do nível de consequência					Classificação do nível de probabilidade				
1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()

1.5.E se ocorrer curto-circuito no controle remoto (com ou sem fio)?

Classificação do nível de consequência					Classificação do nível de probabilidade				
1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()

1.6.E se ocorrer o uso do controle remoto sem fio trocado?

Classificação do nível de consequência					Classificação do nível de probabilidade				
1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()

1.7.E se as rodas da ponte e os trilhos não estiverem alinhados?

Classificação do nível de consequência					Classificação do nível de probabilidade				
1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()

1.8.E se a carga atingir alguém?

Classificação do nível de consequência					Classificação do nível de probabilidade				
1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()

1.9. E se qualquer pessoa não habilitada resolver operar a ponte rolante, mesmo que para tarefas “rápidas”?

Classificação do nível de consequência					Classificação do nível de probabilidade				
1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()

1.10. E se a carga passar por cima de pessoas?

Classificação do nível de consequência					Classificação do nível de probabilidade				
1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()

1.11. E se necessitar girar a carga?

Classificação do nível de consequência					Classificação do nível de probabilidade				
1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()

1.12. E se tiver que colocar a carga (sem estrados) diretamente no assoalho do caminhão?

Classificação do nível de consequência					Classificação do nível de probabilidade				
1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()

1.13. E se arrebentar o cabo de aço, cinta ou corrente?

Classificação do nível de consequência					Classificação do nível de probabilidade				
1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()

1.14. E se tiver que carregar caminhão do tipo “Baú” com ponte rolante?

Classificação do nível de consequência					Classificação do nível de probabilidade				
1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()

1.15. E se erguer apenas uma carga com duas pontes rolantes?

Classificação do nível de consequência					Classificação do nível de probabilidade				
1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()

1.16. E se houver falha na embalagem da carga transportada?

Classificação do nível de consequência					Classificação do nível de probabilidade				
1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()

1.17. E se houver falha na operação?

Classificação do nível de consequência					Classificação do nível de probabilidade				
1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()

1.18. E se houver vários acessórios diferentes disponíveis para serem usados no transporte de cargas diferenciadas?

Classificação do nível de consequência					Classificação do nível de probabilidade				
1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()

1.19. E se houver queda de funcionário de cima da ponte rolante?

Classificação do nível de consequência					Classificação do nível de probabilidade				
1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()

1.20. E se o estoque de material estiver alto dificultando a visualização total do trajeto da carga?

Classificação do nível de consequência					Classificação do nível de probabilidade				
1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()

1.21. E se houver falha na manutenção do equipamento?

Classificação do nível de consequência					Classificação do nível de probabilidade				
1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()

1.22. E se a carga atingir outros materiais estocados?

Classificação do nível de consequência					Classificação do nível de probabilidade				
1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()

1.23. E se houver sobrecarga na ponte rolante?

Classificação do nível de consequência					Classificação do nível de probabilidade				
1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()

1.24. E se houver a presença de ruídos contínuos?

Classificação do nível de consequência					Classificação do nível de probabilidade				
1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()

1.25. E se o operador não realizar os exames específicos para a função periodicamente?

Classificação do nível de consequência					Classificação do nível de probabilidade				
1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()

2. Medidas de segurança existentes:

Análise o processo de operação de pontes rolantes, verificando as medidas de segurança existentes e responda com um "X" se corresponde ou não à realidade de sua empresa:

MEDIDAS DE SEGURANÇA EXISTENTES	SIM	NÃO
2.1.As pontes possuem dispositivos para desacelerar o equipamento sem travar o freio?		
2.2.A velocidade das pontes de sua empresa é baixa a ponto de se poder afirmar que, não há possibilidade de ocorrência de "pêndulo" caso o freio trave.		
2.3.Os operadores são treinados para trabalhar com a talha perpendicular ao solo e evitar que a carga balance?		
2.4.Há botão de emergência no painel elétrico do equipamento para desligamento da energia?		
2.5.Os operadores foram treinados para desenergizar a ponte rolante em caso de emergência?		
2.6.Os controles remoto sem fio estão identificados com o número da ponte rolante que o mesmo aciona?		
2.7.Os trilhos da ponte foram instalados alinhados e com o auxílio de equipamentos adequados para verificação?		
2.8.Os operadores foram treinados para não conduzir a carga na direção houver pessoas?		
2.9.Somente funcionários treinados e identificados operam pontes rolantes em sua empresa?		
2.10.Há corredores de circulação de pessoas demarcados no piso?		
2.11.Os operadores são treinados para efetuar o giro da carga se necessário?		
2.12.São colocados pontaletes de apoio quando é solicitada a colocação da carga (sem estrados) diretamente no assoalho do caminhão?		
2.13.Os operadores foram treinados para identificar a necessidade de troca de cabos de aço, cintas ou correntes?		
2.14.Há empilhadeira para carregar caminhões do tipo "baú" quando houver necessidade?		
2.15.Os operadores foram treinados para não erguer apenas uma carga com duas pontes rolantes?		
2.16.A embalagem do produto é inspecionada antes da liberação para ser transportada?		
2.17.Os operadores são treinados anualmente?		
2.18.Há uma instrução técnica definida para orientação dos operadores sobre qual acessório utilizar para o transporte de cargas diferenciadas? (tipos de acessórios: patolas, balancins, cabos de aço, ganchos, correntes, cintas, e outros.)		
2.19.Os funcionários que sobem nas pontes para fazer a manutenção foram treinados quanto ao uso de cinto de segurança e a desenergização do equipamento?		
2.20.Os locais onde o empilhamento de material dificultam a visão do trajeto da carga são restritos à circulação de pessoas do setor?		
2.21.Há um plano de manutenção preventiva e inspeções nos equipamentos?		
2.22.Há locais isolados para armazenamento de material e limites de altura das pilhas pré estabelecidos?		
2.23.Os operadores estão treinados para não sobrecarregar as pontes rolantes?		
2.24.Quando há problemas de ruídos contínuos os operadores acionam o setor de manutenção?		
2.25.Os operadores realizam os exames específicos para a função periodicamente?		

ANEXO 5 - PLANILHA DE TABULAÇÃO DOS RESULTADOS

Planilha de tabulação dos resultados																
Ramo atividade	Função	Tempo atuação	Questionários respondidos													
Embalagens industriais	Gerente de manutenção	22a 1m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ind. E Com.	Líder de Turma	23a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ind. E Com.	Coordenador	10m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Metalúrgica	Encarregado	22a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Metalúrgica	Técnico em Segurança do trabalho	11m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Metalúrgica	Gerente Geral	38a 4m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Metalúrgica	Engº de Assistência	9a 2m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Metalúrgica	Técnica	13a 0m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Fabricação de Tubos de	Estagiário Segurança	4a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Aço com costura	Técnico em Segurança do trabalho	5a 6m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Metalúrgica	Chefe de Produção /	1a 10d	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Metalúrgica	Manutenção	3a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ferro e Aço	Chefe de Área de	8a 4m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Com. de Chapas/	Produção	26a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Bobinas de aço carbonato e inoxidável	Chefe do Setor de	5a 7m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Metalúrgica	Gestão da Qualidade	2a 2m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Questionários respondidos - Níveis de Consequências																
														Incidência		
														1	2	3
V1A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	13	0
V2A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	11	1
V3A	1	1	1	1	1	3	2	4	4	3	3	4	1	3	6	1
V4A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	3	11	1
V5A	1	1	1	1	3	1	1	4	1	1	1	1	1	3	10	1
V6A	1	1	1	1	5	1	1	4	1	1	1	1	1	0	11	0
V7A	1	1	1	3	5	1	1	1	3	1	1	1	2	4	9	1
V8A	1	3	3	3	5	4	4	4	4	3	4	1	3	4	2	0
V9A	1	1	1	3	5	2	1	4	3	2	4	1	5	4	5	2
V10A	1	1	3	4	4	1	4	3	4	1	1	1	1	4	6	0
V11A	1	1	1	1	3	1	1	1	2	2	1	1	1	4	10	2
V12A	1	3	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	3	8	4
V13A	3	3	3	2	5	3	4	4	3	3	4	1	1	4	2	1
V14A	1	1	1	2	2	1	3	4	2	2	1	1	1	4	7	4
V15A	1	2	2	2	3	1	1	4	4	1	1	1	3	3	3	5
V16A	1	2	2	2	4	1	2	4	3	2	3	1	3	3	2	2
V17A	1	3	3	3	4	2	4	4	3	2	3	1	3	3	2	7
V18A	1	1	1	1	1	1	2	3	2	1	1	1	1	2	10	3
V19A	3	3	3	4	4	4	1	4	3	4	4	1	3	4	2	0
V20A	1	1	1	1	4	1	3	4	3	3	4	1	1	3	7	0
V21A	3	4	4	4	4	1	3	4	2	3	4	1	2	3	2	2
V22A	1	1	1	1	4	1	4	4	4	2	3	1	1	4	7	1
V23A	4	1	2	3	5	3	3	4	4	1	4	1	1	4	4	1
V24A	1	1	1	1	2	1	1	1	2	3	1	1	1	2	10	3
V25A	1	1	1	1	3	1	1	4	2	2	3	1	2	3	7	3
														Incidência		
														1	2	3
V1B	1	2	2	1	3	1	1	1	2	1	1	1	1	4	9	3
V2B	1	2	2	3	2	1	3	3	2	2	1	1	1	3	5	5
V3B	1	4	4	3	2	1	1	3	1	1	1	1	1	2	8	2
V4B	1	2	2	4	3	1	4	4	1	3	1	1	1	3	6	2
V5B	1	3	3	4	3	2	3	3	4	3	1	1	1	2	4	2
V6B	1	2	2	4	3	5	3	3	3	3	1	1	1	0	4	2
V7B	1	2	2	4	4	3	2	2	1	3	1	1	1	3	5	1
V8B	1	3	3	1	3	3	4	3	1	2	5	1	1	4	7	5
V9B	1	1	2	1	1	2	3	2	2	2	1	1	1	4	7	3
V10B	1	3	3	3	2	2	1	1	1	2	1	1	1	4	12	1
V11B	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	9	4
V12B	1	2	2	1	2	1	1	4	1	1	1	1	1	3	7	3
V13B	1	1	1	1	3	3	2	2	1	2	4	1	1	3	4	1
V14B	1	3	3	3	4	1	3	4	3	3	1	1	2	5	7	3
V15B	2	3	3	4	2	3	3	3	5	3	1	1	1	4	3	2
V16B	1	3	3	3	2	1	1	4	1	2	3	1	1	3	6	2
V17B	1	3	3	3	3	1	1	2	1	2	1	1	1	3	7	2
V18B	1	1	1	1	5	1	2	3	2	3	1	1	1	3	8	2
V19B	4	3	3	4	4	4	3	4	2	4	1	1	1	5	3	1
V20B	2	2	2	4	3	2	2	3	1	1	1	1	1	3	5	5
V21B	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	1	1	1	4	3	8
V22B	1	3	3	2	2	1	3	3	1	1	1	1	1	4	7	2
V23B	2	3	2	4	3	4	3	2	1	1	1	1	1	5	5	3
V24B	1	2	1	1	2	1	3	2	2	1	1	1	1	2	8	5
V25B	1	1	1	1	3	1	1	4	3	3	1	1	1	4	9	0

[illegible]

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASFAHL, C. R. **Gestão de Segurança do Trabalho e de Saúde Ocupacional**. 4ª ed. Tradução Sérgio Cataldi e Vera Visockis. São Paulo: Reichmann & Autores Editores, 2005a. Cap. 3, p. 47-78: Conceito sobre como evitar condições perigosas.

ASFAHL, C. R. **Gestão de Segurança do Trabalho e de Saúde Ocupacional**. 4ª ed. Tradução Sérgio Cataldi e Vera Visockis. São Paulo: Reichmann & Autores Editores, 2005a. Cap.13, p.247-276: Manuseio e Armazenamento de Materiais.

BRASIL, H. V. **Máquinas de Levantamento**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1988a. Cap. 1, p. 01-07: Classificação Geral das Máquinas de Levantamento e seu Projeto.

BRASIL, H. V. **Máquinas de Levantamento**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1988b. Cap. 8, p. 98-139: Pontes Rolantes: Estrutura, Sistema de Translação, Guincho, Aparelhos de Levantamento.

BRASIL. **Segurança e Medicina do Trabalho**. Normas Regulamentadoras (NR) aprovadas pela Portaria 3.214, de 08 de junho de 1978. 54ª Edição. São Paulo: Editora Atlas, 2004a. NR-11, p.109-114: Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais.

BRASIL. **Segurança e Medicina do Trabalho**. Normas Regulamentadoras (NR) aprovadas pela Portaria 3.214, de 08 de junho de 1978. 54ª Edição. São Paulo: Editora Atlas, 2004b. NR-12, p.115-118: Máquinas e Equipamentos.

BRASIL. **Segurança e Medicina do Trabalho**. Normas Regulamentadoras (NR) aprovadas pela Portaria 3.214, de 08 de junho de 1978. 54ª Edição. São Paulo: Editora Atlas, 2004c. NR-26, p.347-350: Sinalização de Segurança.

BRASIL. **Guia Trabalhista**. Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991. Disponível em <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/lei8213.htm> - acesso em 03 de novembro de 2006.

BRITISH STANDARDS INSTITUTION. **Guide to occupational health and safety management systems – BS 8800**. London, 1996. 39p.

BRITISH STANDARDS INSTITUTION. **Occupational health and safety management systems – specification – OHSAS 18001**. London, 1999.

CARDELLA, B. **Segurança no Trabalho e Prevenção de Acidentes**. São Paulo: Atlas, 1999a. Cap. 6, p. 106-131: Análise e Controle de Riscos.

CARDELLA, B. **Segurança no Trabalho e Prevenção de Acidentes**. São Paulo: Atlas, 1999b. Cap. 7, p. 133-159: Técnicas de Análise de Riscos.

CARDELLA, B. **Segurança no Trabalho e Prevenção de Acidentes**. São Paulo: Atlas, 1999c. Cap. 10, p. 205-241: Conceitos Básicos para Estudos de Segurança.

CESAR, A.M.R.V.C. As Interfaces entre o Método do Estudo de Caso e o Método do Caso no Ensino de Administração. **Revista Eletrônica Mackenzie de Casos**. Volume 1, Número 2. São Paulo: 2006. p. 436.

DE CICCIO, F. (Rev.) **Gestão de riscos: diretrizes para a implementação da AS/NZS 4360:2004**. [São Paulo]: Risk Tecnologia Editora, 2005. 91p. (Série Risk Management).

FERREIRA, A. B. H. **Novo Dicionário da Língua Portuguesa**. 2ª Edição. Rio de Janeiro: editora Nova Fronteira, 1986. p.1310 e 1512.

JURESA. **Equipamentos**. Disponível em:
http://www.juresa.com.br/equipamentos_gancho.asp - acesso em 03 de novembro de 2006.

JURESA. **Equipamentos**. Disponível em:
http://www.juresa.com.br/equipamentos_garra.asp - acesso em 03 de novembro de 2006.

JURESA. **Equipamentos**. Disponível em:
http://www.juresa.com.br/prod_equipamentos_balancim.asp - acesso em 01 de fevereiro de 2007.

JURESA. **Equipamentos**. Disponível em:
http://www.juresa.com.br/prod_equipamentos_basculante.asp - acesso em 01 de fevereiro de 2007.

JURESA. **Equipamentos**. Disponível em:
http://www.juresa.com.br/prod_equipamentos_alicate.asp - acesso em 01 de fevereiro de 2007.

JURESA. **Equipamentos**. Disponível em:
http://www.juresa.com.br/prod_equipamentos_buscolo.asp - acesso em 01 de fevereiro de 2007.

JURESA. **Equipamentos**. Disponível em:
http://www.juresa.com.br/prod_equipamentos_garfo.asp - acesso em 01 de fevereiro de 2007.

MORAES, G. **Elementos do Sistema de gestão de Segurança Meio Ambiente e Saúde Ocupacional – SMS**. Rio de Janeiro: Gerenciamento Verde Editora, 2004a. v. 1, Cap. 1, p. 13-48: História do Prevencionismo no Brasil e no Mundo.

MORAES, G. **Elementos do Sistema de gestão de Segurança Meio Ambiente e Saúde Ocupacional – SMS.** Rio de Janeiro: Gerenciamento Verde Editora, 2004a. v. 1, Cap. 3, p. 75-112: Fundamentos de Cultura de SMS.

SILVA, D. P. **Vocabulário Jurídico.** 14ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Forense, 1998. p. 603 e 722.

TARALLI, G.; SIMÕES, R. A. G. **Gerenciamento de Riscos.** São Paulo: PECE, 2005. 188p.