

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

JEFERSON MENDES BRUCH

**IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS E AVALIAÇÃO DE RISCOS EM UMA
MÁQUINA DA LINHA DE PRODUÇÃO DE CABOS DE
TELECOMUNICAÇÃO**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA

2015

JEFERSON MENDES BRUCH

**IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS E AVALIAÇÃO DE RISCOS EM UMA
MÁQUINA DA LINHA DE PRODUÇÃO DE CABOS DE
TELECOMUNICAÇÃO**

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho do Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.

Orientador: Prof. M. Eng. Massayuki Mário Hara

CURITIBA

2015

JEFERSON MENDES BRUCH

**IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS E AVALIAÇÃO DE RISCOS EM UMA
MÁQUINA DA LINHA DE PRODUÇÃO DE CABOS DE
TELECOMUNICAÇÃO**

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

Banca:

Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai

Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Prof. Dr. Adalberto Matoski

Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

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

Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Curitiba

2015

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

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, sendo meu guia e autor do meu destino, a minha mãe, minha noiva, amigos e irmãos.

AGRADECIMENTOS

Foram muitos que me ajudaram a realizar este trabalho e a quem devo gratidão.

Primeiramente a DEUS pelo dom da vida e por tudo que me tem proporcionado, estando ao meu lado nos momentos de angústia e me trazendo forças para seguir adiante.

A minha mãe, Dona Ivoni, pelo apoio sempre que precisei, pela ajuda dentro de suas possibilidades e que mesmo sem muitas palavras sempre consegue transmitir tudo o que eu preciso para seguir em frente.

A Fabi, minha noiva, pelo incentivo, apoio, compreensão e pelas palavras de orgulho quando se refere a mim em relação aos estudos.

Aos meus amigos, todos eles, os que estiveram mais próximos e também aqueles mais distantes, em especial minha amiga Andresa pela ajuda durante a realização deste trabalho.

A todos, muito obrigado!

“A persistência é o menor caminho do êxito”.

(Charles Chaplin)

RESUMO

BRUCH, Jeferson Mendes. **Identificação de perigos e avaliação de riscos em uma máquina da linha de produção de cabos de telecomunicação**. 2015. 53 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2015.

A interação entre homem e máquina é de suma importância para o desenvolvimento econômico e a produção industrial, porém também traz como resultado grandes problemas devido ao grande número de acidentes ocorridos durante o processo de produção. Desta maneira é de fundamental importância atuar de maneira preventiva na causa destes acidentes através da identificação e do controle dos perigos existentes nas máquinas e processos de trabalho. O objetivo deste trabalho foi analisar uma máquina pertencente ao processo de fabricação de cabos de telecomunicação, descrevendo as etapas do processo, identificando os perigos e avaliando os riscos existentes. Para tal, foi proposta e aplicada metodologia para identificação de perigos e avaliação de riscos estabelecida com base nos requisitos estabelecidos na norma BS OHSAS 18001:2007. Como resultado observou-se que o risco baixo ocorre com maior incidência no processo de trabalho e apesar de existirem duas situações em que os riscos apresentaram-se como não aceitáveis através da metodologia proposta, a existência de controles implantados pela empresa assegurou a redução para riscos aceitáveis. Conclui-se que a metodologia de identificação de perigos e avaliação de riscos estabelecida neste trabalho atendeu o objetivo proposto durante sua utilização, proporcionando visualizar de maneira abrangente os perigos existentes e a análise dos riscos atrelados aos mesmos na máquina em estudo.

Palavras-chave: Interação. Acidentes. Identificação. Avaliação. Máquinas.

ABSTRACT

BRUCH, Jeferson Mendes. **Hazard identification and risk assessment on a machine of telecommunication cables production line**. 2015. 53 p. Monograph (Specialization in Labor Safety Engineering) - Federal Technological University of Paraná. Curitiba, 2015.

The interaction between man and machine is extremely importance for economic development and industrial production, however also brings big problems as a result due the large accidents number occurred during the production process. Thus, it is of fundamental importance to work preventively in these accidents causes by identifying and controlling existent hazards on the machines and work processes. This study objective to analyze a machine is belonging to the telecommunication cables manufacturing and the respective process, step by step, identifying hazards and evaluating the risks based on BS OHSAS18001:2007 requirements standard. As a result, it was observed that the low risk occurs with higher incidence in the work process and although there are two situations in which the risks presented themselves as not acceptable by the proposed methodology, the existence of controls implemented by the company assured reducing risks acceptable. It is concluded that the hazard identification and risk assessment methodology established, met the objective proposed, providing, in the machine under evaluation, comprehensively understanding of the hazards and risk analysis related to them..

Keywords: Interaction. Accidents. Identification. Evaluation. Machines.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Vantagens de SST.....	19
Figura 2 - Benefícios de SST	20
Figura 3 - Processo de identificação de perigos e da avaliação de riscos.....	27
Figura 4 - Etapas da avaliação de riscos	30
Figura 5 - Esquema da gestão de riscos	30
Figura 6 - Seção reta do cabo OPGW (Estrutura Genérica)	32
Figura 7 - Cordeira Tubular.....	33
Figura 8 - Quantidade de perigos por atividade.....	46
Figura 9 - Percentual de riscos	47
Figura 10 - Percentual de riscos após medidas de controle	48

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Sequência de atividades realizadas	34
Quadro 2 - Avaliação do risco	38
Quadro 3 - Descrição dos riscos	39
Quadro 4 - Classificação do riscos.....	39
Quadro 5 - Matriz de identificação de perigos e avaliação de riscos.....	41
Quadro 6 - Sequência de atividades realizadas	44
Quadro 7 - Matriz de identificação de perigos e avaliação de riscos preenchida	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Acidentes registrados no Brasil em 2012	24
Tabela 2 - Frequência de exposição	35
Tabela 3 - Tempo de exposição	35
Tabela 4 - Quantidade de pessoas	35
Tabela 5 - Comportamento humano.....	36
Tabela 6 - Legislação aplicável	36
Tabela 7 - Rotina de trabalho	37
Tabela 8 - Probabilidade	37
Tabela 9 - Probabilidade	38
Tabela 10 - Frequência dos riscos	47
Tabela 11 - Frequência dos riscos após medidas de controle	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BS	<i>British Standard</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de desenvolvimento Humano
OHSAS	<i>Occupational Health and Safety Assessment Services</i>
OIT	Organização Internacional do Trabalho
OPGW	<i>Optical Grand Wire</i>
PIB	Produto Interno Bruto
SST	Segurança e Saúde no Trabalho

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 OBJETIVO.....	15
1.1.1 Objetivo Geral	15
1.1.2 Objetivo Específico.....	15
1.2 JUSTIFICATIVA	16
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
2.1 TELECOMUNICAÇÕES E A SOCIEDADE	17
2.2 SEGURANÇA NO TRABALHO	18
2.3 ACIDENTES DE TRABALHO.....	21
2.4 IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS E AVALIAÇÃO DE RISCOS	24
3 MATERIAL E MÉTODOS	31
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	31
3.1.1 Cabo OPGW - Optical Grand Wire.....	31
3.1.2 Cordeira tubular.....	32
3.2 COLETA DE DADOS	33
3.3 METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE RISCOS.....	34
3.3.1 Frequência de exposição	35
3.3.2 Tempo de exposição	35
3.3.3 Quantidade de pessoas.....	35
3.3.4 Comportamento humano.....	36
3.3.5 Legislação aplicável	36
3.3.6 Rotina de trabalho	37
3.3.7 Probabilidade	37
3.3.8 Severidade	38
3.3.9 Avaliação do risco	38
3.3.10 Classificação do risco.....	39
3.3.11 Medidas de controle para redução dos riscos	39
3.3.12 Matriz de identificação de perigos e avaliação de riscos.....	40
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	42
4.1 ANÁLISE DE RESULTADOS.....	42
4.1.1 Análise de Atividades x Perigos	46

4.1.2 Análise dos Riscos identificados	46
5 CONCLUSÃO	50
REFERÊNCIAS.....	51

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia se apresenta atualmente como um grande fator de progresso e desenvolvimento, contribuindo com o desenvolvimento econômico e social, influenciando e sendo buscada incessantemente por uma sociedade ávida por melhores condições de conforto e qualidade de vida e destacando-se nos mais diversos setores, dentre eles, o das telecomunicações.

Para atender estas necessidades e desejos tecnológicos da sociedade, o setor industrial depende muito do homem em conjunto com as máquinas para assegurar o melhor rendimento e aumento da qualidade e produtividade, porém nesta interação entre máquina e homem nos processos industriais está atrelada também, a possibilidade de ocorrências de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho, resultando em uma dura realidade para as empresas.

Os acidentes de trabalho são evitáveis e causam um grande impacto sobre a produtividade e a economia, além de grande sofrimento para a sociedade. Segundo a Organização Internacional do Trabalho (OIT), ocorrem cerca de 270 milhões de acidentes de trabalho e cerca de 2 milhões de mortes por ano em todo o mundo, que, por serem potencialmente evitáveis, expressam negligência e injustiça social (SANTANA et.al., 2006).

Infelizmente o termo “acidente” utilizado na nossa língua sugere que este evento ocorre por obra do destino, como algo imprevisível, uma “fatalidade” fora do controle das ações humanas. Pior ainda, pois sugere que é um evento impossível de ser evitado. Mas sabemos que os acidentes ocorrem devido a uma interação de vários fatores que estão presentes no ambiente de trabalho muito antes do seu desencadeamento (VILELA, 2000).

Esse pensamento equivocado resulta na constatação de um grande número de acidentes de trabalho com maquinaria, causando sofrimentos à família, prejuízos à empresa e ônus incalculáveis ao Estado, tendo em vista a idade prematura dos segurados atingidos, a gravidade das lesões provocadas e a magnitude e irreversibilidades das incapacidades resultantes (MENDES, 2001).

Estes acidentes muitas vezes acontecem pelo desconhecimento dos perigos nas máquinas e nos processos e conseqüentemente, pela falta de avaliação dos riscos atrelados a estes perigos, desta maneira é de extrema importância que sejam

adotadas práticas de análises preliminares dos riscos existentes, visando à adoção de medidas preventivas para eliminar ou minimizar os mesmos.

Este estudo visa realizar uma análise preliminar em uma máquina do processo de fabricação de cabos de telecomunicação, buscando identificar os perigos e avaliar os riscos existentes, adotando metodologia baseada nos critérios estabelecidos pela norma BS OHSAS 18001 (2007).

1.1 OBJETIVO

1.1.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem por objetivo realizar uma análise preliminar de riscos em uma máquina do processo de fabricação de cabos de telecomunicação, visando à identificação dos perigos e a avaliação dos possíveis riscos existentes, adotando metodologia que atenda os requisitos da Norma BS OHSAS 18001 (2007).

1.1.2 Objetivo Específico

Para atingir o objetivo geral deste trabalho, os seguintes objetivos específicos foram estabelecidos:

- a) Analisar o processo de trabalho da máquina em estudo;
- b) Estabelecer metodologia para avaliação dos riscos;
- c) Identificar os perigos existentes e avaliar os riscos identificados.

1.2 JUSTIFICATIVA

As situações de risco com potencial para gerar acidentes de trabalho dentro das empresas são diversos, sendo encontrados de várias maneiras, como em máquinas, equipamentos, ferramentas, manuseio de produtos químicos, layouts inadequados e tantos outros.

Muitas vezes a causa dos acidentes de trabalho, é decorrente do desconhecimento dos perigos no qual os trabalhadores acabam sendo expostos, pois ainda é comum dentro das empresas, o foco no processo de trabalho buscando apenas a produção e a qualidade do produto, ficando o aspecto segurança do trabalho em segundo plano.

Desta maneira, os acidentes de trabalho têm causado grandes impactos para a sociedade, devido a maior ocupação dos leitos dos hospitais e a redução da população economicamente ativa, para as empresas além dos custos diretos como o recolhimento mensal junto a Previdência Social, também existem os custos indiretos como interrupção da produção, assistência médica, além de indenizações e honorários legais. Porém não há dúvidas que o sofrimento maior recai sobre o trabalhador, pois mais do que o prejuízo financeiro e os problemas de saúde decorrentes dos acidentes, são impactados por sofrimentos físico e mental, depressões e dependência de terceiros durante o período de afastamentos.

Assim sendo, é de extrema importância que os perigos e riscos existentes nos ambientes de trabalho sejam reconhecidos pelos responsáveis pela saúde e segurança do trabalho das empresas, preferencialmente de maneira antecipada à exposição dos trabalhadores para que assim, adequações visando eliminar ou minimizar os riscos possam ser realizadas o quanto antes, evitando assim os acidentes de trabalho.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 TELECOMUNICAÇÕES E A SOCIEDADE

A informação de alta velocidade vista atualmente, faz parte do cotidiano da sociedade, pois quem consegue imaginar-se sem todos os benefícios oferecidos pela tecnologia, que tornaram o mundo tão dinâmico e integrador, seja qual for o nível social em que as pessoas se encontram.

Segundo a Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL, 2009), o contingente populacional com acesso a telefonia fixa e móvel alcançou patamar nunca antes registrado na história das telecomunicações nacionais. Tal resultado reflete o esforço deliberado do governo federal no sentido de modernizar o país. A privatização do setor, peça chave para o entendimento da dinâmica atual, significou a ruptura do padrão de gestão pública até então observado no Brasil, quando as necessidades do mercado passam a determinar as ações governamentais. Porém, pouco mais de uma década após a privatização da telefonia, os avanços tecnológicos vêm alterando o modelo de comercialização dos serviços de telecomunicações, com ênfase na transmissão de dados e na flexibilização de conteúdos. O acesso a conexões de internet com maior capacidade de transmissão vem crescendo fortemente no país. Assim, se nos anos 1990, a “modernidade” estava no celular, o ícone da atual década está na banda larga (MONTEIRO, 2009).

Assistir televisão, falar ao telefone, movimentar a conta no terminal bancário e, pela Internet, verificar multas de trânsito, comprar discos, trocar mensagens com o outro lado do planeta, pesquisar e estudar são hoje atividades cotidianas, no mundo inteiro e no Brasil. Rapidamente nos adaptamos a essas novidades e passamos – em geral, sem uma percepção clara nem maiores questionamentos – a viver na Sociedade da Informação, uma nova era em que a informação flui a velocidades e em quantidades há apenas poucos anos inimagináveis, assumindo valores sociais e econômicos fundamentais (TAKAHASHI, 2000).

O avanço no setor de telecomunicações representa para a sociedade não somente benefícios referentes ao consumo dos serviços e novos produtos, mas também novas oportunidades de trabalho para todos.

Segundo Takahashi (2000), a nova economia revoluciona as estruturas produtivas, e o mercado de trabalho se transforma radicalmente. Os empregos e atividades tradicionais são transformados, substituídos e até eliminados. Para o Brasil, o desafio é tirar partido do avanço tecnológico para gerar mais e melhores alternativas de trabalho, que possam chegar à população de baixa renda e às minorias marginalizadas, bem como contribuir para fixar no país os profissionais com maior qualificação. É essencial, portanto, ampliar a empregabilidade dos trabalhadores, por meio de aprendizado continuado e do desenvolvimento de novas habilidades e competências, sobretudo quanto ao conhecimento das tecnologias de informação e comunicação. Isso vale tanto para as gerações que ingressam no mercado de trabalho, quanto para os que não adquiriram esses conhecimentos e precisam reciclar as habilidades profissionais. A mão de obra qualificada, capaz de atender às exigências do novo paradigma técnico-econômico, é, assim, fundamental para assegurar ganhos de produtividade às empresas brasileiras e melhorias da sua competitividade, permitindo-lhes ampliar a oferta de emprego e trabalho dignos e adequadamente remunerados.

2.2 SEGURANÇA NO TRABALHO

A segurança do trabalho é a ciência que atua na prevenção dos acidentes do trabalho decorrentes dos fatores de risco operacionais, podendo ser interpretada sob dois pontos de vista, o legal e o prevencionista. O ponto de vista legal considera acidente de trabalho todos aqueles que ocorrem pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, podendo este provocar lesão corporal e/ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho. Já o ponto de vista prevencionista, além de englobar todos os acidentes considerados do ponto de vista legal, também considera os acidentes que não provocam lesões, como a perda e/ou danos materiais (SALIBA, 2004).

A segurança do trabalho foi criada com o objetivo de reduzir o número de acidentes do trabalho que sempre vitimou muitos trabalhadores no país. As normas e leis visam proteger a integridade dos trabalhadores em seu local de trabalho, e

para que isso ocorra busca alternativas viáveis para a prevenção de acidentes (HENDGES, 2011).

Já para Fafibe (2008), a segurança do trabalho nada mais é do que um conjunto de medidas técnicas, administrativas, educacionais, médicas e psicológicas adotadas para proteger a integridade física do trabalhador, por meio da diminuição e/ou combate de doenças ocupacionais e acidentes de trabalho, seja pela eliminação de condições inseguras do ambiente de trabalho ou pela instrução e convencimento das pessoas.

Nos dias de hoje, as organizações preocupadas com o desempenho produtivo de seus funcionários, estão adotando as medidas de segurança do trabalho, mas ainda de forma lenta. A segurança do trabalho é regulamentada por leis de proteção ao trabalhador e posta em prática por meio de campanhas educativas a fim de conscientizar o trabalhador para cumprimento de tais medidas (HENDGES, 2011).

A segurança e a saúde no trabalho são importantes para as empresas, para além de constituir uma obrigação legal e social. As empresas valorizam o fato de a SST prevenir lesões e doenças dos trabalhadores resultantes do trabalho, mas ela é também um elemento fundamental do êxito de uma empresa (OSHA, 2008).

A Figura 1 demonstra as vantagens da implantação de uma boa SST dentro das empresas.



Figura 1 - Vantagens de SST
Fonte: OSHA (2008)

Segundo Hendges (2011), ao investir em segurança do trabalho, uma empresa, além de cumprir com a legislação trabalhista executando os programas de segurança exigidos por lei, desperta em seus funcionários o espírito de prevenção, o que acarretará em um ambiente de trabalho mais agradável, funcionários mais dispostos, pois se sentem mais valorizados, ou seja, mantêm todos alerta e de forma espontânea, quanto aos riscos de acidentes zelando e respeitando as normas de segurança.

Qualquer empresa pode obter benefícios consideráveis do investimento em SST. Melhorias simples podem aumentar a competitividade, a rentabilidade e a motivação dos trabalhadores. A aplicação de um sistema de gestão da SST garante um enquadramento eficaz para prevenir ou minimizar acidentes e problemas de saúde (OSHA, 2008).

A figura 2 demonstra os benefícios com o investimento em SST nas empresas.

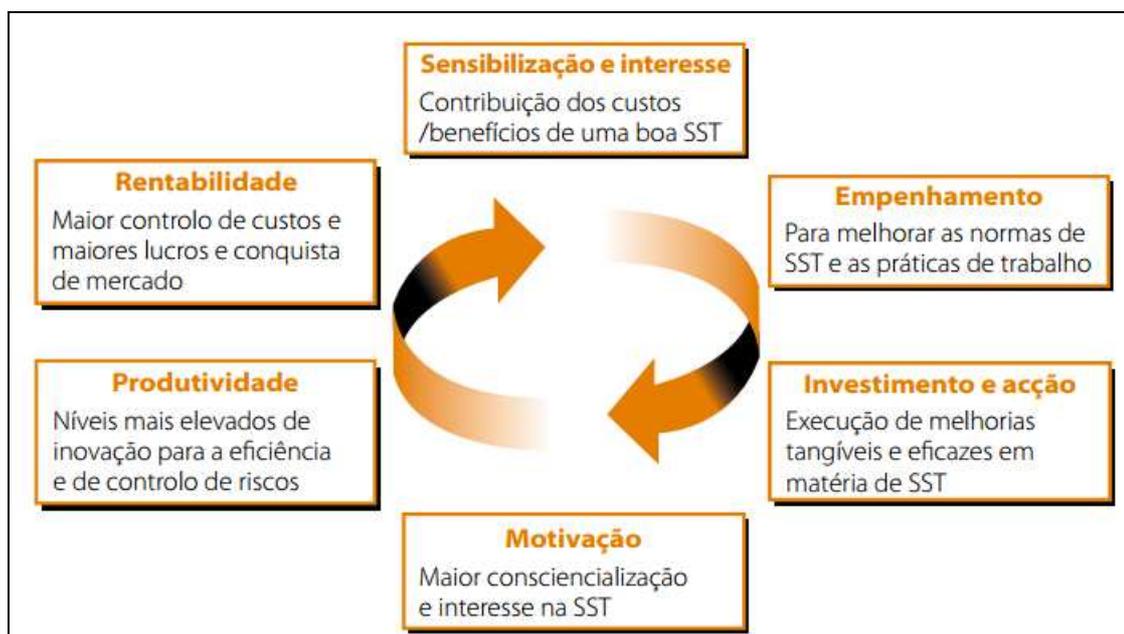


Figura 2 - Benefícios de SST
Fonte: OSHA, 2008.

Ainda segundo a OSHA (2008), a mensagem é clara: uma boa SST é um bom negócio. As empresas devem integrar a SST na gestão empresarial e sensibilizar as principais decisões da empresa para a sua importância.

2.3 ACIDENTES DE TRABALHO

Em uma época de grandes transformações na indústria, em que a todo instante, surgem novos produtos e serviços, é de suma importância por parte das organizações a preocupação com as pessoas, antes do pensamento com a produtividade e o lucro, porém inúmeros são os casos em que os trabalhadores são expostos a algum tipo de condição de trabalho sem a devida preocupação em relação a sua integridade física e sua saúde, levando-os muitas vezes a sofrer com acidentes de trabalho que ocasionam lesões, mutilações, mortes e muito sofrimento.

A ocorrência de acidentes no ambiente de trabalho está vinculada a uma série de eventos relacionados a fatores psicossociais, atos inseguros, presença constante de riscos ocupacionais e isso podem provocar lesões ou não no trabalhador (HENDGES, 2011).

Segundo Mendes (2001), os acidentes de trabalho têm um elevado ônus para toda a sociedade, sendo a sua redução um anseio de todos: governo, empresários e trabalhadores. Além da questão social, com morte e mutilação de operários, a importância econômica também é crescente. Além de causar prejuízos às forças produtivas, os acidentes geram despesas como pagamento de benefícios previdenciários, recursos que poderiam estar sendo canalizados para outras políticas sociais. Urge, portanto, reduzir o custo econômico mediante medidas de prevenção.

Os custos dos acidentes só existem quando a SST é tratada de forma inadequada, ou seja, há uma relação de causa e efeito direta que permite nomeá-los como custos da não segurança (BENITE, 2004).

Segundo Soares (2008), o Brasil figura no cenário internacional como um país emergente que por meio de programas governamentais consegue, em ritmo lento, melhorar o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de sua população, mesmo ficando muito aquém de necessário os investimentos em infraestrutura, saúde e educação que contribuem, aos poucos, para um aumento na qualidade de vida da população brasileira. No entanto, esse desenvolvimento é acompanhado de um drama: os acidentes de trabalho, já atribuíram ao Brasil o vergonhoso título de “campeão mundial em acidentes de trabalho na década de 1970”.

A Lei nº 8.213 de 24 de julho de 1991, no seu Art. 19, define o acidente de trabalho como:

Acidente de trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados referidos no inciso VII do art. 11 desta Lei, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho (BRASIL, 1991).

No seu Art. 20, segundo a mesma lei, considera-se acidente do trabalho, as seguintes entidades mórbidas:

I – doença profissional, assim entendida a produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar a determinada atividade e constante da respectiva relação elaborada pelo Ministério do Trabalho e da Previdência Social;

II – doença do trabalho, assim entendida adquirida ou desencadeada em função de condições especiais em que o trabalho é realizado e com ele se relacione diretamente, constante da relação mencionada no inciso I. (BRASIL, 1991).

Ainda, perante esta lei no Art. 21, equiparam-se também ao acidente do trabalho:

I – o acidente ligado ao trabalho que, embora não tenha sido a causa única, haja contribuído diretamente para a morte do segurado, para redução ou perda da sua capacidade para o trabalho, ou produzido lesão que exija atenção médica para a sua recuperação;

II – o acidente sofrido pelo segurado no local e no horário de trabalho, em consequência de: (1) ato de agressão, sabotagem ou terrorismo praticado por terceiro ou companheiro de trabalho; (2) ofensa física intencional, inclusive de terceiro, por motivo de disputa relacionada ao trabalho; (3) ato de imprudência, de negligência ou de imperícia de terceiro ou de companheiro de trabalho; (4) ato de pessoa privada do uso da razão; e (5) desabamento, inundação, incêndio e outros casos fortuitos ou decorrentes de força maior.

III – a doença proveniente de contaminação acidental do empregado no exercício de sua atividade;

IV – o acidente sofrido pelo segurado ainda que fora do local e horário de trabalho: (1) na execução de ordem ou na realização de serviço sob a autoridade da empresa; (2) na prestação espontânea de qualquer serviço à empresa para lhe evitar prejuízo ou proporcionar proveito; (3) em viagem a serviço da empresa, inclusive para estudo quando financiada por esta dentro de seus planos para melhor capacitação da mão-de-obra, independentemente do meio de locomoção utilizado, inclusive veículo de propriedade do segurado; (4) no percurso da residência para o local de trabalho ou deste para aquela, qualquer que seja o meio de locomoção, inclusive veículo de propriedade do segurado (BRASIL, 1991).

Dados da Previdência Social mostram que em cinco anos (2004 a 2008) ocorreram no Brasil 2.884.798 acidentes de trabalho. Estima-se que tais eventos possam custar mais de 4% do Produto Interno Bruto – PIB por ano (MTE, 2010).

Cerca de 700 mil casos de acidentes de trabalho são registrados em média no Brasil todos os anos, sem contar os casos não notificados oficialmente, de acordo com o Ministério da Previdência. O País gasta cerca de R\$ 70 bilhões esse tipo de acidente anualmente. Entre as causas desses acidentes estão maquinário velho e desprotegido, tecnologia ultrapassada, mobiliário inadequado, ritmo acelerado, assédio moral, cobrança exagerada e desrespeito a diversos direitos (PORTAL BRASIL, 2012).

De acordo com o Anuário Estatístico de Acidentes de Trabalho, lançado em outubro de 2013, os acidentes de trabalho em 2012, diminuíram, totalizando 705.239 ocorrências. Isto é, 2,1% menos que os 720.629 acidentes registrados em 2011 e 0,6% menos que os 709.474 de 2010. A indústria não para de crescer, absorvendo 24,6% (11.663.472) da mão de obra, mas vem reduzindo o número de registros desde 2009. Em 2012, foram 30.060 acidentados, 2,7% menos que os 316.627 de 2011 e 0,9% menos que os 310.914 de 2010. No entanto, a incidência de acidentes por 100 mil trabalhadores ainda é muito alta (2.641), superando com vantagem, às dos setores Agropecuário (1.724) e de Serviços (1.006) (REVISTA PROTEÇÃO, 2014).

No entanto, este levantamento reflete apenas parte da realidade nacional de mortes e acidentes relacionados ao trabalho, uma vez que considera somente o universo de 47.458.712 trabalhadores registrados com carteira assinada em 2012. Este contingente, por sua vez, corresponde a 49,2% da população economicamente ativa, de acordo com o IBGE (REVISTA PROTEÇÃO, 2014).

A Tabela 1 abaixo demonstra os acidentes registrados no Brasil, de acordo com o Anuário Estatístico da Previdência Social (AEPS, 2012).

Tabela 1 - Acidentes registrados no Brasil em 2012

Regiões e estados	Trabalhadores	Quantidade de Acidentes do Trabalho				Total	Acidentes/ 100 mil Trab.
		Com CAT Registrada			Sem CAT Registrada		
		Típico	Trajetos	Doença do Trabalho			
Brasil	47.458.712	423.935	102.396	14.955	163.953	705.239	1.486
Norte	2.622.185	18.970	4.044	767	7.670	31.451	1.199
Acre	125.229	393	160	25	535	1.113	889
Amapá	122.956	561	143	24	213	941	765
Amazonas	616.377	5.479	1.012	352	2.011	8.854	1.436
Pará	1.052.344	7.779	1.560	126	2.810	12.275	1.166
Rondônia	365.142	3.602	773	213	1.400	5.988	1.640
Roraima	93.777	295	112	10	182	599	639
Tocantins	246.360	861	284	17	519	1.681	682
Nordeste	8.613.556	41.737	11.819	2.050	33.221	88.827	1.031
Alagoas	505.132	5.069	562	130	2.721	8.482	1.679
Bahia	2.256.621	10.740	2.805	633	8.743	22.921	1.016
Ceará	1.423.648	5.850	2.350	171	4.606	12.977	912
Maranhão	696.348	2.666	709	68	1.747	5.190	745
Paraíba	628.047	1.946	668	128	2.237	4.979	793
Pernambuco	1.694.647	9.457	2.761	666	7.241	20.125	1.188
Piauí	418.380	873	382	54	2.581	3.890	930
Rio G. do Norte	602.226	3.137	1.063	146	2.600	6.946	1.153
Sergipe	388.507	1.999	519	54	745	3.317	854
Sudeste	24.099.808	247.938	60.289	9.048	69.629	386.904	1.605
Espírito Santo	926.336	9.390	2.226	201	1.454	13.271	1.433
Minas Gerais	4.928.225	46.505	8.962	1.333	20.316	77.116	1.565
Rio de Janeiro	4.461.706	32.636	8.495	1.940	8.580	51.651	1.158
São Paulo	13.783.541	159.407	40.606	5.574	39.279	244.866	1.777
Sul	8.129.698	85.230	18.295	2.359	43.060	148.944	1.832
Paraná	3.033.665	32.232	6.958	552	9.664	49.406	1.629
Rio G. do Sul	2.993.031	32.280	6.277	1.261	15.195	55.013	1.838
Santa Catarina	2.103.002	20.718	5.060	546	18.201	44.525	2.117
Centro-Oeste	3.993.465	30.060	7.949	731	10.373	49.113	1.230
Distrito Federal	1.181.649	4.722	1.353	288	2.170	8.533	722
Goiás	1.450.065	10.423	3.321	172	2.051	15.967	1.101
Mato Grosso	744.558	7.946	1.780	116	3.438	13.280	1.784
Mato G. do Sul	617.193	6.969	1.495	155	2.714	11.333	1.836

Fonte: Revista Proteção (2014)

2.4 IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS E AVALIAÇÃO DE RISCOS

O risco à saúde dos trabalhadores, à população e ao meio ambiente deve fazer parte de uma gestão integrada das empresas. As empresas são geradoras de riscos, e como tal são responsáveis pelo controle dos mesmos. De outro lado, de pouco adiantará ter profissionais especializados nesta área se as decisões sobre

investimentos, controle de produtividade e manutenção forem tomadas sem considerar os aspectos segurança, saúde e meio ambiente, enfim, dos riscos outros além dos econômicos (PORTO, 2000).

O requisito 4.3.1 da norma BS OHSAS 18001 (2008) demanda sobre o estabelecimento, implementação e manutenção de uma sistemática para avaliação de riscos e a determinação dos seus controles, sendo um ponto de suma importância para a mitigação ou eliminação dos riscos ocupacionais inerentes as atividades.

A norma BS OHSAS 18001 (2008) define perigo como fonte, situação ou ato com o potencial para provocar danos em termos de lesão ou doença de pessoas, ou uma combinação destas.

Ainda segundo a norma BS OHSAS 18001 (2008), risco é a combinação da probabilidade de ocorrência de um evento perigoso ou exposição com a gravidade da lesão ou doença que pode ser causada pelo evento ou exposição.

Assim, tem-se o risco somente quando se tem a exposição ao perigo. Desta forma, o risco é relacionado à probabilidade de ocorrência, e a severidade:

$$R = P \times S$$

Onde:

R = risco

P = probabilidade

S = severidade (consequência)

Os perigos têm o potencial para causar lesão ou doença humana. Os perigos precisam, portanto ser identificados antes que os riscos associados a esses perigos sejam avaliados e, se nenhum controle existir ou os existentes forem inadequados, convém que sejam implementados controles efetivos de acordo com a hierarquia de controles abaixo (BS OHSAS 18002, 2008):

- a) Eliminação;
- b) Substituição;
- c) Controles de engenharia;
- d) Sinalização/alertas e/ ou controles administrativos;
- e) Equipamentos de proteção individual (EPIs).

Segundo a BS OHSAS 18002 (2008), a organização precisa aplicar o processo de identificação de perigo e de avaliação de risco para determinar os controles que são necessários para reduzir os riscos de incidentes. O propósito geral do processo de avaliação de risco é o de reconhecer e entender os perigos que podem surgir no curso das atividades da organização e assegurar que os riscos as pessoas resultantes desses perigos sejam avaliados, priorizados e controlados em um nível que seja aceitável.

Isto é obtido:

- a) Desenvolvendo-se uma metodologia para identificação de perigo e avaliação de risco
- b) Identificando-se os perigos
- c) Estimando-se os riscos associados, levando em consideração a adequação de qualquer controle existente (pode ser necessário obter dados adicionais e realizar análise anterior, a fim de se obter uma razoável estimativa dos riscos)
- d) Determinando controles de riscos apropriados, em que se considere que eles são necessários (perigos de local de trabalho e o modo pelo qual eles devem ser controlados são frequentemente definidos em regulamentos, códigos de práticas, diretrizes publicadas por órgãos reguladores e documentos de guia da indústria).

Os resultados da avaliação de risco possibilitam à organização comparar opções de redução de riscos e priorizar recursos para a gestão de riscos efetivos

A Figura 3 demonstra a visão geral do processo de identificação de perigos e da avaliação de riscos.

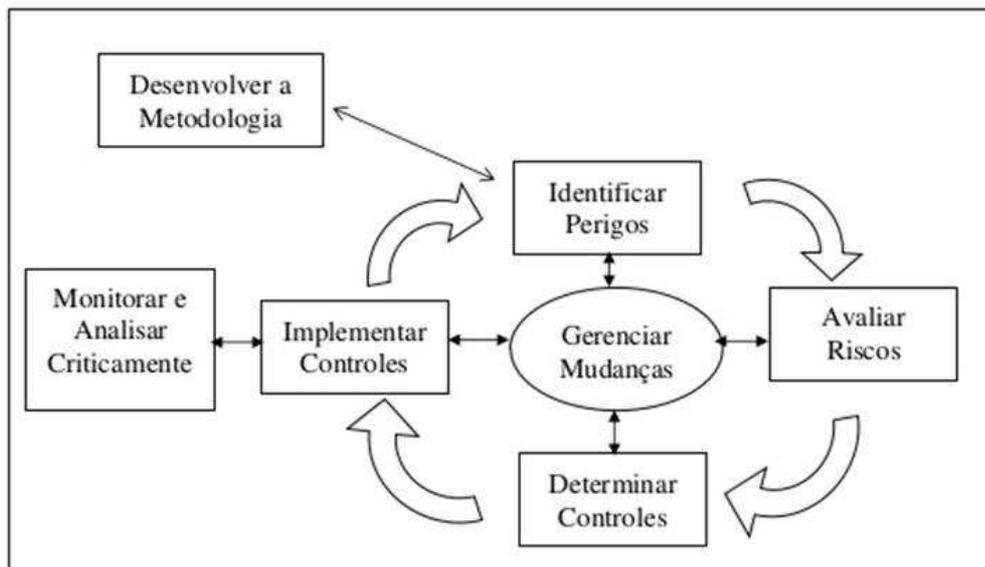


Figura 3 - Processo de identificação de perigos e da avaliação de riscos
 Fonte: BS OHSAS 18002 (2008).

Segundo a BS OHSAS 18002 (2008), convém que a identificação de perigos objetive determinar pró-ativamente todas as fontes, situações ou atos (ou uma combinação destes), que resultem das atividades de uma organização, com potencial de causar danos em termos de lesões ou doenças ao ser humano.

Exemplos incluem:

- a) Fontes (por ex., maquinaria móvel, fontes de radiação ou energia),
- b) Situações (por ex., trabalho em altura), ou
- c) Atos (por ex., levantamento manual).

Ainda segundo a BS OHSAS 18002 (2008), convém que:

- a) A identificação de perigos considere os diferentes tipos de perigos no local de trabalho, incluindo os físicos, químicos, biológicos e psicossociais (BS OHSAS 18002, 2008);
- b) Os processos de identificação de perigos e riscos sejam aplicados a atividades e situações tanto de rotina quanto não rotineiras (por ex., periódicas, ocasionais ou emergência);
- c) A identificação de perigos considere todas as pessoas tendo acesso ao local de trabalho (por ex., clientes, visitantes subcontratados de serviço, pessoal de entrega bem como os empregados);

- d) Perigos que ocorrem ou têm origem fora do local de trabalho de trabalhadores podem ter impacto sobre os indivíduos dentro do local de trabalho (ex., liberação de materiais tóxicos de operações vizinhas).
- e) Que a identificação de perigos seja conduzida por pessoas com competência em metodologias e técnicas relevantes de identificação de perigos e com conhecimento apropriado da atividade do trabalho;
- f) Fatores humanos, tais como habilidades, comportamentos e limitações, devem ser levados em consideração, quando se avaliam os perigos e riscos dos processos, equipamentos e ambientes de trabalho. Convém que os fatores humanos sejam considerados sempre que existe uma interface humana e sejam levadas em conta questões tais como facilidade de uso, potencial para erros operacionais, estresse do operador e fadiga do usuário;
- g) Ao considerar fatores humanos, o processo de identificação de perigos da organização considere o seguinte e suas interações:
 - A natureza do trabalho (arranjo físico do local de trabalho, informações do operador, carga de trabalho, trabalho físico, padrões de trabalho);
 - O meio ambiente (calor, iluminação, ruído, qualidade do ar);
 - Comportamento humano (temperamento, hábitos, atitude)
 - Capacidades psicológicas (cognição, atenção);
 - Capacidades fisiológicas (variação biomecânica, antropométrica / física das pessoas).

A avaliação é um processo de avaliação dos riscos resultantes dos perigos, levando-se em conta a adequação de quaisquer controles existentes e decidindo-se o risco ou riscos são aceitáveis (BS OHSAS 18002, 2008).

Ainda segundo a BS OHSAS 18002 (2008), um risco aceitável é um risco que foi reduzido a um nível que a organização está disposta a assumir em relação à sua obrigação legal, sua política e seus objetivos de SST.

Segundo Fesete (2010), a avaliação de riscos é o processo de avaliação para a saúde e segurança dos trabalhadores decorrentes de perigos no local de trabalho. É, a análise sistemática de todos os aspectos do trabalho que identifica:

- a) Aquilo que é susceptível de causar lesões ou danos;

- b) A possibilidade de os perigos serem eliminados e, se tal não for o caso, controlados;
- c) As medidas de prevenção ou proteção que existem, ou deveriam existir, para controlar os riscos.

Se o processo de avaliação de riscos – o ponto de partida da abordagem da gestão da saúde e segurança – não for bem conduzido ou não for de todo realizado, as medidas de prevenção adequadas não serão provavelmente identificadas ou aplicadas (OSHA, 2008).

Segundo OSHA (2008), é fundamental que todas as empresas, independentemente da sua categoria ou dimensão, realizem avaliações regulares. Uma avaliação de riscos adequada inclui, entre outros aspectos, a garantia de que todos os riscos relevantes são tidos em consideração (não apenas os mais imediatos ou óbvios), a verificação da eficácia das medidas de segurança adaptadas, o registro dos resultados da avaliação e a revisão da avaliação a intervalos regulares, para que esta se mantenha atualizada.

Segundo Fesete (2010), o processo de avaliação dos perigos e riscos engloba duas fases fundamentais, a análise dos riscos e a sua valoração e inclui as etapas que se seguem.

A Figura 4 demonstra as etapas de avaliação dos riscos.

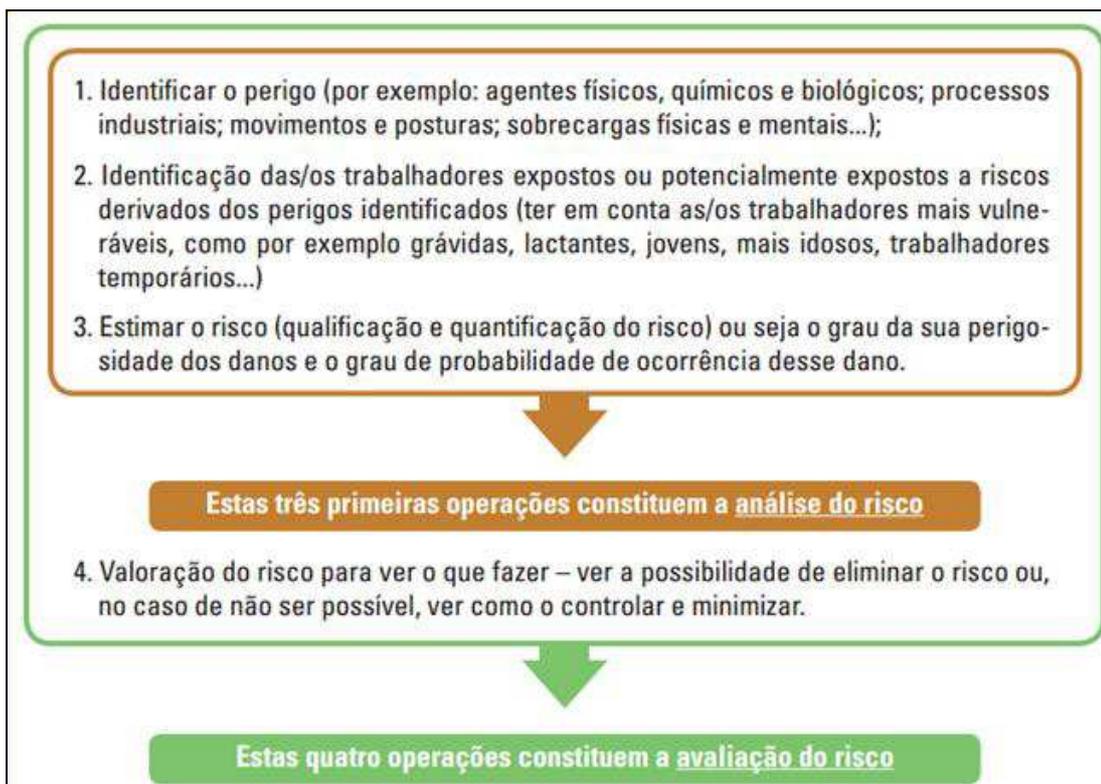


Figura 4 - Etapas da avaliação de riscos
 Fonte: Adaptado de Fesete (2010)

Ainda segundo Fesete (2010), estas quatro operações demonstradas acima, incluindo a etapa de controle do risco irão constituir a gestão de riscos, conforme esquema demonstrado na Figura 5.



Figura 5 - Esquema da gestão de riscos
 Fonte: Fesete (2010)

3 MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do estudo foi realizada pesquisa bibliográfica em livros, assim como em fontes confiáveis na internet. Foi realizada pesquisa sobre a importância da tecnologia, acidentes de trabalho, segurança no trabalho e sobre o processo de identificação de perigos e avaliação de riscos com foco nos requisitos da Norma BS OHSAS 18001 (2007).

Após foi realizado um estudo de caso sobre a máquina em estudo e o funcionamento do seu processo de trabalho, realizando um levantamento de cada atividade realizada para desta maneira buscar a identificação dos perigos existentes.

Posteriormente foi estabelecida a matriz para se realizar a avaliação dos riscos inerentes a cada perigo identificado no processo de trabalho.

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O local de estudo trata-se de uma máquina da linha de fabricação de cabos de telecomunicação do tipo OPGW, localizada em uma fábrica da região sul da cidade de Curitiba, Estado do Paraná.

3.1.1 Cabo OPGW - Optical Grand Wire

A máquina avaliada neste estudo é denominada como Cordeira Tubular e faz parte do processo de fabricação dos cabos OPGW, estes são cabos utilizados em linhas aéreas de transmissão de energia elétrica, construídos de forma a abrigar em seu interior, fibras ópticas capazes de transmitir dados.

São utilizados para dois objetivos principais:

- a) Proteção das linhas aéreas de transmissão contra descargas atmosféricas;
- b) Conexão de alta velocidade e qualidade de transmissões de dados.

Esta linha de produto foi criada com o objetivo de aproveitar o cabo para-raios utilizada nas linhas de transmissão de energia e desta forma, transmitir dados através da fibra óptica.

No Brasil, as primeiras instalações de cabos OPGW ocorreram na década de 90. Inicialmente estes cabos eram importados de países como Estados Unidos, Canadá, Alemanha, Suíça, Japão, Portugal e Itália. Como estes países possuem diferentes condições climáticas (nível ceráunico, por exemplo), o Brasil precisou se adequar a algumas normas internacionais existentes e criar outras normas técnicas para o cabo OPGW se adequar às condições climáticas existentes, no caso, projetos mais direcionados ao alto nível ceráunico no Brasil. O índice ceráunico indica o número de dias de trovoadas numa determinada região por ano (BORDUCHI et. al., 2013).

A Figura 6 mostra demonstra a seção reta do cabo OPGW.

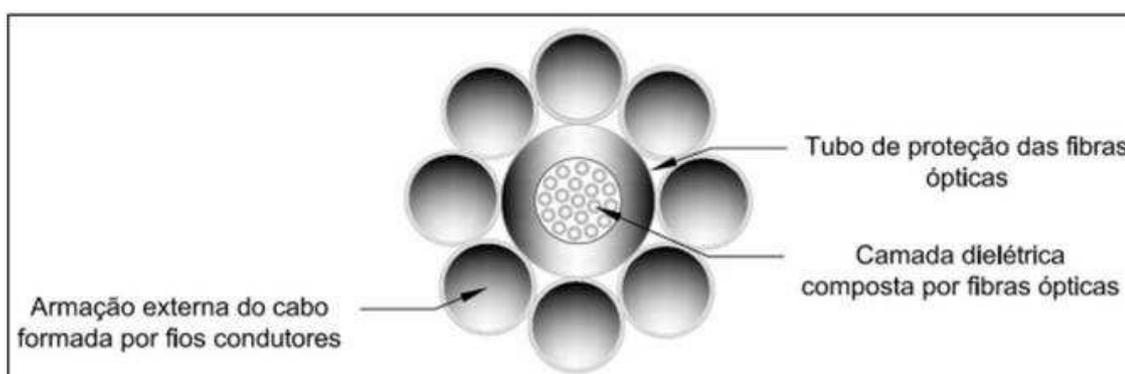


Figura 6 - Seção reta do cabo OPGW (Estrutura Genérica)
Fonte: Borduchi et. al. (2013)

No início de 2013 foi inaugurada na cidade de Curitiba, uma unidade de produção de cabos OPGW, a qual se pretende chegar à capacidade de produção de 2,3 milhões de quilômetros de fibra óptica por ano. O ministro das Comunicações estima que este volume atenda de 45 a 50% da demanda nacional (FURUKAWA, 2013).

3.1.2 Cordeira tubular

A máquina utilizada neste estudo, denominada de Cordeira Tubular, realiza a reunião do cabo OPGW durante seu processo de fabricação.

A Cordeira Tubular possui a finalidade de agrupar algumas cordoalhas de aço ao redor de um elemento central, o qual geralmente é um tubo de aço que possui fibras ópticas em seu interior. Sendo esse um dos processos elementares da fabricação de cabos OPGW.

A Figura 7 ilustra a máquina “Cordeira Tubular”



Figura 7 - Cordeira Tubular
Fonte: Aatoria própria

3.2 COLETA DE DADOS

Para um melhor entendimento do processo de trabalho da máquina Cordeira Tubular, foi realizado um estudo “*in loco*” na mesma, com o objetivo de se realizar um levantamento de cada atividade realizada durante a produção do cabo OPGW, para posteriormente se identificar os perigos existentes no processo. Para facilitar este levantamento foi solicitado o auxílio dos profissionais que operam a máquina e conseqüentemente possuem maior conhecimento sobre cada fase do processo.

O quadro 1 demonstra a seqüência das atividades realizadas na máquina.

Item	Atividade
1	Transporte de bobina de fio de aço do rebobinador até os alimentadores ("berços")
2	Preparação de ponta do fio de aço com a alça pré-formada
3	Corte do fio de aço que sobra na alimentação do processo anterior
4	Alimentação e retirada da bobina de fio de aço no berço com a talha
5	Emenda da alça pré-formada no fio guia
6	Substituição da talha
7	Realizar alimentação e retirada de bobina de tubo no alimentador central
8	Corte do tubo central (sobra)
9	Passagem do fio de aço na máquina
10	Transferência da graxa da bomba para o reservatório
11	Troca do tambor de graxa
12	Realizar conformação do fio de aço
13	Retirar amostra do cabo para avaliação
14	Marcar cabo e acompanhar a passagem
15	Troca e ajuste das polias de preformação
16	Realizar corte da ponta do cabo
17	Prender a ponta inicial do cabo na parte externa da bobina
18	Verificar, auxiliar e alinhar espalhamento do cabo
19	<i>Check list</i> de processo
20	Colocar e retirar bobina no bobinador
21	Retirar sucata de fio de aço das bobinas
22	Atividades gerais e administrativas

Quadro 1 - Sequência de atividades realizadas

Fonte: Autoria própria

3.3 METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE RISCOS

Para a elaboração da matriz de avaliação dos riscos relacionados aos perigos identificados na máquina "Cordeira Tubular" foram realizadas pesquisas bibliográficas, bem como foi levado em consideração à própria metodologia utilizada pela empresa e os requisitos estabelecidos na norma BS OHSAS 18001 (2007), que serviram de base para a elaboração da metodologia adotada neste trabalho. A seguir serão apresentados os critérios de significância adotados e as escalas de valores para se alcançar o resultado final do risco.

3.3.1 Frequência de exposição

Este critério é referente à condição de permanência sob os efeitos de uma condição de perigo, avaliando a interação entre pessoas e agentes ou situações de perigo, conforme a Tabela 2.

Tabela 2 - Frequência de exposição

Valor	Descrição
1	Esporádica: Exposição acontece no máximo uma vez ao mês
2	Ocasional: Exposição acontece uma vez ou mais na semana
3	Frequente: Exposição acontece uma vez ou mais ao dia

Fonte: Autoria própria

3.3.2 Tempo de exposição

É estabelecido em função do tempo em que ocorre a exposição ao perigo, conforme é definido na Tabela 3.

Tabela 3 - Tempo de exposição

Valor	Descrição
1	Máximo 30 minutos
2	Entre 30 e 60 minutos
3	Superior a 60 minutos

Fonte: Autoria própria

3.3.3 Quantidade de pessoas

Estabelecido em função do número de pessoas expostas ao perigo, conforme demonstra a Tabela 4.

Tabela 4 - Quantidade de pessoas

Valor	Descrição
1	Até 3 pessoas
2	Entre 4 e 10 pessoas
3	Acima de 10 pessoas

Fonte: Autoria própria

3.3.4 Comportamento humano

É o comportamento humano no local de trabalho, a interação entre pessoas, atividades e a organização com foco nas habilidades para desenvolver as atividades propostas, conforme definido no Tabela 5.

Tabela 5 - Comportamento humano

Valor	Descrição
1	Irrelevante: O comportamento não interfere na segurança do trabalhador durante a execução da atividade. Atrelar a severidade mínima.
2	Relevante: O comportamento interfere na segurança do trabalhador durante a execução da atividade. Atrelar a severidade média
3	Impactante: O comportamento é determinante para a segurança do trabalhador durante a execução da atividade. Atrelar a severidade alta

Fonte: Autoria própria

3.3.5 Legislação aplicável

Está relacionado à identificação de requisitos de legislações aplicáveis ou não aos perigos identificados, demonstrado na Tabela 6.

Tabela 6 - Legislação aplicável

Valor	Descrição
0	Legislação não aplicável: Não existe requisito legal aplicável ao perigo identificado
1	Legislação aplicável: Existe requisito legal aplicável ao perigo identificado

Fonte: Autoria própria

3.3.6 Rotina de trabalho

Está relacionado com a rotina das atividades realizadas, definido na Tabela 7.

Tabela 7 - Rotina de trabalho

Valor	Descrição
0	Rotineiro: Atividades que ocorrem no dia-a-dia do setor/ área
1	Não Rotineiro: Atividades que ocorrem esporadicamente ou em condições anormais.
1	Emergencial: Atividades ou acontecimentos não planejados que podem ocasionar incidentes e danos significativos às pessoas ou infraestrutura da empresa. Podem requerer intervenção da Brigada de Emergência ou outros para combater/prestar socorro.

Fonte: Autoria própria

3.3.7 Probabilidade

A probabilidade de uma ocorrência é o número de vezes que uma situação perigosa pode se materializar como acidente, sendo resultado dos fatores: frequência de exposição, tempo de exposição, quantidade de pessoas expostas, comportamento humano, legislação aplicável e rotina de trabalho.

A Tabela 8 demonstra os valores e a descrição das probabilidades estabelecidas.

Tabela 8 - Probabilidade

Valor	Descrição
4	Baixa
5	Baixa
6	Baixa
7	Baixa
8	Baixa
9	Média
10	Média
11	Média
12	Alta
13	Alta
14	Alta

Fonte: Autoria própria

3.3.8 Severidade

A severidade é definida em relação aos danos causados em razão da materialização do risco, conforme demonstra a Tabela 9.

Tabela 9 - Probabilidade

Valor	Descrição
0	Baixa: Sem danos pessoais, mal estar passageiro, pequenas lesões sem qualquer tipo de incapacidade.
1	Média: Danos ou doenças ocupacionais menores com ou sem incapacidade temporária, requerendo assistência médica, porém, sem afastamento do trabalho.
3	Alta: Danos ou doenças ocupacionais graves, lesões com incapacidade temporária ou permanente, requerendo assistência médica, com afastamento do trabalho.

Fonte: Autoria própria

3.3.9 Avaliação do risco

O risco é classificado em função da combinação da severidade e da probabilidade, conforme o indicado na Tabela 10.

		Severidade		
		1	2	3
Probabilidade	4	4 Muito Baixo	8 Muito Baixo	12 Baixo
	5	5 Muito Baixo	10 Muito Baixo	15 Baixo
	6	6 Muito Baixo	12 Baixo	18 Baixo
	7	7 Muito Baixo	14 Baixo	21 Moderado
	8	8 Muito Baixo	16 Baixo	24 Moderado
	9	9 Muito Baixo	18 Baixo	27 Moderado
	10	10 Muito Baixo	20 Baixo	30 Alto
	11	11 Muito Baixo	22 Moderado	33 Alto
	12	12 Baixo	24 Moderado	36 Não Tolerável
	13	13 Baixo	26 Moderado	39 Não Tolerável
	14	14 Baixo	28 Alto	42 Não Tolerável

Quadro 2 - Avaliação do risco

Fonte: Autoria própria

3.3.10 Classificação do risco

A classificação do risco é adotada em função da combinação entre probabilidade e severidade constitui a base para a decisão sobre a aceitabilidade do risco e sobre as medidas e controles necessários para a redução dos riscos.

Os quadros 3 e 4 demonstram os critérios para descrição e significância dos riscos.

Classificação do risco	Descrição do risco
Muito Baixo	Não necessita de intervenção, atividade segue normalmente.
Baixo	Não é necessária a criação de medidas adicionais para o controle e redução dos riscos.
Tolerável	Medidas adicionais para o controle e redução dos riscos podem ser identificadas, porém sua implementação fica condicionada a análise de custo versus benefício.
Alto	A atividade não deve ser iniciada até que o risco tenha sido reduzido. Devem ser estabelecidas medidas de controle que garantam a execução da atividade dentro de um risco no mínimo "Tolerável".
Não Tolerável	A atividade não deve ser iniciada até que o risco tenha sido reduzido. Devem ser estabelecidas medidas de controle que garantam a execução da atividade dentro de um risco no mínimo "Tolerável".

Quadro 3 - Descrição dos riscos

Fonte: Autoria própria

Classificação do risco	Classificação da significância do risco
Muito Baixo	Aceitável
Baixo	
Tolerável	
Alto	Não aceitável
Não Tolerável	

Quadro 4 - Classificação do riscos

Fonte: Autoria própria

3.3.11 Medidas de controle para redução dos riscos

Após a avaliação de risco ter sido realizada, é necessário levar em conta os controles existentes, determinando se os mesmos são adequados e poderão resultar em uma diminuição do risco.

Desta maneira é necessária a reavaliação dos riscos após a aplicação dos controles, considerando então as medidas existentes. Deste modo é possível certificar-se de que o risco está em um nível aceitável ou não.

3.3.12 Matriz de identificação de perigos e avaliação de riscos

Com as atividades do processo levantadas e os possíveis perigos identificados, se torna possível visualizar a Matriz de Identificação de Perigos e Avaliação de Riscos proposta neste trabalho, contendo todos os critérios de significância estabelecidos para a posterior avaliação dos riscos, em cada processo da máquina “Cordeira Tubular”, conforme o Quadro 5.

Processo / Máquina	Tarefa/Atividade	Situação	Perigo	Quando ou O Quê?	Requisito Legal	Consequencia O que pode ocorrer?	Frequência da Exposição	Tempo de Exposição	Quantidade de Pessoas Expostas	Comportamento Humano	Legislação Aplicável Rotina de trabalho	PROBABILIDADE	SEVERIDADE	RISCO	Medida de Controle existente	Severidade após aplicação de controle	Risco após aplicação de controle
Cordeira Tubular	1	Transporte de bobina de fio de aço do rebobinador até os alimentadores ("berços")															
	2	Preparação de ponta do fio de aço com a alça pré formada															
	3	Corte do fio de aço que sobra na alimentação do processo anterior															
	4	Alimentação e retirada da bobina de fio de aço no berço com a talha															
	5	Emenda da alça pré formada no fio guia															
	6	Substituição de talha															
	7	Realizar alimentação e retirada de bobina de tubo no alimentador central															
	8	Corte do tubo central (sobra)															
	9	Passagem do fio de aço na máquina															
	10	Transferencia da graxa da bomba para o reservatório															
	11	Troca do tambor de graxa															
	12	Realizar conformação do fio de aço															
	13	Retirar amostra do cabo para avaliação de qualidade															
	14	Marcar cabo, acompanhar passagem e zerar o metrador															
	15	Realizar troca/ajuste das polias de pré formação															
	16	Realizar corte da ponta do cabo															
	17	Prender a ponta inicial do cabo na parte externa da bobina															
	18	Verificar, auxiliar e alinhar espalhamento do cabo															
	19	Check list de processo															
	20	Colocar e retirar bobina no bobinador															
	21	Retirar sucata de fio de aço das bobinas															
	22	Desenvolver atividades gerais e administrativas															

Quadro 5 - Matriz de identificação de perigos e avaliação de riscos
Fonte: Autoria própria

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados expostos neste trabalho foram estabelecidos através do levantamento e análise dos dados obtidos “*in loco*”. A partir desta análise foi possível avaliar quantitativamente os riscos relacionados aos perigos reconhecidos em cada atividade realizada no processo da máquina em estudo.

A identificação de perigos e avaliação de riscos é um processo que deve ser contínuo e ininterrupto sendo levado em consideração o aparecimento de novos perigos devido a mudanças no processo ou máquina, bem como possíveis perigos não identificados em uma avaliação inicial, por melhor que tenha sido realizada.

Desta maneira, vale ressaltar que é de suma importância reavaliar o processo de identificação de perigos e avaliação de riscos após a ocorrência de emergências ou acidentes, com o intuito de se verificar se os perigos relacionados a estas situações estavam sendo considerados na avaliação anterior.

4.1 ANÁLISE DE RESULTADOS

Após a análise das atividades realizadas, os perigos existentes e o tempo de exposição também foram identificados, como demonstra o Quadro 6.

	ATIVIDADE	PERIGO	Tempo (min)
1	Transporte de bobina de fio de aço do rebobinador até os alimentadores ("berços")	Movimentação da bobina	10
		Trilhos e bobinas existentes no caminho percorrido	20
		Movimentação de carrinho de transporte	20
		Material perfurocortante (Ponta do fio de aço)	30
2	Preparação de ponta do fio de aço com a alça pré-formada	Movimentação da bobina	10
		Material perfurocortante (Ponta do fio de aço)	20
		Peça rotativa (Berço da máquina)	20
3	Corte do fio de aço que sobra na alimentação do processo anterior	Diferença de nível (Degrau existente no alimentador da máquina)	15
		Uso de ferramenta cortante (Alicate)	12
		Material perfurocortante (Ponta do fio de aço)	15
		Material tensionado (Fio de aço que será cortado)	15

	ATIVIDADE	PERIGO	Tempo (min)
4	Alimentação e retirada da bobina de fio de aço no berço com a talha	Espaço físico (Ao adentrar o alimentador a máquina)	50
		Elevar a bobina utilizando talha	30
		Diferença de nível (Degrau existente no alimentador da máquina)	50
		Direcionar a bobina no alimentador	50
		Material perfurocortante (Ponta do fio de aço)	50
		Abrir e fechar as portas de proteção da máquina	10
5	Emenda da alça pré-formada no fio guia	Diferença de nível (Degrau existente no alimentador da máquina)	30
		Espaço físico (Ao adentrar o alimentador a máquina)	30
		Material perfurocortante (Ponta do fio de aço)	30
		Material tensionado (Fio de aço que será emendado)	30
6	Substituição da talha	Movimentar equipamento em altura (Talha)	6
		Trilhos e bobinas existentes no caminho percorrido	6
		Equipamento tensionado (Presilha que prende o gancho da Talha)	2
7	Realizar alimentação e retirada de bobina de tubo no alimentador central	Espaço físico (Ao adentrar no alimentador central)	5
		Elevar a bobina utilizando ponte rolante	20
		Trilhos e bobinas existentes no caminho percorrido	5
		Movimentação da bobina para acerto da posição no alimentador	3
8	Corte do tubo central (sobra)	Espaço Físico (Ao posicionar-se para cortar o tubo)	5
		Diferença de nível no piso abaixo da bobina	3
		Elevar a bobina vazia utilizando a talha	4
9	Passagem do fio de aço na máquina	Material perfurocortante (Ponta do fio de aço)	80
		Diferença de nível (Degrau existente no alimentador da máquina)	10
		Trilhos e bobinas existentes no caminho percorrido	90
		Espaço Físico (Ao posicionar-se para para passar o fio nos alimentadores)	90
10	Transferência da graxa da bomba para o reservatório	Contato com o produto químico (graxa)	10
		Espaço Físico (Ao adentrar a área do reservatório)	10
		Diferença de nível (canaletas existentes no acesso ao reservatório)	10
		Trilhos e bobinas existentes no caminho percorrido	10
11	Troca do tambor de graxa	Movimentação com carrinho no transporte dos tambores	10
		Trilhos e bobinas existentes no caminho percorrido	10
		Ar comprimido ao soltar o engate rápido na mangueira	2
		Possíveis rebarbas existentes no tambor	10
		Movimentação do tambor de graxa	10
12	Realizar conformação do fio de aço	Material perfurocortante (Ponta do fio de aço)	5
		Espaço Físico (Partes da máquina muito próximos da atividade)	5
13	Retirar amostra do cabo para avaliação	Uso de ferramenta manual cortante (Serra elétrica ou alicate)	2
		Material perfurocortante (Ponta do fio de aço)	5
14	Marcar cabo e acompanhar a passagem	Máquina em movimento (Partes rotativas)	3
		Trilhos e bobinas existentes no caminho percorrido	3
15	Troca e ajuste das polias de preformação	Uso de ferramentas (alicate e chave estrela)	30

	ATIVIDADE	PERIGO	Tempo (min)
16	Realizar corte da ponta do cabo	Uso de ferramenta manual cortante (Serra Elétrica)	5
		Projeção de fragmentos gerados no processo de corte	5
		Carrinho sobre trilhos existentes no local	8
		Cabo tensionado no processo de corte	5
17	Prender a ponta inicial do cabo na parte externa da bobina	Ponta do cabo que será preso tensionado	3
		Utilizar martelo para fixar grampos que prendem o cabo	3
		Espaço Físico (Ao abaixar para fixar os grampos)	3
		Material perfurocortante (Ponta do cabo com os fios de aço)	3
18	Verificar, auxiliar e alinhar espalhamento do cabo	Equipamento em movimento (Partes da máquina em rotação)	240
		Uso do martelo para alinhar cabo	90
		Trilhos e bobinas existentes no local	240
		Alinhar o cabo com a máquina em rotação	240
		Material perfurocortante (Fios de aço)	240
19	Check list de processo	Trilhos e bobinas existentes no caminho percorrido	10
		Máquina em movimento (partes rotativas)	10
20	Colocar e retirar bobina no bobinador	Trilhos e bobinas existentes no caminho percorrido	10
		Uso de Ferramenta cortante (Serra elétrica para cortar o cabo)	8
		Movimentar a bobina para colocar e retirar do bobinador	10
		Projeção de fragmentos gerados no processo de corte	8
		Cabo tensionado no processo de corte	8
21	Retirar sucata de fio de aço das bobinas	Uso de ferramenta de corte (alicate)	40
		Material perfurocortante (Ponta do fio de aço)	40
		Movimentação das bobinas na posição abaixado	30
		Fios de aço tensionados	40
		Trilhos e bobinas existentes no local	40
22	Atividades gerais e administrativas	Exposição ao ruído	480
		Uso da bancada para lançamento de dados e anotações	15

Quadro 6 - Sequência de atividades realizadas

Fonte: Autoria própria

A partir da análise das atividades realizadas e os perigos identificados em cada fase do processo, foi possível realizar a avaliação dos riscos, sintetizando os resultados de maneira quantitativa, com base nos critérios de significância definidos neste trabalho, obtendo-se assim os riscos relacionados a cada perigo identificado, conforme demonstra o Quadro 7.

Processo / Máquina	Tarefa/Atividade	Situação	Perigo	Quando ou O Quê?	Requisito Legal	Consequencia O que pode ocorrer?	Frequência da Exposição	Tempo de Exposição (Em minutos)	Quantidade de Pessoas Expostas	Comportamento Humano	Legislação Aplicável Rotina de trabalho	PROBABILIDADE	SEVERIDADE	RISCO	Medida de Controle existente	Severidade após aplicação de controle	Risco após aplicação de controle													
Cordão Tubular	1 Transporte de bobina de fio de aço do rebobinador até os alimentadores ("berços")	A	Movimentar Objetos, equipamentos ou materiais	Girar a bobina para encontrar a ponta do fio de aço	NR-17	Postura inadequada	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	2	Relevante	1	0	8	Baixa	2	Média	16	Baixo	33	Programa de Ergonomia	2	Média	16	Baixo		
		S	Trilhos, canaletas e outros objetos a nível de solo	Trilhos e bobinas existentes no caminho percorrido	43	Tropeçar	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	1	1	Irrelevante	0	0	6	Baixa	2	Média	12	Baixo	49	-	2	Média	12	Baixo	
		A	Movimentar/transportar carrinho	Para transportar a bobina até o alimentador	NR-11	6	Colisão (objetos, pessoas)	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	1	1	Irrelevante	1	0	7	Baixa	1	Baixa	7	Muito baixo	49	-	2	Média	14	Baixo
	2 Preparação de ponta do fio de aço com a alça pré formada	S	Material pontiagudo/perfurocortante/cortante	Ponta do fio de aço	9	Contato involuntário	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	2	2	Relevante	0	0	7	Baixa	2	Média	14	Baixo	49	-	2	Média	14	Baixo	
		A	Movimentar Objetos, equipamentos ou materiais	Girar a bobina para encontrar a ponta do fio de aço	NR-17	27	Postura inadequada	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	2	2	Relevante	1	0	8	Baixa	2	Média	14	Baixo	49	-	2	Média	16	Baixo
		S	Material pontiagudo/perfurocortante/cortante	Ponta do fio de aço	9	Contato involuntário	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	2	2	Relevante	0	0	7	Baixa	2	Média	14	Baixo	49	-	2	Média	14	Baixo	
	3 Corte do fio de aço que sobra na alimentação do processo anterior	S	Equipamento em movimento/peça rotativa	Alimentadores (berço) da máquina	NR-12	29	Prender entre partes móveis	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	3	3	Impactante	1	0	9	Média	3	Alta	27	Tolerável	11	EPC - Equipamento de Proteção Coletiva	1	Baixa	9	Muito baixo
		S	Escadas, mezanino, plataformas, etc.	Degrau existente no alimentador da máquina	NR-12	39	Queda de nível diferente	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	1	1	Irrelevante	1	0	7	Baixa	1	Baixa	7	Muito baixo	49	-	1	Baixa	7	Muito baixo
		A	Utilizar ferramenta manual cortante	Uso do alicate para cortar o fio de aço	47	Ser atingido	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	2	2	Relevante	0	0	7	Baixa	2	Média	14	Baixo	49	-	2	Média	14	Baixo	
	4 Alimentação e retirada da bobina de fio de aço no berço com a talha	S	Material pontiagudo/perfurocortante/cortante	Ponta do fio de aço que será cortado	9	Contato involuntário	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	2	2	Relevante	0	0	7	Baixa	2	Média	14	Baixo	49	-	2	Média	14	Baixo	
		S	Material tensionado ou esticado	Fio de aço que será cortado	46	Chicotear /Arrebrantar	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	2	2	Relevante	0	0	7	Baixa	2	Média	14	Baixo	49	-	2	Média	14	Baixo	
		S	Espaço físico	Ao adentrar a máquina próximo aos alimentadores	NR-17	27	Postura inadequada	3	Frequente	2	Entre 30 e 60	1	1 a 3	2	2	Relevante	1	0	9	Média	3	Alta	27	Tolerável	44	Programa de Ergonomia	2	Média	18	Baixo
	5 Emenda da alça pré formada no fio guia	A	Descer/subir material	Ao elevar a bobina utilizando a talha e ponte rolante	NR-11	36	Queda de material	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	3	3	Impactante	1	0	9	Média	3	Alta	27	Tolerável	44	Treinamento específico	3	Alta	27	Tolerável
		S	Escadas, mezanino, plataformas, etc.	Degrau existente no alimentador	NR-12	39	Queda de nível diferente	3	Frequente	2	Entre 30 e 60	1	1 a 3	1	1	Irrelevante	1	0	8	Baixa	1	Baixa	8	Muito baixo	49	-	1	Baixa	8	Muito baixo
		A	Movimentar Objetos, equipamentos ou materiais	No direcionamento da bobina no alimentador	32	Prender mão e dedo	3	Frequente	2	Entre 30 e 60	1	1 a 3	2	2	Relevante	0	0	8	Baixa	2	Média	16	Baixo	49	-	2	Média	16	Baixo	
	6 Substituição de talha	S	Material pontiagudo/perfurocortante/cortante	Ponta do fio de aço	9	Contato involuntário	3	Frequente	2	Entre 30 e 60	1	1 a 3	2	2	Relevante	0	0	8	Baixa	2	Média	16	Baixo	49	-	2	Média	16	Baixo	
		S	Portas/Portas Automáticas	Ao abrir e fechar a porta da máquina	NR-12	32	Prender mão e dedo	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	2	2	Relevante	1	0	8	Baixa	2	Média	16	Baixo	49	-	2	Média	16	Baixo
		S	Escadas, mezanino, plataformas, etc.	Degrau existente no alimentador	NR-12	39	Queda de nível diferente	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	1	1	Irrelevante	1	0	7	Baixa	1	Baixa	7	Muito baixo	49	-	1	Baixa	7	Muito baixo
	7 Realizar alimentação e retirada de bobina de tubo no alimentador central	S	Espaço físico	Ao realizar a emenda dentro do alimentador da máquina	NR-17	27	Postura inadequada	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	2	2	Relevante	1	0	8	Baixa	2	Média	16	Baixo	49	-	2	Média	16	Baixo
		S	Material pontiagudo/perfurocortante/cortante	Ponta do fio de aço	9	Contato involuntário	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	2	2	Relevante	0	0	7	Baixa	2	Média	14	Baixo	49	-	2	Média	14	Baixo	
		S	Material tensionado ou esticado	Ponta do fio de aço da bobina que será emendada	46	Chicotear /Arrebrantar	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	2	2	Relevante	0	0	7	Baixa	2	Média	14	Baixo	49	-	2	Média	14	Baixo	
	8 Corte do tubo central (sobra)	A	Movimentar material/equipamento em altura	Ao movimentar a talha com a ponte rolante	NR-11	6	Colisão (objetos, pessoas)	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	2	2	Relevante	1	0	8	Baixa	2	Média	16	Baixo	44	Treinamento específico	2	Média	16	Baixo
S		Trilhos, canaletas e outros objetos a nível de solo	Trilhos e bobinas existentes no caminho percorrido	43	Tropeçar	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	1	1	Irrelevante	0	0	6	Baixa	2	Média	12	Baixo	49	-	2	Média	12	Baixo		
S		Material tensionado ou esticado	Presilha que prende o gancho da talha	32	Prender mão e dedo	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	1	1	Irrelevante	0	0	6	Baixa	1	Baixa	6	Muito baixo	49	-	1	Baixa	6	Muito baixo		
9 Passagem do fio de aço na máquina	S	Espaço físico	Ao adentrar no alimentador	NR-12	5	Bater contra (ex: pé direito, máquinas, objetos)	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	1	1	Irrelevante	1	0	7	Baixa	1	Baixa	7	Muito baixo	49	-	1	Baixa	7	Muito baixo	
	A	Descer/subir material	Ao elevar a bobina utilizando a talha e ponte rolante	NR-11	35	Queda de carga	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	3	3	Impactante	1	0	9	Média	3	Alta	27	Tolerável	44	Treinamento específico	3	Alta	27	Tolerável	
	S	Trilhos, canaletas e outros objetos a nível de solo	Ao transportar a bobina com a ponte rolante	NR-11	43	Tropeçar	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	3	3	Impactante	1	0	9	Média	3	Alta	27	Tolerável	44	Treinamento específico	3	Alta	27	Tolerável	
10 Transferecia da graxa da bomba para o reservatório	S	Movimentar Objetos, equipamentos ou materiais	Ao posicionar a bobina no alimentador	NR-11	32	Prender mão e dedo	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	2	2	Relevante	0	0	7	Baixa	2	Média	14	Baixo	49	-	2	Média	14	Baixo	
	A	Movimentar Objetos, equipamentos ou materiais	Ao posicionar a bobina no alimentador	NR-17	27	Postura inadequada	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	2	2	Relevante	1	0	8	Baixa	2	Média	16	Baixo	33	Programa de Ergonomia	2	Média	16	Baixo	
	S	Espaço físico	Ao posicionar-se para passar o fio de aço nos alimentadores	NR-17	27	Postura inadequada	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	2	2	Relevante	1	0	8	Baixa	2	Média	16	Baixo	33	Programa de Ergonomia	2	Média	16	Baixo	
11 Troca do tambor de graxa	S	Escadas, mezanino, plataformas, etc.	Diferença de nível abaixo da bobina	NR-12	39	Queda de nível diferente	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	1	1	Irrelevante	0	0	6	Baixa	1	Baixa	6	Muito baixo	49	-	1	Baixa	6	Muito baixo	
	A	Movimentar material/equipamento em altura	Bevar a bobina vazia com a talha	NR-11	36	Queda de material	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	3	3	Impactante	1	0	9	Média	3	Alta	27	Tolerável	44	Treinamento específico	3	Alta	27	Tolerável	
	S	Material pontiagudo/perfurocortante/cortante	Ponta do fio de aço	9	Contato involuntário	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	2	2	Relevante	0	0	7	Baixa	2	Média	14	Baixo	49	-	2	Média	14	Baixo		
12 Realizar conformação do fio de aço	S	Escadas, mezanino, plataformas, etc.	Degrau existente no alimentador	NR-12	39	Queda de nível diferente	1	Esporádica	3	Acima de 60	1	1 a 3	2	2	Relevante	1	1	8	Baixa	2	Média	16	Baixo	49	-	2	Média	16	Baixo	
	S	Trilhos, canaletas e outros objetos a nível de solo	Existentes no caminho percorrido entre os alimentadores	43	Tropeçar	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	1	1	Irrelevante	0	0	7	Baixa	1	Baixa	7	Muito baixo	49	-	1	Baixa	7	Muito baixo		
	S	Espaço físico	Ao posicionar-se para passar o fio de aço nos alimentadores	NR-17	27	Postura inadequada	1	Esporádica	3	Acima de 60	1	1 a 3	2	2	Relevante	1	1	9	Média	2	Média	18	Baixo	33	Programa de Ergonomia	2	Média	18	Baixo	
13 Retirar amostra do cabo para avaliação de qualidade	S	Espaço físico	Ao adentrar o espaço aonde fica o reservatório	43	Tropeçar	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	1	1	Irrelevante	0	0	6	Baixa	1	Baixa	6	Muito baixo	13	EPI - Equipamento de proteção individual	1	Baixa	6	Muito baixo		
	S	Material tensionado ou esticado	Ponta do fio de aço	9	Contato involuntário	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	2	2	Relevante	0	0	7	Baixa	2	Média	14	Baixo	49	-	2	Média	14	Baixo		
	S	Escadas, mezanino, plataformas, etc.	Degraus existentes ao acessar o reservatório	39	Queda de nível diferente	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	2	2	Relevante	0	0	7	Baixa	2	Média	14	Baixo	49	-	2	Média	14	Baixo		
14 Marcar cabo, acompanhar passagem e zerar o metrador	S	Trilhos, canaletas e outros objetos a nível de solo	Trilhos e bobinas existentes no local	43	Tropeçar	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	2	2	Relevante	0	0	7	Baixa	2	Média	14	Baixo	49	-	2	Média	14	Baixo		
	A	Movimentar/transportar carrinho	Ao levar e trazer os tambores até a bomba	NR-11	27	Postura inadequada	2	Ocasional	1	Até 30	1	1 a 3	1	1	Irrelevante	1	0	6	Baixa	2	Média	12	Baixo	33	Programa de Ergonomia	2	Média	12	Baixo	
	S	Trilhos, canaletas e outros objetos a nível de solo	Bobinas e trilhos existentes no local	43	Tropeçar	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	1	1	Irrelevante	0	0	5	Baixa	1	Baixa	5	Muito baixo	49	-	1	Baixa	5	Muito baixo		
15 Realizar troca/ajuste das polias de pré formação	S	Equipamento pneumático/Materiais sob pressão	Ao soltar o engate rápido do ar comprimido	45	Vazamento	2	Ocasional	1	Até 30	1	1 a 3	1	1	Irrelevante	0	0	5	Baixa	1	Baixa	5	Muito baixo	49	-	1	Baixa	5	Muito baixo		
	S	Cavacos/rebarbas	Possíveis rebarbas existentes no tambor	9	Contato involuntário	2	Ocasional	1	Até 30	1	1 a 3	1	1	Irrelevante	0	0	5	Baixa	2	Média	10	Muito baixo	49	-	1	Baixa	5	Muito baixo		
	A	Movimentar Objetos, equipamentos ou materiais	Tambor de graxa	NR-17	27	Postura inadequada	2	Ocasional	1	Até 30	1	1 a 3	2	2	Relevante	1	0	7	Baixa	2	Média	14	Baixo	33	Programa de Ergonomia	2	Média	14	Baixo	
16 Realizar corte da ponta do cabo	S	Material pontiagudo/perfurocortante/cortante	Fio de aço que será conformado	9	Contato involuntário	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	2	2	Relevante	0	0	7	Baixa	2	Média	14	Baixo	49	-	2	Média	14	Baixo		
	S	Espaço físico	Partes da máquina próximo ao local da atividade	5	Bater contra (ex: pé direito, máquinas, objetos)	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	2	2	Relevante	0	0	7	Baixa	2	Média	14	Baixo	49	-	2	Média	14	Baixo		
	A	Utilizar ferramenta manual cortante	Ao utilizar a serra elétrica ou alicate de corte	47	Ser atingido	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	3	3	Impactante	0	0	8	Baixa	3	Alta	24	Tolerável	49	-	3	Alta	24	Tolerável		
17 Prender a ponta inicial do cabo na parte externa da bobina	S	Material pontiagudo/perfurocortante/cortante	Fios de aço	9	Contato involuntário	3	Frequente	1	Até 30	1	1 a 3	2																		

4.1.1 Análise de Atividades x Perigos

Foi realizada análise de cada atividade com o objetivo de identificar os perigos atrelados às mesmas. Ao final foram levantadas 22 atividades realizadas no processo da máquina “Cordeira Tubular”, sendo gerado um total de 81 situações de perigos, conforme ilustrado na Figura 8.

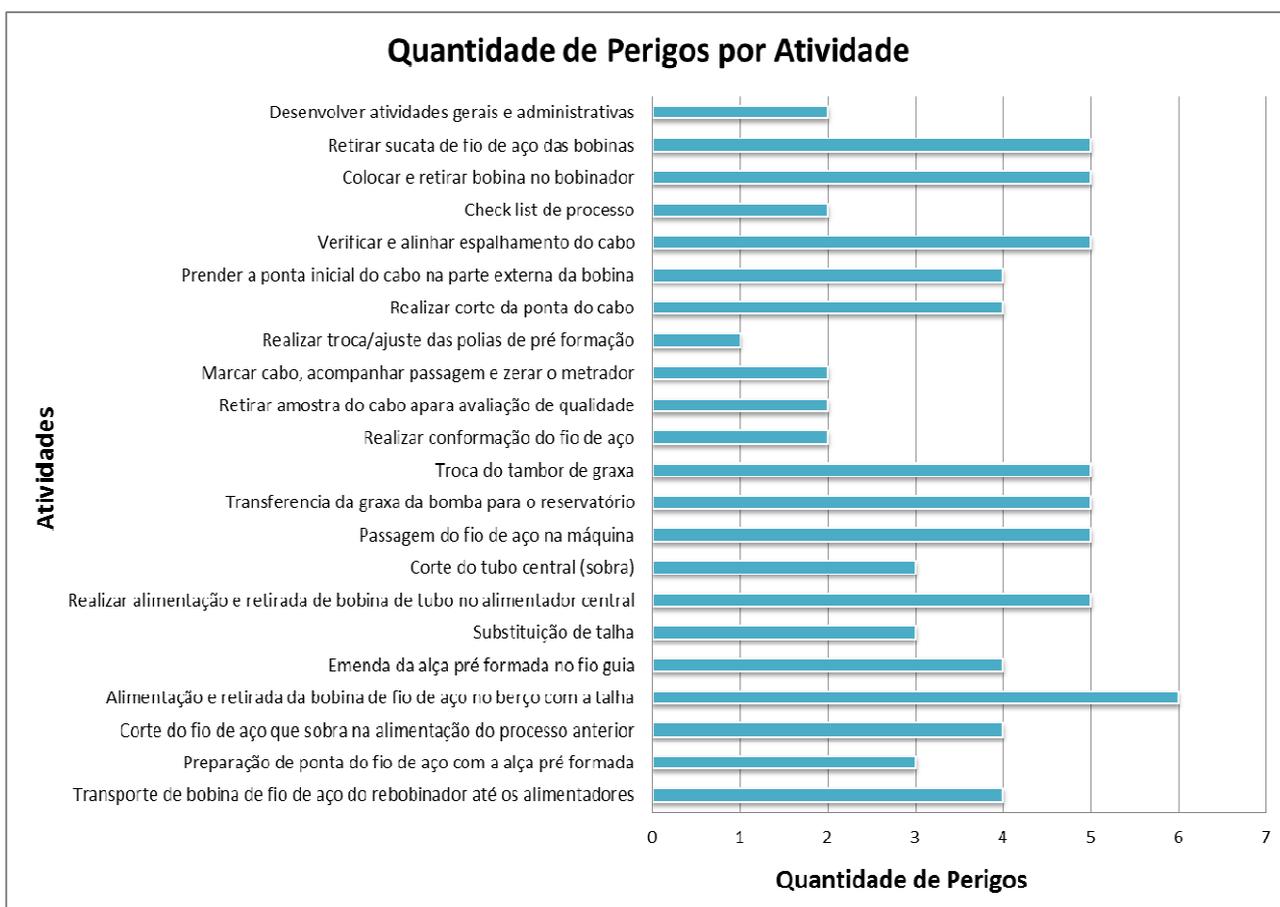


Figura 8 - Quantidade de perigos por atividade

Fonte: Autoria própria

4.1.2 Análise dos Riscos identificados

Após a análise sobre os riscos identificados no processo da máquina “Cordeira Tubular” foi possível sintetizar os resultados, indicados nas Tabelas 10 e

11, com as frequências relativas aos graus de risco obtidos através da aplicação de metodologia proposta antes e após a aplicação de medidas de controle.

Tabela 10 - Frequência dos riscos

Classificação do risco	Quantidade de Riscos
Muito Baixo	18
Baixo	50
Tolerável	11
Alto	1
Não Tolerável	1
Total de Riscos	81

Fonte: Autoria própria

Tabela 11 - Frequência dos riscos após medidas de controle

Classificação do risco	Quantidade de Riscos
Muito Baixo	19
Baixo	53
Tolerável	9
Alto	0
Não Tolerável	0
Total de Riscos	81

Fonte: Autoria própria

A partir dos gráficos das Figuras 9 e 10, é possível observar as percentagens de incidência de risco para o processo da máquina “Cordeira Tubular”, antes e após a aplicação de medidas de controle.

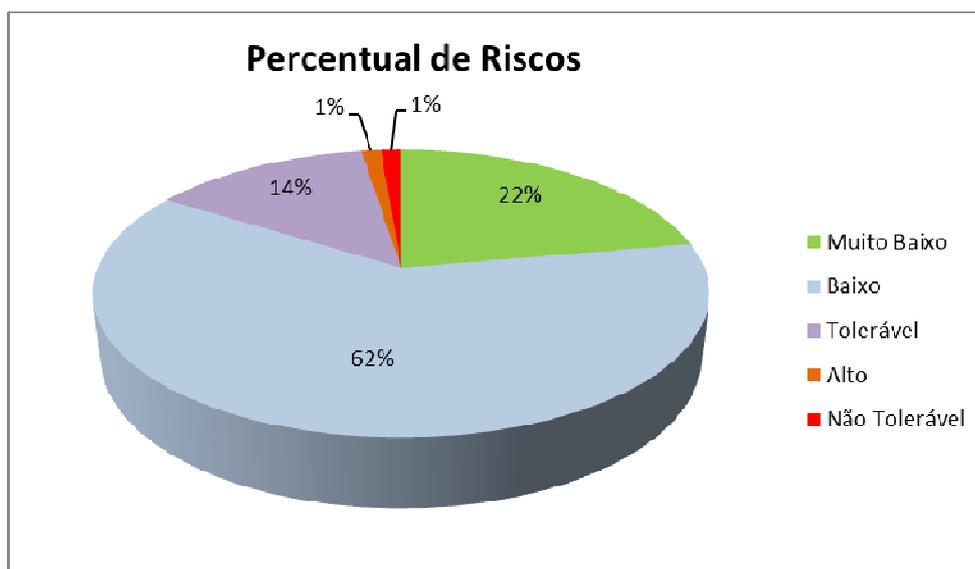


Figura 9 - Percentual de riscos

Fonte: Autoria própria

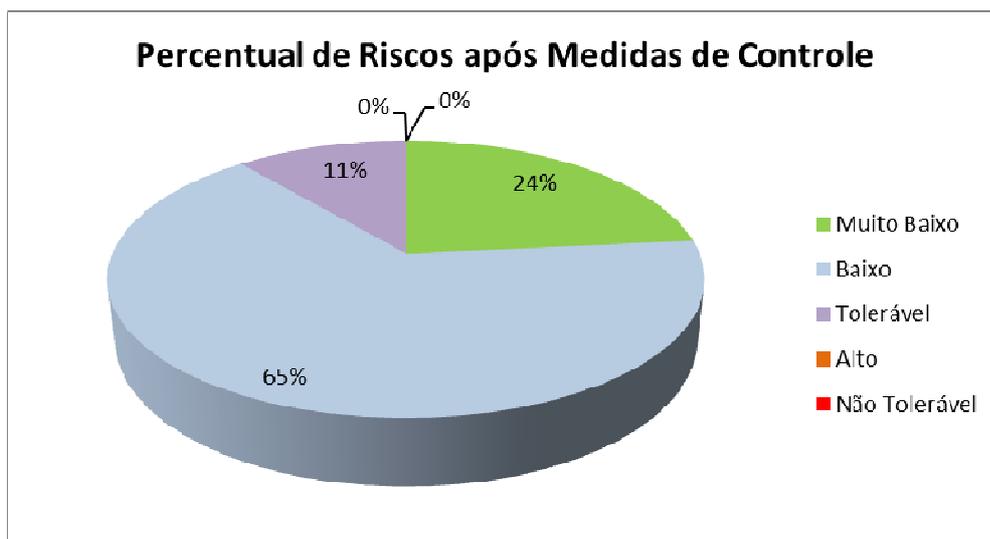


Figura 10 - Percentual de riscos após medidas de controle
Fonte: Autoria própria

Analisando estes resultados referentes aos riscos, pode-se observar o seguinte:

Dentre os 81 perigos avaliados, o risco “baixo” foi evidenciado com maior incidência, ocorrendo em cinquenta ocasiões, seguido do risco “muito baixo” em dezoito ocasiões, risco “tolerável” onze ocasiões e riscos “alto” e “não tolerável” em uma ocasião cada.

Após a aplicação de medidas de controle, o risco “baixo”, continuou com maior incidência, ocorrendo cinquenta e três vezes, seguido do risco “muito baixo” em dezenove ocasiões, risco “tolerável” em nove ocasiões, sem ocorrência dos riscos “alto” e “não tolerável”.

Em termos percentuais, o risco “baixo” aparece com 62% antes e 65% após a aplicação de controles, o risco “muito baixo” aparece com 22% antes e 24% após a aplicação de controles, o risco “tolerável” aparece com 14% antes e 11% após a aplicação de controles e os riscos “alto” e “não tolerável” aparecem com 1% antes e 0% após aplicação de controles.

Na atividade 18, “Verificar e alinhar o espalhamento do cabo” o perigo “Máquina em movimento/peça rotativa, referente ao bobinador da máquina em movimento foi caracterizado como risco “Alto”, sendo classificado como “Não aceitável” através da metodologia proposta e desta maneira a atividade não deveria ser iniciada até que o risco tivesse sido reduzido para no mínimo risco “Tolerável”

através do estabelecimento de medidas que garantissem a execução da atividade, porem existe medida de controle através do treinamento de Percepção de Riscos realizado pela empresa e assim, o risco foi reduzido para “Tolerável”.

Na atividade 22, “Desenvolver atividades gerais e administrativas” o perigo “Ruído”, foi caracterizado como risco “Não Tolerável” sendo classificado como “Não aceitável” através da metodologia proposta e desta maneira a atividade não deveria ser iniciada até que o risco tivesse sido reduzido para no mínimo risco “Tolerável” através do estabelecimento de medidas que garantissem a execução da atividade, porem existe medida de controle através da obrigatoriedade de uso de equipamento de proteção individual do tipo abafador auricular e assim, o risco também foi reduzido para “Tolerável”.

5 CONCLUSÃO

O reconhecimento dos perigos e riscos existentes nos processos de trabalho importância para a prevenção e redução dos acidentes envolvendo os trabalhadores dentro das indústrias. Um aspecto geral sobre a antecipação destes perigos através do processo de identificação e posterior avaliação dos riscos foi demonstrado e discutido neste trabalho.

O processo de trabalho da máquina Cordeira Tubular foi analisado sendo identificados os perigos existentes em cada atividade desenvolvida e após foi desenvolvido uma metodologia de identificação de perigos e avaliação de riscos conforme os requisitos exigidos na norma BS OHSAS 18001.

A metodologia criada foi eficaz, sendo possível identificar 100% dos perigos e avaliar os riscos atrelados aos mesmos em todas as atividades realizadas na máquina em estudo.

Verificou-se que a empresa possui um forte trabalho de adequação das máquinas em relação ao atendimento dos requisitos legais aplicáveis, uma vez que grande parte destas é proveniente de outros mercados que nem sempre projetam as máquinas para atingir a conformidade da legislação brasileira, em especial a NR-12.

Desta maneira, observou-se que os perigos de risco baixo apresentaram maior incidência representando 65% dos casos, seguidos pelo perigo de risco muito baixo com 24% e pelo perigo de risco tolerável com 11% dos casos e apesar de existirem duas situações em que os perigos apresentaram riscos classificados como não aceitáveis através da metodologia proposta, a existência de controles implantados pela empresa assegurou a redução destes perigos para riscos aceitáveis.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA EUROPEIA PARA A SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO - OSHA. **Vantagens para as empresas de uma boa segurança e saúde no trabalho.**

Disponível em: <<https://osha.europa.eu/pt/publications/factsheets/77>>. Acesso em: 11 nov. 2014.

BENITE, G. B. **Sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho para empresas construtoras.** São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2004.

BORDUCHI, F. C.; DURÃO J.; SANTOS, R. D. V. **Estudo do desempenho de cabos do tipo Optical Ground Wire (OPGW) quando submetidos aos ensaios de descargas atmosféricas e curto-circuito.** Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2013.

BRASIL. Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. **Diário [da] Republica Federativa do Brasil**, Brasília (DF), 24 jul. 1991.

FEDERAÇÃO DOS SINDICATOS DOS TRABALHADORES TÊXTEIS, LANIFÍCIOS, VESTUÁRIO, CALÇADO E PELES DE PORTUGAL - FESETE. **Manual de avaliação de riscos.** Disponível em: <<http://fesete.pt/portal/docs/pdf/manual.pdf>>. Acesso em: 16 jan. 2015.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO DE CONTROLE AMBIENTAL HENRIQUE ROESSLER - FEPAM. **Manual de análise de riscos industriais.** Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/central/formularios/arq/manual_risco.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2014.

FURUKAWA. **Furukawa inaugura unidade brasileira de OPGW e aumenta capacidade produtiva de cabos ópticos no País.** Disponível em: <http://www.furukawa.com.br/br/redefurukawa/noticias/furukawa_inaugura_unidade_brasileira_de_opgw_e_aumenta_capacidade_produtiva_de_cabos_opticos_no_pais-947.html>. Acesso em: 14 jan. 2015.

HENDGES, T.; MORAES J. A. M. **Segurança do/no trabalho: um estudo de caso na Fazenda Vale do Rio Celeste.**— Nova Ubiratã/MT. Cuiabá (MT): Faculdade de Sinop, 2011.

MENDES, R. **Máquinas e acidentes de trabalho.** Brasília: TEM/SIT; MPAS, 2001.

MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA E ASSISTÊNCIA SOCIAL - MPAS. **Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho – AEAT**. 2012. Disponível em: <<http://www.previdencia.gov.br/estatisticas/aeat-2012/>>. Acesso em: 03 nov. 2014.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO - MTE. **Guia de análise acidentes de trabalho**. Disponível em: <http://www3.mte.gov.br/seg_sau/guia_analise_acidente.pdf>. Acesso em: 31 out. 2014.

MONTEIRO, M. P. B. **Processo de privatização e expansão das telecomunicações no Brasil**. Rio de Janeiro, 2009.

OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY ASSESSMENT SERVICES. **OHSAS 18001:2007**. Occupational Health and Safety management systems. Requiriments. [s.l.]: OHSAS, 2007.

OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY ASSESSMENT SERVICES. **OHSAS 18002:2008**. Occupational health and safety management systems - Guidelines for the implementation of OHSAS 18001. [s.l.]: OHSAS, 2008.

PORTAL BRASIL. **País gasta cerca de R\$ 70 bilhões com acidentes de trabalho**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/saude/2012/04/pais-gasta-cerca-de-R-70-bilhoes-com-acidentes-de-trabalho>>. Acesso em: 06 nov. 2014.

PORTO, M. F. S. **Análise de riscos nos locais de trabalho: conhecer para transformar**. Cadernos Saúde do Trabalhador. Campinas: UNICAMP, 2000.

REVISTA PROTEÇÃO. **Anuário Brasileiro de Proteção 2014**. Disponível em: <http://www.protecao.com.br/materias/anuario_brasileiro_de_p_r_o_t_e_c_a_o_2014/brasil/A5jjJj>. Acesso em: 03 nov. 2014.

SALIBA, T. M. **Curso básico de segurança e saúde ocupacional**. São Paulo, 2004.

SANTANA, V. S.; ARAÚJO FILHO J.B.; OLIVEIRA P. R. A. et al. Acidentes de Trabalho: custos previdenciários e dias de trabalho perdidos. **Revista Saúde Pública**, Salvador, v.40, n.6, p.1004-1012, 2006.

SOARES, L. J. P. **Os impactos financeiros dos acidentes do trabalho no orçamento brasileiro: uma alternativa política e pedagógica para redução de custos**. Brasília (DF): Universidade do Legislativo Brasileiro, 2008.

TAKAHASHI, T. **Sociedade da informação no Brasil: livro verde**. Brasília (DF): Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.

VILELA, R. A. G. **Acidentes de trabalho com máquinas**: Identificação de riscos e prevenção. Cadernos Saúde do Trabalhador. Campinas: UNICAMP, 2000.