

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

PEDRO HENRIQUE PEREIRA SPINARDI

**ANÁLISE DE RISCO EM UMA MICRO-EMPRESA DE SERRALHERIA
DO INTERIOR PAULISTA**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

**CURITIBA
2015**

PEDRO HENRIQUE PEREIRA SPINARDI

**ANÁLISE DE RISCO EM UMA MICRO-EMPRESA DE SERRALHERIA
DO INTERIOR PAULISTA**

Monografia apresentada para obtenção do título de Especialização no Curso de Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR.

Orientador: Prof. Adalberto Matoski, Dr.

CURITIBA
2015

PEDRO HENRIQUE PEREIRA SPINARDI

**ANÁLISE DE RISCO EM UMA MICRO-EMPRESA DE SERRALHERIA
DO INTERIOR PAULISTA**

Monografia aprovada como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Departamento Acadêmico de Construção Civil, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Curitiba, pela comissão formada pelos professores:

Banca:

Prof. Adalberto Matoski, Dr. (orientador)
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR.

Prof. Rodrigo Eduardo Catai, Dr.
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR.

Prof. Massayuki Mário Hara
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR.

2015

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

DEDICATÓRIA

À minha sempre amorosa, carinhosa e preocupada mãe, à minha
inspiração, meu pai, à minha amada esposa, ao nosso filho e a
toda minha família.

Aos meus amigos que, mesmo separados pelo tempo e pela
distância, ainda permanecem presentes.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus familiares que mesmo longe sempre me mandam boas energias e à minha esposa por estar sempre ao meu lado. Agradeço ao meu pai por me inspirar e me apoiar nesta nova etapa.

Agradeço ao professor Rodrigo Eduardo Catai pela agilidade nas respostas e pelas excelentes contribuições e opiniões assim como ao professor Adalberto Matoski por ter orientado este trabalho com respostas rápidas e claras.

Agradeço aos demais colegas e professores do XXX CEEEST da UTFPR, por toda experiência que me ofereceram.

“Se um dia tiver que escolher entre o mundo e o amor, lembre-se: se escolher o mundo ficará sem o amor, mas se escolher o amor, com ele você conquistara o mundo”

Albert Einstein

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi de analisar as condições de trabalho em uma empresa típica do interior, com máquinas e equipamentos antigos que ainda não tinham a preocupação que se tem atualmente com a segurança de seus operadores. O método utilizado foi, após a realização de uma visita ao local, o apontamento de alguns pontos de trabalho que serviram de análise para a formulação da APR Análise Preliminar de Risco. Esta análise foi baseada no modelo complexo de APR contendo os riscos que cada posto de trabalho oferece, qual a frequência ou a probabilidade de ocorrer dano, qual o grau de severidade deste dano, indicação da classificação do risco e as ações necessárias para a redução ou extinção do dano ao trabalhador que opera a máquina. O resultado obtido confirma o grande risco que estas máquinas oferecem aos trabalhadores, variando de lesões leves como escoriações e pequenos cortes até a perda de membros ou a morte.

Palavras-chave: Análise Preliminar de Risco. Grau do Risco. Frequência ou Probabilidade. Severidade. Morte

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análise Preliminar de Riscos	20
Tabela 2 - Classificação e descrição da severidade do acidente.....	21
Tabela 3 - Frequência ou probabilidade de ocorrer dano	21
Tabela 4 - Classificação do risco e gerenciamento das ações	22
Tabela 5 - Análise Preliminar de Riscos – Tabela complexa.....	22
Tabela 6 - Análise Preliminar de Riscos para o processo de "dobrar"	26
Tabela 7 - Análise Preliminar de Riscos para o processo de “cortar”	27
Tabela 8 - Análise Preliminar de Riscos para o processo de "furar"	29
Tabela 9 - Análise Preliminar de Riscos para o processo de “esmeril”	30
Tabela 10 - Análise Preliminar de Riscos para o processo de "tesoura"	31
Tabela 11 - Análise Preliminar de Riscos para o processo de "calandra"	32
Tabela 12 - Análise Preliminar de Riscos para o processo de "policorte"	33
Tabela 13 - Análise Preliminar de Riscos para o processo de "prensa"	35

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Disposição dos equipamentos analisados	24
Figura 2 - Máquina para "dobrar"	25
Figura 3 - Máquina para "cortar"	26
Figura 4 - Máquina de "furar" com proteção.....	28
Figura 5 - Máquina para "furar" sem proteção.....	29
Figura 6 - Máquina "esmeril"	30
Figura 7 - Máquina "tesoura"	31
Figura 8 - Máquina "calandra"	32
Figura 9 - Máquina "policorte".....	33
Figura 10 - Pedal de acionamento - "prensa"	34
Figura 11 - Matrizes para a prensa	35
Figura 12 - Matriz instalada.....	35

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1. OBJETIVOS	13
1.1.1. Objetivo Geral.....	13
1.1.2. Objetivos Específicos.....	13
1.2. JUSTIFICATIVAS	13
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1. GERENCIAMENTO DE RISCOS	15
2.2. FERRAMENTAS PARA GERENCIAMENTO DE RISCOS	16
2.2.1. Check-list.....	16
2.2.2. Inspeção de Segurança.....	16
2.2.3. Investigação de Acidentes.....	16
2.2.4. Fluxogramas.....	17
2.2.5. What if (e se).....	17
2.2.6. Técnicas de Incidente Crítico (TIC).....	18
2.2.7. Brainstorming (tempestade de idéias).....	18
2.2.8. Análise de Risco no Trabalho (ART).....	18
2.2.9. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA).....	18
2.2.10. Hazard and Operability Studies (HAZOP).....	19
2.2.11. Análise de Árvore de Falhas (AAF).....	19
2.2.12. Análise da Árvore de Causas (AAC).....	19
2.2.13. Análise Preliminar de Risco (APR).....	20
3. METODOLOGIA	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	24
5. CONCLUSÃO	37
6. REFERÊNCIAS	38

1. INTRODUÇÃO

Um trabalhador acidentado provoca despesas pessoais, despesas ao sistema além de muito sofrimento para a família. Para evitar todas estas consequências, a segurança no trabalho é de extrema importância não apenas para o próprio trabalhador mas também para as empresas e a sociedade em geral. Em termos estatísticos, no Brasil os acidentes no trabalho tiveram a primeira medição oficial em 1969 quando foram registrados 1.059.296 acidentes em uma população de pouco mais de 7.200.000 trabalhadores, o que representam 14,60%. Estes registros apresentaram um crescimento até atingir o máximo de 18,10% em 1972 e então em 1975 iniciou-se medidas de prevenção e a atuação do governo fizeram com que este percentual chegasse a 3,84% em 1984. (CATAI, 2014)

Todo acidente de trabalho deve ser comunicado à previdência social através da CAT, Comunicação de Acidente do Trabalho. Ela deve ser preenchida pelo setor pessoal da empresa e com este preenchimento o acidente se torna legalmente reconhecido pelo INSS-Instituto Nacional do Seguro Social. Com a legalização do acidente o trabalhador pode receber o auxílio-acidente ou o benefício que melhor se enquadrar. Com a CAT os serviços de saúde tem informações sobre os acidentes e doenças e podem agir para a redução, além dos órgãos fiscalizadores que podem iniciar fiscalizações mais frequentes em ambientes semelhantes para que novos acidentes não ocorram.

Além de acidentes com afastamento, sem afastamento, de trajeto, doenças ocupacionais profissionais ou do trabalho, todos os casos de suspeita de doença ocupacional ou do trabalho deve ser comunicado através da CAT. Na falta da comunicação da empresa, o próprio colaborador acidentado, algum dependente, entidade sindical, médico que atendeu ao acidente ou qualquer outra autoridade pública podem fazer a comunicação de acidentes.

De acordo com a nova sistemática de concessão de benefícios acidentários, instituída pelo INSS-Instituto Nacional de Seguro da Saúde, a partir de 2007 o cruzamento de dados da CID 10, Classificação Internacional de Doenças e do CNAE, Classificação Nacional de Atividade Econômica, permitiram associar diversas lesões, doenças, transtornos de saúde, distúrbios, disfunções ou síndromes de evolução aguda, subaguda ou crônica, de natureza clínica ou subclínica, inclusive a morte. A partir desta forte associação foi criado o NTEP-Nexo Técnico Epidemiológico Previdenciário como mais um instrumento auxiliar na análise e conclusão da capacidade laborativa pela perícia médica do INSS, (AEPS, 2013).

Segundo o Anuário Estatístico da previdência Social, durante o ano de 2011, foram registrados no INSS cerca de 711,2 mil acidentes de trabalho e quando comparado com o ano

de 2010 o acréscimo foi de 0,2%. Do total das CAT-Comunicação de Acidente do Trabalho, o ramo da atividade analisada, denominado de “Industria” registrou 47,1% do total de acidentes típicos neste setor no ano de 2013, dentre os 50 códigos de CID com maior incidência nos acidentes de trabalho, as de maior participação foram ferimento no punho e mão, 10,1%, fratura ao nível do punho ou da mão, 7,1%, (AEPS, 2013).

As partes do corpo com a maior incidência de acidentes foram o dedo, a mão e o pé. Os acidentes com o dedo registraram 30,5%, acidentes com a mão, exceto punho ou dedos, registraram 8,7% e o pé registrou um percentual de 7,6, (AEPS, 2013).

Enquanto o Brasil registrou no ano de 2013 um total de 717.911 acidentes, o estado de São Paulo atingiu uma marca de 248.928 acidentes do trabalho sendo que deste valor 162.972 foram acidentes típicos, que fazem parte os acidentes citados acima, (EAPS, 2013).

A NR-12, Norma Regulamentadora de número 12, Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos e seus anexos definem referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores e estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto de utilização de máquinas e equipamentos de todos os tipos, e ainda à sua fabricação, importação, comercialização, exposição e cessão a qualquer título, em todas as atividades econômicas, sem prejuízo da observância do disposto nas demais Normas Regulamentadoras – NR aprovadas pela portaria nº3.214 de 8 de junho de 1978, nas normas técnicas oficiais e, na ausência ou emissão destas, normas internacionais aplicáveis, (BRASIL, 2014). Segundo a NR-12, nos itens 12.3 e 12.4, o empregador deve dotar de medidas de proteção para o trabalho em máquinas e equipamentos, capazes de garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores, dentre estas medidas estão descritas em ordem de prioridade as proteções coletivas, medidas administrativas ou de organização do trabalho e medidas de proteção individual, (BRASIL, 2014).

A NR-12 deve ser seguida pelos empresários com máquinas operando em suas empresas para manter os colaboradores o mais longe possível de riscos. Esta norma pode ser respeitada por grandes empresas, como foi o caso de uma empresa localizada na cidade de Turvo/PR, que importou uma máquina cortadeira de papel e que tem o travamento automático para a proteção do trabalhador ao chegar próximo à lamina de corte. A empresa foi beneficiada por um financiamento junto à Fomento Paraná, que é uma instituição financeira de economia mista e ligada ao governo do estado e capaz de fornecer juros muito atrativos para os empreendedores, (REVISTA PROTEÇÃO, 2015).

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho é de analisar as condições de trabalho em uma empresa típica do interior, com máquinas e equipamentos antigos que ainda não tinham a preocupação que se tem atualmente com a segurança de seus operadores

1.1.2. Objetivos Específicos

O objetivo específico desta monografia é indicar quais os riscos pertencentes a cada máquina indicando com que frequência podem acontecer os acidentes, qual o nível de severidade, qual a classificação destes riscos e quais ações podem ser feitas para minimizá-los.

1.2. JUSTIFICATIVAS

Através da análise preliminar de riscos da maioria dos equipamentos da empresa de serralheria, será possível verificar que os colaboradores estão expostos todo o tempo a sofrerem acidentes de diversificado grau e que soluções simples como as já apresentadas em algumas destas máquinas podem evitar muitos danos aos colaboradores.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O acidente de trabalho é todo acontecimento indesejado e inesperado ou não programado que produz ou pode vir a produzir danos. Os danos podem ser às pessoas, às propriedades ou à produção. Este acontecimento ocorre no exercício do trabalho, dentro da empresa, fora da empresa mas prestando serviços para a empresa, em viagem a serviço da empresa, no percurso entre a residência e o local de trabalho ou do local de trabalho para a residência desde que não se desvie o trajeto habitual, doenças profissionais que são causadas pelo tipo do trabalho e doenças do trabalho, que são aquelas causadas pelas condições do trabalho.

Incidente:

Quando há um acontecimento inesperado e indesejado que não provoca danos às pessoas, à produção ou a propriedade tem-se o incidente, neste acontecimento não há perda material, econômica ou ambiental, (CATAI, 2014).

Imprudência:

Comportamento que há falta de cuidados, ou seja, uma ação é desenvolvida sem as devidas precauções, (CATAI, 2014).

Imperícia:

Uma ação com falta de habilidade específica para realizar uma determinada tarefa que exige capacidade técnica ou científica. Falta de experiência, ignorância ou a inabilidade sobre uma determinada profissão faz com que determinado ato seja considerado um ato de imperícia, (CATAI, 2014).

Negligência:

A negligência se trata de uma ação voluntária na omissão de determinados cuidados necessários para prevenir um acidente. A negligência pode ser também pela falta ou pela demorara nos cuidados necessários para evitar um acidente, (CATAI, 2014).

Existem vários atributos dos trabalhadores que podem aumentar ou diminuir os riscos de acidente. Dentre estes atributos podem ser considerados: personalidade, sonolência, cafeína, fumo e álcool além da estrutura organizacional e o ambiente físico do trabalho.

Estudos demonstram que pessoas com comportamentos agressivos e com tendências anti-sociais tem maior predisposição para sofrer acidentes. Trabalhadores imaturos, inexperientes e com problemas de saúde são os que mais frequentemente sofrem acidentes.

Pesquisas mostram ainda que durante um intervalo curto, variando de 0,5 a 1,5 segundos, o momento de sonolência pode causar graves acidentes. Mudança de estímulos ambientais e interrupção da tarefa para uma soneca de 2 horas são ideais para retardar ou reduzir o estado de sonolência, (CATAI, 2014).

A cafeína, o álcool e o fumo podem causar efeitos nocivos no corpo humano como a elevação da temperatura corporal, aumento do ritmo cardíaco, depressão, mudança de humor, perda de velocidade e precisão, perda da capacidade aeróbica e redução da capacidade física podendo causar graves acidentes, (CATAI, 2014).

Ambientes de trabalho com boa organização, responsabilidades bem definidas, ambiente descontraído e clima harmonioso, postos de trabalhos bem dimensionados, limpos, com iluminação e níveis de ruídos adequados, tarefas dentro da capacidade de cada trabalhador fazem com que os acidentes sejam facilmente previstos e evitados.

2.1. GERENCIAMENTO DE RISCOS

Para que um gerenciamento de riscos seja bem feito é necessário saber alguns conceitos importantes e suas diferenças. Dois conceitos muito importantes são: perigo e risco.

PERIGO:

É considerado como sendo a fonte ou a situação com potencial para causar dano, o dano pode ser em termos de lesões ou ferimentos para o corpo humano, pode ser dano ao patrimônio, ao ambiente do local de trabalho ou à saúde do indivíduo, (CATAI, 2014).

RISCO:

Está diretamente relacionado à severidade ou a gravidade do dano com a probabilidade de ocorrer um evento perigoso. Quanto maior a gravidade e maior a probabilidade dela ocorrer, maior será o risco que determinada ação ou situação causará, (CATAI, 2014).

Qualquer tipo de trabalho, de material, equipamento ou práticas de trabalho tem seu devido grau de causar danos, ou seja, tem seu perigo. O risco que cada colaborador terá, depende da possibilidade, elevada ou reduzida, de que haja um dano causado pelo perigo.

Quando o controle sobre o perigo é perdido, o resultado é a gravidade de perda que este descontrole irá causar. Esta gravidade de perda pode ser para o homem ou para o meio e é o chamado dano. A origem do evento que causou o dano é o que chamamos de causa e o prejuízo sofrido por uma organização sem garantia de ressarcimento por seguro ou por outro meio é a perda.

Para prevenir, reduzir e controlar os riscos, utiliza-se o método de gerenciamento de risco através da identificação dos perigos, avaliação e controle dos riscos.

Para iniciar a identificação dos perigos é importante saber que não há um método ideal para tal identificação. Existe a necessidade de conhecer o processo, conhecer as instalações das empresas, circular pelos pontos de trabalho, conversar com os colaboradores sobre possíveis problemas, não concentrar apenas nos riscos óbvios ou imediatos e sim ter ciência

dos perigos a longo prazo para a saúde, verificar registros de antigos acidentes e histórico de problemas de saúde na empresa.

2.2. FERRAMENTAS PARA GERENCIAMENTO DE RISCOS

O processo de gerenciamento de riscos, como todo procedimento de tomada de decisões, começa com a identificação e a análise de um problema, (DE CICCIO, 2003).

Para a Gerencia de Riscos deve-se conhecer e analisar os riscos das perdas acidentais que ameaçam a organização. A ferramentas de gerenciamento de riscos podem ser:

2.2.1. Check-list

Check-list e roteiros, podem ser obtidos através de publicações especializadas em Engenharia de Segurança com base em informações históricas e no conhecimento acumulado para através deste conhecimento serem feitas perguntas sobre a peculiaridade de cada organização e atividade realizada e com isso identificar os riscos pertinentes a cada atividade. É um método que pode omitir situações de risco, (DE CICCIO, 2003).

2.2.2. Inspeção de Segurança

A inspeção de segurança, pode ser trabalhada em conjunto com o check-list para a identificação de riscos comuns que já foram registrados e são conhecidos. Ao se ter o conhecimento o risco se torna mais facilmente identificável, os mais comumente encontrados através deste método são: ausência na proteção de maquinas e equipamentos; locais sujos e desorganizados; ferramentas em mau estado; iluminação e instalações elétricas deficientes; pisos irregulares ou escorregadios; equipamentos de proteção contra incêndio em mau estado de conservação ou ineficientes; falhas de operação, entre outras. A inspeção de segurança pode envolver todos os departamentos de uma empresa, depende do grau de profundidade exigido na inspeção. Para que o objetivo de segurança seja atingido há a necessidade de organizar um programa bem definido para as inspeções tendo o que será inspecionado, qual deverá ser a frequência das inspeções, quem serão os responsáveis pelas inspeções e quais as informações que deverão ser analisadas, (DE CICCIO, 2003).

2.2.3. Investigação de Acidentes

Um acidente deve ser evitado e há várias maneiras para fazê-lo porem, caso o acidente aconteça a investigação das causas de determinados acidentes podem ajudar a evitar muitos outros, (CATAI, 2014). Em exemplo é o acidente causado por um co-piloto de um avião que causou a queda proposital do avião no mês de março de 2015 causando com isso, a morte de

150 pessoas. As investigações do acidente apontam que o co-piloto sofria de problemas psiquiátricos e que ele aproveitou do momento de ausência do piloto da cabine para ir ao banheiro e trancou a porta. Posteriormente posicionou o avião com o bico para baixo até chocar-se nos Alpes Franceses. A investigação causou várias mudanças imediatas das companhias aéreas como a utilização de revezamento na cabine, não deixando apenas uma pessoa sozinha na cabine durante todo o voo, o acompanhamento psicológico mais aprofundado das tripulações, dentre outras medidas que serão apresentadas após a finalização da investigação. Com isso, infelizmente, apenas após um acidente trágico como este, muitos outros serão evitados. Uma técnica de auxílio na investigação de acidentes é o diagrama de Ishikawa, técnica para analisar os problemas complexos que parecem ter muitas causas inter-relacionadas. Este diagrama torna possível a rápida identificação de todas as causas relacionadas a um determinado problema (efeito) e sua imediata correlação com um assunto global (família).

2.2.4. Fluxogramas

Os fluxogramas são formas gráficas para a visualização do processo e identificação de riscos em cada fase de todo o processo de fabricação de um determinado material, desde o fornecedor da matéria prima até os consumidores finais. Através do fluxograma detalhado, a condição para a identificação dos riscos e perdas potenciais se tornam melhores. Assim como outros métodos, o fluxograma se torna mais eficaz a medida que a participação de setores diferentes participam da sua elaboração, (DE CICCIO, 2003).

2.2.5. What if (e se)

É um método qualitativo e utilizado para uma análise geral no gerenciamento de riscos. Este método é considerado simples e muito utilizado para uma abordagem inicial, levantamento de riscos existentes ainda na fase de projeto, na fase pré-operacional ou já com o processo iniciado. O método “What if” é utilizado em reuniões de questionamentos de duas equipes, as equipes devem fazer os questionamentos referentes ao processo, instalações e procedimentos. As equipes são conhecedoras e familiarizadas com o sistema a ser analisado e formulam uma série de questões que posteriormente serão respondidas individualmente e debatidas em grupo. As respostas podem ser aceitas como submetidas, aceitas após discussão ou com a aceitação postergada e em dependência da investigação adicional, (CATAI, 2014).

2.2.6. Técnicas de Incidente Crítico (TIC)

A TIC é técnica de medida que identifica alta frequência de acidentes sem lesão, ou seja, de incidentes críticos. Os incidentes críticos estão na eminência de se tornarem acidentes e com isso causar algum tipo de perda. Esta técnica foi inicialmente realizada para identificar problemas de sistemas homem-máquina. A investigação consistiu em perguntar aos pilotos de aviões se eles tinham feito alguma vez, ou visto alguém fazer, um erro de leitura ou interpretação de um instrumento de vôo e durante a investigação foram colhidos 270 incidentes de “erros de pilotos”, (DE CICCICO, 2008). Esta técnica é uma técnica de identificação qualitativa e de aplicação na fase operacional de sistemas. É realizada através de uma amostra aleatória retirada de observadores-participantes dentro dos diversos departamentos da empresa, pode ser feita anonimamente ou através de entrevistas, (CATAI, 2014).

2.2.7. Brainstorming (tempestade de ideias)

Conhecida como “tempestade de ideias”, utiliza a técnica de que todos os membros da empresa devem extravasar ideias informando e sugerindo as possíveis causas dos problemas. Todas as ideias são gravadas e analisadas em conjunto. Para a análise é importante estabelecer um tempo máximo para a produção das ideias, produzir o maior número possível, não fazer críticas ou comentários, não interromper uma ideia, não resolver problemas durante as reuniões, solicitar mais ideias ao final do tempo e o grupo irá filtrar as ideias com mais fundamentos, (CATAI, 2014).

2.2.8. Análise de Risco no Trabalho (ART)

ART, é uma ferramenta para treinar colaboradores novos e experientes, além de desenvolvimento de procedimentos seguros de trabalho. Trata-se de um procedimento para revisar os métodos de trabalho e conseqüentemente fazer a descoberta de riscos atrelados a estes métodos. A ART é aplicada em 4 passos: seleção do trabalho com maior risco potencial; decompor a tarefa em atividades individuais fazendo a observação e a documentação de cada passo de trabalho; identificação dos riscos potenciais e desenvolver procedimentos para diminuir ou eliminar os riscos, (CATAI, 2014).

2.2.9. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

A Análise de Modos de Falha e Efeitos (AMFE), como é conhecida no Brasil, é considerada uma técnica de análise detalhada para a determinação de problemas provenientes dos equipamentos e sistemas. A FMEA ou AMFE tem como principais objetivos a revisão

sistemática dos modos de falha de um componente; determinação dos efeitos que tais falhas terão em outros componentes do sistema; determinação dos componentes que teriam efeito crítico na operação do sistema; calcular a probabilidade de falhas de montagens e determinar como podem ser reduzidas as probabilidades de falha de componentes. Esta análise é efetuada em primeira instância de modo qualitativo podendo ser aplicada também dados quantitativos, a fim de se estabelecer uma confiabilidade ou probabilidade de falha do sistema ou subsistema, (CATAI, 2014).

2.2.10. Hazard and Operability Studies (HAZOP)

Análise de Operabilidade de Risco, é uma ferramenta desenvolvida para identificação de riscos e problemas operacionais em plantas e processos industriais, revisando o projeto ou toda fábrica. Tem como objetivo investigar de forma minuciosa e metódica cada segmento de um processo visando descobrir todos os possíveis desvios das condições normais de operação. As causas e consequências para tais desvios são identificadas através de investigações em cada segmento de um processo e são propostas medidas para a diminuição ou eliminação do perigo ou ainda propor medidas para acabar com o problema de operabilidade da instalação, (AGUIAR L. A., 2001).

2.2.11. Análise de Árvore de Falhas (AAF)

Esta análise é considerada uma análise quantitativa e encontra a melhor aplicação em situações complexas que compreendem o inter-relacionamento de recursos humanos, equipamentos, materiais e ambiente por ser uma técnica que apresenta vários fatores de maneira sistemática. Trata-se de um modelo no qual dados probabilísticos de um sistema físico podem ser aplicados a sequências lógicas. É uma técnica de pensamento reverso e muito utilizada para levantamento de causas de acidentes; solução de problemas de manutenção e investigação de acidentes, decisões administrativas e estimativas de riscos, (DE CICCIO, 2003).

2.2.12. Análise da Árvore de Causas (AAC)

Partindo do princípio de que um acidente não acontece por acaso, não tem apenas uma causa, há uma sucessão de causas e a análise da árvore de causas parte deste princípio. O local do acidente deve ser inspecionado com o menor tempo possível depois de acontecido o acidente; os dados coletados não devem ser interpretados; a coleta dos dados deve ser orientada por pessoa experiente e familiarizada com o trabalho de coleta de dados e deve ser de forma objetiva; após a coleta deve-se fazer um inventário com os dados coletados; o

inventário é feito partindo do acidente e um bom método da Análise da Arvore de Causas é responder a pergunta “Por que?” partindo da causa fundamental do acidente, (CATAI, 2014).

2.2.13. Análise Preliminar de Risco (APR)

A APR é denominada como sendo um estudo qualitativo que se desenvolveu inicialmente na área militar através de uma revisão a ser feita nos novos sistemas de mísseis. Nessa época o sistema de lançamento de mísseis causou a destruição de 4 dos 72 silos de lançamento do míssil balístico intercontinental “Atlas” com um custo unitário igual a 12 milhões de dólares (DE CICCIO, 2008). A análise foi desenvolvida para a verificação da utilização desnecessária de combustível líquido utilizado para o lançamento dos mísseis bem como a verificação da utilização desnecessária de materiais, projetos e procedimentos de alto risco. A APR é, portanto, uma ferramenta que tem a finalidade de se determinar os possíveis riscos que poderão ocorrer na sua fase operacional, tem ainda a utilidade de revisão geral de segurança de sistemas já operacionais, revelando aspectos que passaram ou passariam despercebidos.

Com as perguntas necessárias para uma análise do risco eficiente pode ser demonstrada de forma resumida conforme Tabela 1 que indica apenas a frequência, a severidade e o tipo do risco:

Tabela 1 - Análise Preliminar de Riscos

	LEVEMENTE PREJUDICIAL	PREJUDICIAL	EXTREMAMENTE PREJUDICIAL
ALTAMENTE IMPROVÁVEL	RISCO TRIVIAL	RISCO TOLERÁVEL	RISCO MODERADO
IMPROVÁVEL	RISCO TOLERÁVEL	RISCO MODERADO	RISCO SUBSTANCIAL
PROVÁVEL	RISCO MODERADO	RISCO SUBSTANCIAL	RISCO INTOLERÁVEL

Fonte: FARIA (2011)

Para se fazer uma análise de risco mais completa, os passos A, B e C foram seguidos para finalmente apresentar a tabela da análise de risco do equipamento analisado.

A) Identificação da severidade dos acidentes que possam vir a ocorrer em cada posto de trabalho analisado, conforme Tabela 2.

A disposição das máquinas está descrita conforme Figura 1. Para a realização da Análise Preliminar de Risco, utilizou-se a Tabela 5 como modelo para as 8 máquinas analisadas.

Tabela 2 - Classificação e descrição da severidade do acidente

SEVERIDADE			
GRAU	EFEITO	DESCRIÇÃO	AFASTAMENTO
1	Leve	Acidentes que não provocam lesões (batidas leves, arranhões).	Sem afastamento.
2	Moderado	Acidentes com afastamento e lesões não incapacitantes (pequenos cortes, torções leves).	Afastamento de 1 a 30 dias.
3	Grande	Acidentes com afastamentos e lesões incapacitantes, sem perdas de substâncias ou membros (fraturas, cortes profundos)	Afastamento de 31 a 60 dias.
4	Severo	Acidentes com afastamentos e lesões incapacitantes, com perdas de substâncias ou membros (perda de parte do dedo).	Afastamento de 61 a 90 dias.
5	Catastrófico	Morte ou invalidez permanente.	Não há retorno à atividade laboral.

Fonte: FARIA (2011)

B) Identificação da frequência ou probabilidade de o evento com dano ocorrer.

Tabela 3 - Frequência ou probabilidade de ocorrer dano

FREQUÊNCIA OU PROBABILIDADE			
GRAU	OCORRÊNCIA	DESCRIÇÃO	FREQUÊNCIA
1	Improvável	Baixíssima probabilidade de ocorrer o dano	Uma vez a cada 02 anos
2	Possível	Baixa probabilidade de ocorrer o dano	Uma vez a cada 01 ano
3	Ocasional	Moderada probabilidade de ocorrer o dano	Uma vez a cada semestre
4	Regular	Elevada probabilidade de ocorrer o dano	Uma vez a cada 03 meses
5	Certa	Elevadíssima probabilidade de ocorrer o dano	Uma vez por mês

Fonte: FARIA (2011)

C) Identificação dos riscos e gerenciamento das ações a serem tomadas para que os acidentes não ocorram.

Tabela 4 - Classificação do risco e gerenciamento das ações

ÍNDICE DE RISCO E GERENCIAMENTO DAS AÇÕES		
ÍNDICE DE RISCO	TIPO DE RISCO	NÍVEL DE AÇÕES
até 3 (severidade < 3)	Riscos Triviais	Não necessitam ações especiais, nem preventivas, nem de detecção.
de 4 a 6 (severidade < 4)	Riscos Toleráveis	Não requerem ações imediatas. Poderão ser implementadas em ocasião oportuna, em função das disponibilidades de mão de obra e recursos financeiros.
de 8 a 10 (severidade < 5)	Riscos Moderados	Requer previsão e definição de prazo (curto prazo) e responsabilidade para a implementação das ações.
de 12 a 20	Riscos Relevantes	Exige a implementação imediata das ações (preventivas e de detecção) e definição de responsabilidades. O trabalho pode ser liberado p/ execução somente c/ acompanhamento e monitoramento contínuo. A interrupção do trabalho pode acontecer quando as condições apresentarem algum descontrole.
> 20	Riscos Intoleráveis	Os trabalhos não poderão ser iniciados e se estiver em curso, deverão ser interrompidos de imediato e somente poderão ser reiniciados após implementação de ações de contenção.

Fonte: FARIA (2011)

Após a análise dos riscos utilizando os três passos citados acima eles foram adicionados à Tabela 5.

Tabela 5 - Análise Preliminar de Riscos – Tabela complexa

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS – MICRO EMPRESA DE SERRALHERIA IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO ANALISADO						
RISCOS	CAUSA	CONSEQUÊNCIAS	PROBABILIDADE	SEVERIDADE	TIPO DE RISCO (RISCO)	RECOMENDAÇÕES/ PROTEÇÃO
			1-IMPROVÁVEL	1-LEVE	ATÉ 3-TRIVIAL	
IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS PERTINENTES A CADA EQUIPAMENTO	IDENTIFICAÇÃO DAS CAUSAS PARA QUE OS RISCOS EXISTISSEM	INFORMAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS QUE A EXPOSIÇÃO A ESTES RISCOS PODE PROVOCAR	2-POSSÍVEL	2-MODERADO	4 A 6-TOLERÁVEL	INFORMAÇÃO DAS RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA PARA QUE O RISCO SEJA EXTINTO OU REDUZIDO,
			3-OCASIONAL	3-GRANDE	7 A 10-MODERADO	INFORMAÇÕES DE EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA PARA PROTEÇÃO INDIVIDUAL OU COLETIVA
			4-REGULAR	4-SEVERO	11 A 20-RELEVANTE	
			5-CERTA	5-CATASTRÓFICO	ACIMA DE 20-INTOLERÁVEIS	

Fonte: FARIA (2011)

3. METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho partiu para a identificação preliminar dos riscos existentes na micro empresa do ramo de serralheria que faz o uso de muitas máquinas antigas. A resposta de algumas perguntas, como as listadas abaixo, é de extrema importância para que a metodologia seja bem aplicada:

O que pode acontecer de errado?

Com que frequência isto pode acontecer?

Quais as suas consequências?

Precisamos reduzir riscos?

De que modo isto pode ser feito?

A identificação de riscos é, sem dúvida, a mais importante das responsabilidades do gerente de riscos. É o processo através do qual continua e sistematicamente, são identificadas perdas potenciais (a pessoas, a propriedade e por responsabilidade da empresa, ou seja, situações de risco de acidentes que podem afetar a organização.

Não há um método ótimo para se identificar riscos, a combinação de vários métodos de análise existentes poderá ser a melhor estratégia, com isso obtém-se o maior número possível de informações sobre riscos e evitando perdas decorrente de acidentes.

Um item de extrema ajuda é o desenvolvimento de uma linha de perguntas para a identificação dos riscos. Após a identificação do perigo é necessário determinar o grau do risco oriundo a ele.

A identificação do perigo é o primeiro passo para um processo de gerenciamento de riscos, os demais são: análise do risco, podendo ser levemente prejudicial, prejudicial ou extremamente prejudicial; avaliação do risco que é feita através de uma decisão sobre se o risco é tolerável ou não, tratamento dos riscos através de um plano de ação para controlar o risco e quais formas serão usadas para este tratamento e por último será feita uma revisão e caso necessário uma adequação ao plano de ação.

O gerenciamento de risco poderá ser melhor feito se o gerenciador conhecer e obter o maior número de informações possíveis sobre a empresa e com isso iniciar a identificação efetiva dos riscos através do método da Análise Preliminar do Risco.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Analisando os resultados obtidos pode-se facilmente verificar que todos os equipamentos analisados estão propiciando riscos aos trabalhadores. Os riscos que mais apareceram foram com relação a cortes leves, que estão presentes em todas as máquinas analisadas. Outros riscos como esmagamento e perda de membros, são riscos presentes em 4 e 2 das 8 máquinas, respectivamente. A análise mais preocupante é a de que existe a possibilidade de grandes danos ao trabalhador podendo até mesmo em caso extremo levar à morte. Existe a tentativa de redução dos riscos mas, eles continuam visíveis.

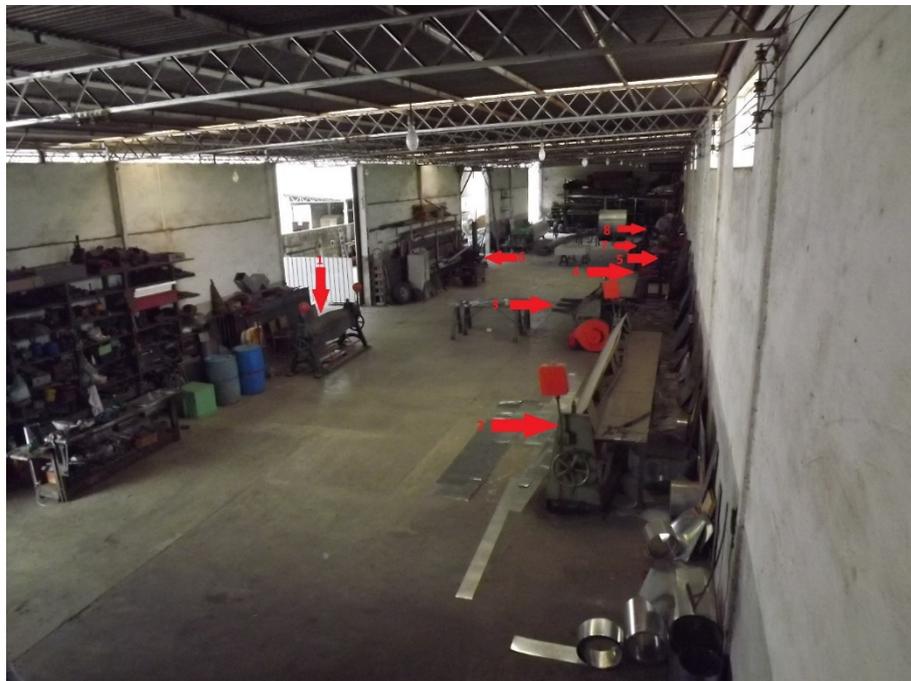


Figura 1 - Disposição dos equipamentos analisados

Os equipamentos foram identificados em:

- 1) Equipamento para dobra de chapas de até 3 metros de comprimento, denominado “DOBRAR”;
- 2) Equipamento para dobra de chapas de até 6 metros de comprimento, denominado “DOBRAR”;
- 3) Equipamento para corte de chapas com até 5mm de espessura, denominada “CORTAR”;
- 4) Equipamento para realizar furos de diversos diâmetros em chapas de diversas espessuras, denominada “FURAR”;
- 5) Equipamento para fazer acabamento nas ferragens, denominado “ESMERIL”;

- 6) Equipamento utilizado para corte manual de chapas de ferro, denominado “TESOURA”;
- 7) Equipamento utilizado para transformar chapas de ferro em cilindros, denominado “CALANDRA” e ao lado localiza-se o equipamento utilizado para corte de barras de ferro ou madeira, denominado “POLICORTE”;
- 8) Equipamento utilizado para realizar corte em chapas de ferro através da pressão de um determinado molde na chapa, denominado “PRENSA”.

A primeira máquina analisada foi a máquina utilizada para fazer a dobradura de chapas de ferro de até 3mm e de chapas de aço galvanizado que são chapas finas e extremamente afiadas.



Figura 2 - Máquina para "dobrar"

Mesmo com as áreas de risco pintadas na cor laranja, indicando o local de possível acidente, as máquinas continuam apresentando perigo aos colaboradores.

Tabela 6 – Análise Preliminar de Riscos para o processo de "dobrar"

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS – MICRO EMPRESA DE SERRALHERIA IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO ANALISADO - DOBRAR						
RISCOS	CAUSA	CONSEQUÊNCIAS	PROBABILIDADE	SEVERIDADE	RISCO	RECOMENDAÇÕES/PROTEÇÃO
CORTES	AUSÊNCIA DE LUIVA DE SEGURANÇA	CORTES SUPERFICIAIS OU ESCORIAÇÕES	4-REGULAR	1-LEVE	2-TRIVIAL	UTILIZAÇÃO DE LUVAS DE PROTEÇÃO, PODENDO SER UMA LUIVA DE VAQUETA
ESMAGAMENTO	AUSÊNCIA DE PRODECIMENTO PARA A DOBRA DAS CHAPAS OU DESCUIDO DOS COLABORADORES	PERDA DE UM MEMBRO OU PARTE DELE	2-POSSÍVEL	3-GRANDE	14-RELEVANTE	REALIZAR PROCEDIMENTO E INFORMAR OS COLABORADORES IMEDIATAMENTE
TORÇÃO		TORÇÃO DE BRAÇO OU PUNHO	2-POSSÍVEL	2-MODERADO	4-TOLERÁVEL	UTILIZAÇÃO CORRETA DA MANIVELA

Fonte: AUTOR

Nesta APR da Tabela 6 destaca-se o esmagamento que pode acontecer no momento da prensa da chapara para a posterior dobra, nesta ação realizada por um operador, um outro operador pode estar com o dedo em local não protegido e pode ter o dedo esmagado. Segundo a NR12, o equipamento analisado “deve adotar medidas de proteção para o trabalho em máquinas e equipamentos, capaz de garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores”. Para a proteção coletiva, a sinalização adequada da área de risco é uma das alternativas assim como a organização do trabalho definindo a sequência de trabalho.

A próxima máquina analisada, foi a máquina fabricada em 1975 que tem a capacidade de cortar chapas de até 5mm de espessura. Verificou-se uma proteção nas partes móveis da máquina, na cor laranja, assim como uma proteção no pedal de acionamento, que pretende evitar o acionamento indevido da guilhotina de corte. Ao pressionar o pedal a máquina pressiona a chapa e logo em seguida a guilhotina é liberada.



Figura 3 - Máquina para “cortar”

Assim como a máquina de dobrar, a máquina para cortar as chapas foi identificada com a cor laranja as peças que protegem partes que causariam acidentes porém, por se tratar de um equipamento fabricado na década de 1970, não é possível identificar uma proteção para impedir o acesso à lamina de corte ou à parte que segura a chapa através da compressão. Estas

ausências poderiam causar danos considerados leves e até mesmo danos mais graves como a perda de uma parte do dedo. A Tabela 7 identifica e classifica alguns riscos.

Tabela 7 - Análise Preliminar de Riscos para o processo de “cortar”

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS – MICRO EMPRESA DE SERRALHERIA IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO ANALISADO - CORTAR						
RISCOS	CAUSA	CONSEQUÊNCIAS	PROBABILIDADE	SEVERIDADE	RISCO	RECOMENDAÇÕES/PROTEÇÃO
CORTES	NÃO UTILIZAÇÃO DE LUYA	CORTES SUPERFICIAIS OU ESCORIAÇÕES	4-REGULAR	2-MODERADO	8-MODERADO	UTILIZAÇÃO DE LUVAS DE VAQUETA SEMPRE QUE UTILIZAR A MÁQUINA
ESMAGAMENTO	ACIONAMENTO DO PEDAL AO MANIPULAR A CHAPA	FRATURA GRAVE NO DEDO	2-POSSÍVEL	3-GRANDE	12-RELEVANTE	PROCEDIMENTO PARA O TRABALHO EM DUAS PESSOAS. UM COLABORADOR AJUSTA A CHAPA A SER CORTADA E O OUTRO PISA O PEDAL. OS COLABORADORES DEVEM FICAR AFASTADOS DA MAQUINA ENQUANTO O OUTRO FAZ A SUA PARTE.
PERDA DE MEMBROS	ACIONAMENTO DO PEDAL AO MANIPULAR A CHAPA	PERDA DO DEDO PELO CORTA DA LÁMINA	1-IMPROVÁVEL	4-SEVERO	20-RELEVANTE	

Fonte: AUTOR

Na APR da máquina utilizada para o corte de chapas, destaca-se a possibilidade de perda de membros que pode ocorrer por causa de uma falha de procedimento ou acionamento acidental da guilhotina. Para uma adequação à NR12 seria necessário a proteção coletiva com a isolação da área, seriam necessárias medidas de organização do trabalho para que pessoas não autorizadas fiquem longe da área de risco. A medida de proteção coletiva pode ser através de uma isolação das partes perigosas, como a utilização de proteções fixas.

As máquinas analisadas posteriormente, foram duas furadeiras de bancada. Elas são utilizadas para fazer furos nas chapas e em diversas ferragens com a utilização de diversas brocas. Em uma das furadeiras a parte móvel está protegida e o risco foi reduzido, o que não aconteceu na outra furadeira. Verifica-se a ausência de proteção nas partes das brocas das duas furadeiras, que ficam com o acesso livre e com grande potencial de acidente por contato com as partes móveis e quentes.



Figura 4 - Máquina de "furar" com proteção



Figura 5 - Máquina para “furar” sem proteção

A seguir, após a verificação dos equipamentos, a tabela da análise preliminar de riscos.

Tabela 8 - Análise Preliminar de Riscos para o processo de "furar"

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS – MICRO EMPRESA DE SERRALHERIA IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO ANALISADO - FURAR						
RISCOS	CAUSA	CONSEQUÊNCIAS	PROBABILIDADE	SEVERIDADE	RISCO	RECOMENDAÇÕES/ PROTEÇÃO
CORTES	NÃO UTILIZAÇÃO DE LUIVA	CORTES SUPERFICIAIS OU ESCORIAÇÕES	4-REGULAR	2-MODERADO	8-MODERADO	UTILIZAÇÃO DE LUVAS DE VAQUETA SEMPRE QUE UTILIZAR A MÁQUINA
PERDA DE MEMBROS	ACESSO ÀS ÁREAS MÓVEIS NÃO PROTEGIDAS	POSSIBILIDADE DE PERDA DE UM DEDO OU PARTE DELE	1-IMPROVÁVEL	4-SEVERO	12-RELEVANTE	PROTEÇÃO DAS PARTES MÓVEIS, ISOLANDO A CORREIA EXPOSTA
QUEIMADURA	CONTATO COM A BROCA OU COM OS RESTOS DAS CHAPAS FURADAS	ESCORIAÇÕES, QUEIMADURAS DE PRIMEIRO E ATÉ SEGUNDO GRAU	5-CERTA	2-MODERADO	5-TOLERÁVEL	PROTEÇÃO DA ÁREA DE ROTAÇÃO E DA BROCA, EVITANDO O CONTATO ÀS ÁREAS QUENTES

Fonte: AUTOR

Nesta APR se destaca o risco de perda de membros, para a adequação à NR12, é necessária a sinalização da área de risco e a instalação de uma proteção fixa das partes móveis.

O quinto item analisado foi o esmeril, que é uma máquina utilizada para retirar as rebarbas das chapas após os cortes, fazer o lixamento com o disco de fios de aço e esta máquina pode ser utilizada para afiar ferramentas. As duas máquinas estão desprovidas de proteção nas pedras, com isso o risco de pequenas fraturas e escoriações aumenta em grande escala.



Figura 6 - Máquina “esmeril”

Os riscos que os colaboradores estão expostos foram analisados e resumidos na tabela 9:

Tabela 9 - Análise Preliminar de Riscos para o processo de “esmeril”

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS – MICRO EMPRESA DE SERRALHERIA IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO ANALISADO - ESMERIL						
RISCOS	CAUSA	CONSEQUÊNCIAS	PROBABILIDADE	SEVERIDADE	RISCO	RECOMENDAÇÕES/PROTEÇÃO
CORTES	NÃO UTILIZAÇÃO DE LUVAS PARA SEGURAR A PEÇA	CORTES SUPERFICIAIS OU ESCORIAÇÕES LEVES	5-CERTA	2-MODERADO	8-MODERADO	UTILIZAÇÃO DE LUVAS DE VAQUETA SEMPRE QUE UTILIZAR A MÁQUINA
ESCOROAÇÕES GRAVES	FALTA DE PROTEÇÃO DAS PEDRAS OU DISCOS	ESCORIAÇÕES PROFUNDAS	3-OCASIONAL	3-GRANDE	15-RELEVANTES	PROTEÇÃO DOS DISCOS DEIXANDO O MÍNIMO POSSÍVEL PARA O TRABALHO
QUEIMADURA	NÃO UTILIZAÇÃO DE LUVAS, CONTATO COM PEÇAS QUENTES	QUEIMADURAS LEVES	5-REGULAR	2-MODERADO	8-MODERADO	UTILIZAÇÃO DE LUVAS DE VAQUETA SEMPRE QUE UTILIZAR A MÁQUINA

Fonte: AUTOR

Nesta APR destaca-se o risco de escoriações graves através do contato de partes do corpo com a pedra girante do esmeril. Para seguir a recomendações da NR12, estes equipamentos devem ter proteção coletiva: a sinalização indicativa no chão, informando a distância mínima segura; proteções fixas nas partes móveis e até mesmo um desligamento através de sensor para a proximidade inadequada do disco ou o movimento da proteção fixa.

A tesoura analisada está instalada em bancada e é uma tesoura manual através de uma alavanca com cabo móvel. Com a colocação da tesoura em cima da bancada o risco de algum problema na coluna pode ser reduzido, a faca da tesoura está a mostra e totalmente acessível.



Figura 7 - Máquina "tesoura"

A análise do ambiente de trabalho com a tesoura manual proporcionou o resultado mostrado no quadro abaixo:

Tabela 10 - Análise Preliminar de Riscos para o processo de "tesoura"

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS – MICRO EMPRESA DE SERRALHERIA IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO ANALISADO - TESOURA						
RISCOS	CAUSA	CONSEQUÊNCIAS	PROBABILIDADE	SEVERIDADE	RISCO	RECOMENDAÇÕES/PROTEÇÃO
CORTES LEVES	NÃO UTILIZAÇÃO DE LUIVA PARA SEGURAR A PEÇA	CORTES SUPERFICIAIS OU ESCORIAÇÕES LEVES	4-REGULAR	2-MODERADO	8-MODERADO	UTILIZAÇÃO DE LUVAS DE VAQUETA SEMPRE QUE UTILIZAR A MÁQUINA
CORTES PROFUNDOS	APROXIMAÇÃO EXAGERADA DA LÂMINA DE CORTE	POSSIBILIDADE DE PERDA DE UM PEDAÇO DO DEDO	2-POSSÍVEL	4-SEVERO	14-RELEVANTE	ISOLAÇÃO DA LÂMINA DE CORTE DA TESOURA
ERGONÔMICO	UTILIZAÇÃO DE FORÇA DESNECESSÁRIA	LESÃO NA COLUNA OU MUSCULAR	2-POSSÍVEL	3-GRANDE	9-MODERADO	POSSIBILIDADE DE AJUSTE DA ALTURA DE ACORDO COM CADA COLABORADOR

Fonte: AUTOR

Na APR apresentada na Tabela 10, destaca-se o risco de cortes profundos causados pelo contato inadequado da lamina da tesoura. Para uma melhor proteção do trabalhador, a área de corte da tesoura deve ser isolada com uma proteção fixa, não permitindo o acesso de partes do corpo, principalmente os dedos, recomendações da NR12.

A “calandra” é muito utilizada na confecção de cilindros de vários diâmetros e de diversas espessuras de chapa. Na empresa em questão, esta calandra foi largamente utilizada para a confecção de caixas-d’água de vários tamanhos e tipos e passou por três gerações. Abaixo, as fotos da calandra que foi analisada. Assim como nas demais máquinas analisadas até o momento, a intensão de uma maior proteção para o colaborador pode ser identificada através da peça de cor laranja e que não foi instalada nas engrenagens da calandra a deixando como a máquina mais perigosa analisada nesta empresa. Ela se torna perigosa na medida que o acesso às engrenagens pode causar o enrosco da roupa do trabalhador fazendo com que ele seja puxado, podendo até mesmo causar a morte.



Figura 8 - Máquina "calandra"

O resultado da análise da calandra é preocupante pela possibilidade de acontecer um óbito, a Tabela 11 apresenta a análise preliminar de risco deste equipamento.

Tabela 11 - Análise Preliminar de Riscos para o processo de "calandra"

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS – MICRO EMPRESA DE SERRALHERIA IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO ANALISADO - CALANDRA						
RISCOS	CAUSA	CONSEQUÊNCIAS	PROBABILIDADE	SEVERIDADE	RISCO	RECOMENDAÇÕES/PROTEÇÃO
CORTES LEVES	NÃO UTILIZAÇÃO DE LUVAS PARA SEGURAR A PEÇA	CORTES SUPERFICIAIS OU ESCORIAÇÕES LEVES	5-CERTA	3-GRANDE	10-MODERADO	UTILIZAÇÃO DE LUVAS DE VAQUETA SEMPRE QUE UTILIZAR A MÁQUINA
ESMAGAMENTO	POSICIONAMENTO ERRADO DA MÃO AO SEGURAR A CHAPA OU CONTATO COM PARTES MÓVEIS DA ENGRENAGEM EXPOSTA.	PERDA DE PARTE DO DEDO OU DA PRÓPRIA MÃO	2-POSSÍVEL	4-SEVERO	20-RELEVANTE	PROTEÇÃO E BLOQUEIO DO ACESSO ÀS PARTES MÓVEIS E ENGRENAGENS DA MÁQUINA
MORTE	POSSÍVEL ENROSCO DA ROUPA DO COLABORADOR NA ENGRENAGEM EXPOSTA	PERDA DE MEMBROS INTEIROS OU A MORTE	2-PROVÁVEL	5-CATASTRÓFICO	25-INTOLERÁVEIS	PROTEÇÃO IMEDIATA DAS ENGRENAGENS E INSTALAÇÃO DE UM SISTEMA DE DESLIGAMENTO AUTOMÁTICO AO ULTRAPASSAR O LIMITE SEGURO DA ENGRENAGEM

Fonte: AUTOR

A APR apresentada na Tabela 11, destaca-se o risco de morte que pode acontecer através da aproximação excessiva das engrenagens expostas. A NR12 informa que proteção coletiva de ser utilizada, a correta demarcação através de sinalização no piso, demarcando a distância mínima que o colaborador pode se aproximar sem riscos e danos, a isolação das

partes móveis através de chapas fixas e que não permitam o contato destas partes móveis e a NR12 recomenda ainda medidas administrativas ou de organização do trabalho, a correta advertência dos colaboradores para os riscos existentes, alertando assim funcionários e demais pessoas que possam se aproximar perigosamente.

A penúltima máquina analisada neste estudo será a máquina de disco circular, utilizada para cortes de barras de ferro de diversos formatos e espessura. A máquina é denominada policorte.



Figura 9 - Máquina "policorte"

Os riscos na sua utilização estão resumidos na Tabela 12 abaixo:

Tabela 12 - Análise Preliminar de Riscos para o processo de "policorte"

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS – MICRO EMPRESA DE SERRALHERIA IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO ANALISADO - POLICORTE						
RISCOS	CAUSA	CONSEQUÊNCIAS	PROBABILIDADE	SEVERIDADE	RISCO	RECOMENDAÇÕES/ PROTEÇÃO
CORTES LEVES	NÃO UTILIZAÇÃO DE LUVAS PARA SEGURAR A BARRA	CORTES SUPERFICIAIS OU ESCORIAÇÕES LEVES	5-CERTA	3-GRANDE	10-MODERADO	UTILIZAÇÃO DE LUVAS DE VAQUETA SEMPRE QUE UTILIZAR A MÁQUINA
QUEIMADURAS	NÃO UTILIZAÇÃO DE ROUPAS DE ESPESSURA APROPRIADA	PEQUENAS, MÉDIAS E ATÉ GRAVES QUEIMADURAS NA PELE E ROSTO	5-CERTA	3-GRANDE	12-RELEVANTE	UTILIZAÇÃO DE PROTEÇÃO NO EQUIPAMENTO PARA QUE AS FAGULHAS NÃO ATINJA O COLCABORADOR OU A UTILIZACAO DE MANQUITO, JALECO, BALACLAVA E CAPACETE COM VISEIRA
CORTE PROFUNDO	NÃO UTILIZACAO DE LUVAS DE AÇO QUANDO NECESSÁRIO	CORTE PROFUNDO OU PERDA DE DEDO	2-POSSÍVEL	4-SEVERO	19-RELEVANTE	PROTEÇÃO PARA QUE A PARTE MÓVEL NÃO CAIA SOBRE A MÃO DO COLABORADOR, UTILIZAÇÃO DE LUVAS DE AÇO E FREIO INTELIGENTE NO DISCO DE CORTE
CEGUEIRA	FAGULHA ATINGIR OS OLHOS E PERFURAR A RETINA	PERDA PARCIAL OU TOTAL DA VISÃO	4-REGULAR	4-SEVERO	17-RELEVANTE	PROTEÇÃO NO EQUIPAMENTO PARA QUE AS FAGULHAS NÃO CHEGUE ATÉ O OPERADOR, UTILIZAÇÃO DE ÓCULOS DE PROTEÇÃO SEMPRE QUE FOR OPERAR A MÁQUINA
FOGO	FAÍSCAS ATINGIREM ALGUM MATERIAL QUE PEGUE FOGO	FOGO EM DETERMINADO PONTO OU ATÉ MESMO EM TODA INSTALAÇÃO	2-POSSÍVEL	4-SEVERO	12-RELEVANTE	NÃO ARMAZENAR COMBUSTÍVEIS OU OUTRO MATERIAL ATRÁS DA MÁQUINA, PROTEÇÃO PARA QUE AS FAGULHAS FIQUEM RESTRITAS EM ALGUM RECIPIENTE.

Fonte: AUTOR

A APR apresentada na Tabela 12, destaca-se para o risco de danos na visão do colaborador, podendo até mesmo chegar à cegueira por causa da não utilização de proteção individual porém, a recomendação da NR12 é para a proteção coletiva que poderá ser através da proteção do disco da policorte. A proteção no disco faz com que a faísca fique presa e com

isso não atinja o trabalhador, além da proteção coletiva a proteção individual se faz necessário através do uso de um capacete com viseira, para a proteção de todo o rosto e utilização de luvas e manguotes de raspa.

A última máquina analisada é uma prensa que já causou um dano severo no dono e operador da máquina. A prensa foi fabricada no ano de 1989, tem capacidade de imprimir uma pressão de 15 toneladas sobre a ferragem. É uma prensa com acionamento através de pedal, Figura 9, sem nenhum tipo de proteção contra o acionamento indevido ou o intertravamento do acionamento com a aproximação da mão do operador à parte que efetivamente prensa a chapa. Este intertravamento teria a mesma função do intertravamento citado na máquina de cortar papel que foi adquirida por uma empresa no estado do Paraná, ou seja, evitar a aproximação à partes cortantes e com alto grau de risco.

A prensa pode ser utilizada para vários tipos de trabalho em barras de ferro. Pode furar, cortar ou dobrar, pode ainda fazer todas estas atividades ao mesmo tempo, tudo vai depender do tipo de matriz instalada, Figuras 10 e 11.



Figura 10 - Pedal de acionamento - "prensa"



Figura 11 - Matrizes para a prensa



Figura 12 - Matriz instalada

A análise preliminar de risco da prensa pode ser observada na Tabela 13.

Tabela 13 - Análise Preliminar de Riscos para o processo de "prensa"

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS – MICRO EMPRESA DE SERRALHERIA IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO ANALISADO - PRENSA						
RISCOS	CAUSA	CONSEQUÊNCIAS	PROBABILIDADE	SEVERIDADE	RISCO	RECOMENDAÇÕES/PROTEÇÃO
CORTES LEVES	NÃO UTILIZAÇÃO DE LUVAS PARA MANIPULAR A BARRA	CORTES SUPERFICIAIS OU ESCORIAÇÕES LEVES	5-CERTA	3-GRANDE	10-MODERADO	UTILIZAÇÃO DE LUVAS DE VAQUETA SEMPRE QUE UTILIZAR A MÁQUINA
ESMAGAMENTO	ACIONAMENTO INCORRETO OU DEFEITO DA MÁQUINA FAZENDO COM QUE ELA ACIONE	PERDA DE PARTE DO DEDO OU DE TODO O DEDO	2-POSSÍVEL	4-SEVERO	20-RELEVANTE	INSTALAÇÃO DE UM SISTEMA DE PROTEÇÃO PARA O ACIONAMENTO DA MÁQUINA APENAS COM AS DUAS MÃOS OPERANDO ESTE SISTEMA DE PROTEÇÃO E LONGE DA ÁREA DE ESMAGAMENTO
LESÃO POR ESFORÇO REPETITIVO	TRABALHO REPETITIVO POR VÁRIAS HORAS SEGUIDAS	PROBLEMAS NAS ARTICULAÇÕES DOS OMBROS, PROBLEMA DE COLUNA	3-OCASIONAL	3-GRANDE	9-MODERADO	PAUSA DEPOIS DE UM TEMPO DE TRABALHO, UTILIZAR CADEIRA ADEQUADA E TROCA DE ATIVIDADE DURANTE O DIA

Fonte: AUTOR

Destaca-se nesta APR da Tabela 13 a possibilidade de esmagamento da mão ou parte dos dedos com a possível perda dos membros. Este dano poderá acontecer pelo acionamento

indevido da prensa ou até mesmo pela falha da máquina. A NR12 recomenda a proteção coletiva dos colaboradores, com a isolação das partes móveis, a correta sinalização no piso para advertir aos colaboradores sobre o risco que ultrapassar esta demarcação pode causar ao operador ou a outros.

5. CONCLUSÃO

Com base nos resultados apresentados, conhecendo as instalações atuais e antigas da empresa, conhecendo as máquinas que foram utilizadas neste trabalho, conclui-se que as máquinas oferecem grande risco aos trabalhadores podendo gerar lesões como, escoriações e pequenos cortes até a perda de membros ou a morte.

Na empresa analisada, trabalharam no máximo 8 colaboradores e hoje em dia conta apenas com 2, sendo um deles o proprietário da empresa que, inclusive, há três anos atrás teve a perda das primeiras falanges dos dedos, indicador e médio, por causa de um acidente causado pela “prensa”. Até hoje a máquina e a empresa continuam operando da mesma forma, comprovando o descaso dos órgãos fiscalizadores e deixando este caso de acidente de trabalho como sendo mais um na estatística. Se existissem mais fiscalizações de profissionais treinados e capacitados para resolverem os problemas de segurança destas micro-empresas, através de um trabalho preventivo, provavelmente a estatística de acidentes seria diferente.

Uma sugestão seria uma política mais eficiente de conscientização, visitação, sugestões tecnicamente mais seguras e ainda a aplicação destas sugestões de forma simples e barata para aquelas máquinas que não podem ser trocadas por novas, sofisticadas, caríssimas e teoricamente mais seguras.

6. REFERÊNCIAS

AGUIAR, L. A. **Metodologias de análise de riscos APP & HAZOP**. Rio de Janeiro, 2001.

BRASIL, Ministério do Trabalho. **Norma Regulamentadora NR-12. Manual de Legislação Atlas**. 73ª edição. São Paulo: Atlas S. A., 2014.

CATAI, Rodrigo Eduardo. **Ferramentas de gerência de riscos**. Apostila do curso de especialização em engenharia de segurança do trabalho. 2014.

CATAI, Rodrigo Eduardo. **Gerência de riscos**. Apostila do curso de especialização em engenharia de segurança do trabalho. 2014.

DE CICCIO, F.; FANTAZZINI., M. L. **Tecnologias consagradas de gestão de riscos**. Risk Management, 2003.

FARIA, M. T. **Gerência de Riscos**. Apostila do CEEST. UTFPR – Curitiba, 2011.

PREVIDÊNCIA SOCIAL. **Anuário Estatístico da Previdência Social 2013**. Disponível em: <http://www.> acesso em 10/04/2015.

REVISTA PROTEÇÃO. **Para ir mais longe**. Vol. 280, Abril 2015, 30p.