

DEMETRIUS SARAIVA GOMES

ANÁLISE DE RISCO EM UMA EMPRESA DO RAMO DA
METALURGIA

São Paulo
2012

DEMETRIUS SARAIVA GOMES

ANÁLISE DE RISCO EM UMA EMPRESA DO RAMO DA
METALURGIA

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de
São Paulo para a obtenção do
título de Especialista em
Engenharia de Segurança do
Trabalho.

São Paulo
2012

FICHA CATALOGRÁFICA

Gomes, Demetrius Saraiva

**Análise de risco em uma empresa do ramo da metalurgia /
D.S. Gomes. -- São Paulo, 2012.
p. 52**

**Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança
do Trabalho) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
Programa de Educação Continuada em Engenharia.**

**1.Análise de risco 2.Segurança do trabalho 3.Equipamento
de proteção individual 4.Ciclo PDCA I.Universidade de São
Paulo. Escola Politécnica. Programa de Educação Continuada
em Engenharia II.t.**

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha esposa Alessandra de Oliveira Capuchinho Gomes, minha fiel companheira na hora da tribulação e também nos momentos felizes e especiais. A meus filhos, Beatriz Capuchinho Gomes e Heitor Capuchinho Gomes, pela paciência nos momentos em que estive ausente para estudar e escrever este trabalho. A meus pais, pelo apoio e motivação. Aos meus amigos pelo incentivo a busca de novos conhecimentos, a todos os professores e professoras que muito contribuíram para a minha formação, dos quais tenho boas lembranças.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por todas as conquistas que me proporciona.

A todos que contribuíram para a construção do que sou hoje.

A minha família, que de forma direta ou indireta contribuiu para a conclusão de mais uma etapa de minha vida.

A toda equipe de trabalho do curso de Engenharia de Segurança do Trabalho da EPUSP/PECE.

A todos os professores, pelo conhecimento transmitido nas aulas presenciais e a distância.

Ao meu amigo Edson Lourenço dos Santos, pelo apoio e incentivo ao fornecer os dados para a elaboração desse trabalho.

A todos os colegas de curso que fizeram com que conhecimentos fossem adquiridos, experiências fossem compartilhadas e novas amizades estabelecidas.

Existe o risco que você não pode
jamais correr, e existe o risco que você
não pode deixar de correr.

Peter Drucker

RESUMO

O tema análise de risco em uma empresa do ramo da metalurgia visa explorar os motivos pelos quais podem ocorrer situações que podem provocar acidentes de trabalho, bem como parada de produção e falhas de procedimentos numa empresa metalúrgica de pequeno porte. Este trabalho teve por objetivo investigar os aspectos relacionados ao risco nas diversas operações realizadas em uma empresa do ramo da metalurgia. Para isso, foram analisados os riscos existentes em uma empresa de pequeno porte do setor metalúrgico nas etapas de usinagem, transporte e acabamento de peças com foco nos operários e máquinas. A justificativa está baseada no fato de que ao se realizar o estudo em uma empresa, é possível avaliar de forma prática os conceitos estudados na literatura. A metodologia utilizada na pesquisa foi exploratória, por meio de estudo de caso onde se avaliou inicialmente as práticas de trabalho, seguido da identificação de perigos usando a análise preliminar de perigos (APP) e posterior aplicação de um instrumento de gerenciamento do risco com base no ciclo PDCA. Na análise e discussão dos resultados verificou-se que os perigos que envolvem as operações de trabalho estão relacionados com indisciplina, falta de percepção quanto aos riscos de acidentes, uso de máquinas antigas e dificuldades quanto ao gerenciamento dos processos e fiscalização das práticas de segurança do trabalho. Na conclusão foi possível verificar que o gerenciamento do risco é fundamental para coibir as práticas que trazem perigo às atividades de trabalho, além de estudar outras ferramentas de gestão e sugestão de outros estudos que favoreçam o trabalho com maior grau de segurança.

Palavras-chaves: Análise de risco. Metalurgia. Segurança do trabalho. Equipamento de proteção individual. Ciclo PDCA.

ABSTRACT

The topic of risk analysis in a branch company of metallurgy aims to explore the reasons why there may be situations that can cause accidents and failures stop production and procedures in a small metallurgical company. This work aimed to investigate aspects related to risk in the various operations in a company in the field of metallurgy. For this, it were analyzed the risks in a small business of the metallurgical sector in the stages of machining, transport and finishing of with a focus on workers and machines. The justification is based on the fact that when conducting the study in a company, it is possible to evaluate in practice the concepts studied in the literature. The methodology used in the study was exploratory, using a case study which evaluated initially work practices, followed by the identification of hazards using the preliminary hazard analysis (APP) and subsequent application of a risk management tool based on PDCA cycle. The analysis and discussion of the results verified that the hazards involving work operations are related to indiscipline, lack of awareness about the risks of accidents, use of old machines and the difficulties and the management processes and monitoring of safety practices work. In conclusion we observed that risk management is essential to curb dangerous practices that bring the work activities, as well as studying other management tools and suggestion from other studies that support the work with greater security.

Keywords: Risk analysis. Metallurgy. Work safety. Personal protective equipment. PDCA cycle.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 2.1 – Meios de acesso conforme a inclinação (ângulo de lance).....	20
Figura 2.2 – Óculos de proteção com lentes transparentes.....	21
Figura 2.3 – Protetor auricular.....	22
Figura 2.4 – Modelo de jaleco com manga curta.....	23
Figura 2.5 – Modelo de bota de segurança.....	24
Figura 2.6 – Pó de creme (luva química).....	24
Figura 2.7 – Ciclo PDCA (Planejar, Desenvolver, Checar, Agir).....	26
Figura 4.1 – Área de recebimento de matéria-prima.....	29
Figura 4.2 – Compressor de ar comprimido.....	30
Figura 4.3 – Sucata estocada no local em que se encontra o compressor de ar.....	30
Figura 4.4 – Sala de armazenagem de peças e acessórios de máquinas..	31
Figura 4.5 – Recipiente contendo óleo de corte guardado em local indevido.....	31
Figura 4.6 – Torno automático.....	32
Figura 4.7 – Torno automático com tampa protetora levantada.....	33
Figura 4.8 – Operador retirando cavacos com um bastão.....	34
Figura 4.9 – Rampa inclinada usada para transporte de materiais.....	35
Figura 4.10 – Operadores executando a etapa de acabamento.....	36
Figura 4.11 – Latas usadas para lavar peças impregnadas com óleo de corte.....	36
Figura 4.12 – Peças limpas e secas antes do acabamento.....	37
Figura 4.13 – Centrífuga.....	38
Figura 4.14 – Peças acabadas e acondicionadas em caixa identificadora.	39
Figura 4.15 – Tambores e sacos usados para acondicionar cavacos.....	40
Figura 4.16 – Análise preliminar de perigo: torno automático.....	41
Figura 4.17 – Análise preliminar de perigo: rampa.....	42
Figura 4.18 – Análise preliminar de perigo: acabamento.....	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP	Análise Preliminar de Perigos
AT	Acidente de Trabalho
CA	Certificado de Aprovação
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
DMAIC	<i>Define</i> (definir), <i>Measure</i> (medir), <i>Analyse</i> (analisar), <i>Improve</i> (melhorar) e <i>Control</i> (controlar)
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EPUSP	Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
HAZOP	<i>Hazard and Operability Studies</i>
NR	Norma Regulamentadora
PDCA	Planejamento, Desenvolvimento, Controle e Ação
PECE	Programa de Educação Continuada da Escola Politécnica
SWOT	<i>Strengths</i> (forças), <i>Weaknesses</i> (fraquezas), <i>Oportunities</i> (oportunidades) e <i>Threats</i> (ameaças)

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	12
2.REVISÃO DA LITERATURA.....	14
2.1 CONCEITOS SOBRE ACIDENTE, INCIDENTE, RISCO E PERIGO...	14
2.2 RISCO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS.....	16
2.3 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI	21
2.4 USO DO CICLO PDCA NA GESTÃO DO CONTROLE DE RISCO.....	25
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	28
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
4.1 ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGO – APP.....	40
4.2 GESTÃO DE RISCO BASEADO NO CICLO PDCA.....	44
5.CONCLUSÕES.....	47
6. REFERÊNCIAS.....	48
ANEXO I – CATEGORIAS DE SEVERIDADE.....	51
ANEXO II – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGO (APP).....	52

1. INTRODUÇÃO

O tema análise de risco em uma empresa do ramo da metalurgia visa explorar os motivos pelos quais podem ocorrer situações que podem provocar acidentes de trabalho, bem como parada de produção e falhas de procedimentos numa empresa de pequeno porte em que 17 funcionários trabalham no setor de produção.

Para a delimitação do assunto foram propostas a análise preliminar de perigos (APP) e o gerenciamento de riscos por meio do uso do ciclo PDCA.

O objetivo geral foi analisar os riscos existentes em uma empresa de pequeno porte do setor metalúrgico, para os operários, máquinas e para o gerenciamento do risco na organização.

Os objetivos específicos foram:

- Investigar os tipos de perigos que podem ser detectados sob o aspecto do uso de máquinas nos processos produtivos por meio da análise preliminar de perigo – APP;
- Analisar a influência do uso de equipamento de proteção individual (EPI) para diminuição do risco a saúde, durante o processo produtivo;
- Utilizar o processo de melhoria no controle do risco, baseado no ciclo PDCA (planejamento, desenvolvimento, controle e ação).

A justificativa para a realização desse trabalho está baseada no fato de que ao se realizar o estudo em uma empresa, é possível avaliar de forma prática os conceitos estudados na literatura.

O interesse na escolha do tema se deu pela necessidade de se aprofundar e aplicar os conceitos estudados na disciplina “Gerência de Risco”, apresentada no curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, oferecido pela Escola Politécnica de São Paulo (EPUSP) no Programa de Educação Continuada da Escola Politécnica (PECE).

Sobre sua viabilidade, houve interesse por parte da empresa em saber sobre o risco que envolve suas etapas de processo, contato com os trabalhadores e de que forma isso reflete na gestão da organização.

Para a revisão da literatura foram pesquisados livros, apostilas, periódicos da área, bem como a utilização de material eletrônico disponível na *internet*, entre outros.

2.REVISÃO DA LITERATURA

2.1 CONCEITOS SOBRE ACIDENTE, INCIDENTE, RISCO E PERIGO

Para que se possa compreender a forma de se promover a gestão de riscos se faz necessário entender os conceitos referentes a acidente, incidente, risco e perigo no trabalho.

De acordo com Silva (2012), acidente é, por definição, o acontecimento que determina, fortuitamente, dano que poderá ser à coisa, material, ou pessoa. Sendo assim, as pessoas estão sujeitas a se envolver em acidentes desde que estejam expostas a situações propícias para isto, e como resultado podem ser gerados acidentes domésticos, acidentes de trânsito, acidentes de trabalho, entre outros.

Em relação ao acidente de trabalho, tem-se a seguinte definição:

Acidente do trabalho é aquele que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, ou ainda pelo exercício do trabalho dos segurados especiais, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, a perda ou a redução da capacidade para o trabalho, permanente ou temporária. (MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA, 1997).

Sendo assim, um acidente de trabalho pode ocorrer em qualquer ambiente, não sendo este apenas dentro de uma empresa, mas também relacionado a trabalho doméstico, em ambientes externos da empresa, entre outros.

Já o incidente para De Cicco e Fantazzini (1985) é um evento não planejado que tem o potencial de levar a um acidente, sendo assim considerado um quase – acidente.

Pelo exposto, pode-se dizer, portanto, que nenhum trabalhador planeja sofrer um acidente, entretanto, existem certas operações que apresentam potencial de geração de acidente e cabe ao operador trabalhar de forma segura.

Definidos os conceitos de acidente, acidente de trabalho e incidente, consideremos agora dois aspectos importantes em relação ao risco. De acordo com Lélis (2012) o risco representa é uma combinação da probabilidade de

ocorrência e das consequências de um evento perigoso especificado seja ele um acidente ou incidente. Sendo assim, são evidenciados dois elementos:

- ✓ A probabilidade de um perigo ocorrer;
- ✓ As consequências de um evento perigoso.

Em relação ao perigo, tem-se como definição: uma fonte ou uma situação com potencial para provocar danos em termos de lesão, doença, dano à propriedade, dano ao meio ambiente ou uma combinação desses fatores. (OHSAS 18001, 2007 apud OLIVEIRA e CHAN, 2012).

Segundo Brasil (2012), no glossário da NR – 10 tem-se no item 18 a definição de perigo: situação ou condição de risco com probabilidade de causar lesão física ou dano à saúde das pessoas por ausência de medidas de controle. No item 22 define-se o risco com sendo a capacidade de uma grandeza com potencial para causar lesões ou danos à saúde das pessoas. E no item 23 denomina os riscos adicionais como todos os demais grupos ou fatores de risco, além dos elétricos, específicos de cada ambiente ou processos de Trabalho que, direta ou indiretamente, possam afetar a segurança e a saúde no trabalho.

Sendo assim, o acidente, incidente, risco e perigo podem ser considerados elementos de um sistema de gestão de segurança que estão presentes no ambiente de trabalho, onde há pessoas interagindo com os processos de trabalho e equipamentos ou ferramentas.

Os fatores humanos interferem no desempenho de um trabalhador, uma vez que a falta de atenção, treinamento inadequado, cansaço, estresse, uso de entorpecentes e problemas de ordem pessoal podem influenciar seu desempenho e contribuir para ocasionar acidentes em si e/ou em outras pessoas.

No que diz respeito aos equipamentos, se a manutenção for inadequada ou mesmo a ausência de reparos, aliado ao seu uso inadequado também podem contribuir para que haja acidentes.

Outro fator que contribui para a ocorrência de acidentes está relacionado a instruções de operações inadequadas, falta de instrução quanto ao uso de

equipamentos de proteção individual (EPI) e procedimentos que podem provocar riscos para o fluxo operacional.

De acordo com Eston (2011), uma das tarefas mais importantes da Engenharia de Segurança é conduzir a análise de riscos numa grande variedade de aplicações, visando à prevenção de perdas e à redução de riscos. Neste sentido, cabe a Engenharia de Segurança identificar, analisar e eliminar os fatores que podem gerar risco para os operadores e utilização de equipamentos para a realização de uma tarefa ou atividade específica.

O gerenciamento de riscos necessita da identificação, em tempo, dos perigos relacionados com a operação e a avaliação dos riscos, buscando prever sua ocorrência visando assim evitar perdas.

2.2 RISCOS EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Para Almeida e Binder (2012), os acidentes do trabalho (AT) são fenômenos socialmente determinados, previsíveis e preveníveis. Entretanto, há empresários que costumam atribuir as ocorrências de um acidente unicamente ao comportamento inadequado do trabalhador, sendo este relacionado à desatenção, imprudência, descuido, negligência, entre outros.

De acordo com Raafat (1989), para a segurança em máquinas é possível descrever risco de acidente como sendo a chance de um acidente particular ocorrer em determinado período de tempo, associado com o grau ou severidade da lesão resultante. Máquinas antigas, com mais de trinta anos de fabricação ainda são utilizadas em indústrias – principalmente micro e pequenas empresas – sendo que muitas delas são desprovidas de itens de segurança, o que certamente contribuirá para que ocorram acidentes.

Segundo Vilela (2012) há uma informação importante sobre o destino dado a máquinas. Ele diz que uma máquina que venha a se tornar obsoleta, após concluir seu ciclo de vida, é posta a venda para que empresas menores a adquiram e assim, o risco de acidentes continua a existir, muitas vezes não sendo apontado dentro das estatísticas realizadas do Ministério do Trabalho.

Os acidentes mais comuns que ocorrem com trabalhadores que operam máquinas e equipamentos são amputações, lesões, cortes, perfurações, contaminações por agentes químicos, físicos e biológicos e mortes.

Sendo assim, visando minimizar os riscos de ocorrência de acidentes, as empresas devem adquirir máquinas que possuam dispositivos de segurança, além de investir na capacitação de seus trabalhadores e conscientizá-los dos riscos envolvidos nas operações produtivas.

Outro aspecto está relacionado a construção de máquinas e equipamentos. Na fase de projeto de uma máquina ou equipamento, cabe ao projetista agregar sistemas de segurança, pois uma máquina que já apresente dispositivos de segurança acaba sendo mais barata do que se propor um sistema de segurança adaptado a uma máquina que não a possui, o que acaba sendo mais difícil e oneroso para a empresa.

Para Vilela (2012), dentre os tipos de riscos encontrados nas máquinas, podem ser destacados os riscos mecânicos, ruídos, calor, vibração, radiação, entre outros. Estas variáveis muitas vezes contribuem de forma significativa para que as atividades produtivas sejam consideradas insalubres, o que faz com que trabalhadores, ao longo de sua vida laboral acabem por ter sua saúde debilitada.

Segundo Backstrom e Doos (1998), em relação às partes móveis que estão relacionados com riscos mecânicos, são destacados os seguintes itens:

- **Ponto de operação:** o ponto onde o trabalho é executado no material, como ponto de corte, ponto de moldagem, ponto de perfuração, de estampagem, de esmagamento, ou ainda de empilhamento de material;
- **Mecanismo de transmissão de força:** qualquer componente do sistema mecânico que transmite energia para as partes da máquina que executam o trabalho. Estes componentes incluem volantes, polias, correias, conexões de eixos, junções, engates, fusos, correntes, manivelas e engrenagens;
- **Outras partes móveis:** inclui todas as partes da máquina que movem enquanto a máquina está trabalhando, tal como movimento de ida e volta, partes girantes, movimentos transversais, como também mecanismos de alimentação e partes auxiliares da máquina.

De acordo com Silva (1995), em relação às ações mecânicas, existem quatro tipos: corte, puncionamento, cisalhamento, flexão ou dobramento. Vejamos as especificações de cada uma dessas ações:

Nas atividades de corte há partes da máquina que operam com movimentos giratórios, transversais e alternados. Neste caso, a ação de corte gera perigos no ponto de operação, podendo ocasionar ferimentos no corpo do operador. Além de dedos e mãos, também podem afetar outras partes tais como cabeça, face e olhos, que podem ser atingidos por cavacos ou fagulhas que podem ser arremessadas da máquina, provocando ferimentos.

São exemplos de máquinas de corte as serras de fita, serras circulares, fresadoras, plainas, furadeiras e tornos mecânicos.

O puncionamento ocorre quando se aplica força em um êmbolo, martelo ou pistão, visando amassar, estampar ou repuxar metal ou outros materiais. Nesta ação, o risco está no ponto de operação onde o material é inserido, segurado e retirado pela mão do operador.

São exemplos de máquinas de puncionamento as prensas mecânicas nas atividades metalúrgicas.

No cisalhamento, tem-se a aplicação de força em uma faca ou lâmina com o objetivo de aparar ou tosquiar metal ou outros materiais. Nesta atividade, o perigo está no ponto de operação onde o material é inserido, segurado e retirado.

São exemplos de máquinas de cisalhamento as guilhotinas, tesouras mecânicas motorizadas, tesouras hidráulicas e pneumáticas.

Na atividade de flexão ou dobramento é aplicada força em uma lâmina para amoldar, puxar ou estampar metal ou outros materiais. Nesta ação, o perigo ocorre no ponto de operação onde o material é inserido, segurado e retirado. São exemplos de máquinas de flexão ou dobramento as prensas mecânicas, viradeiras e as dobradeiras.

A partir do exposto, podemos perceber que probabilidade de causar lesão física ou dano a saúde tende sempre a aumentar quando o trabalhador opera máquinas que necessitam de manutenção e elas não ocorrem de forma preventiva, ou seja, geralmente a atividade ocorre até que a máquina apresente um problema que interrompa o processo produtivo. Mendes (2001)

diz que esse risco é aumentado quando não há um programa de manutenção adequado para o equipamento.

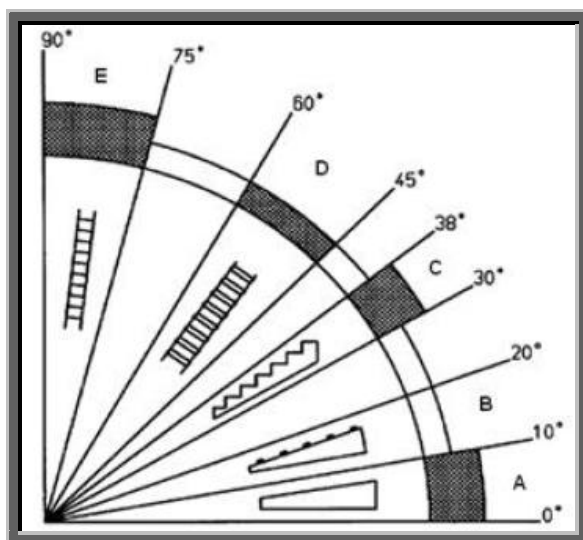
Outro item a ser considerado em relação a máquinas é o fato de que há máquinas que não apresentam sistemas de proteção ou que possuem sistemas de proteção, mas que são adulterados para que possam trabalhar mais rápido, com a justificativa de se elevar a produção. Isso pode levar a um problema. Ao se operar em condições de precariedade, existe a probabilidade de ocorrência de acidentes, principalmente com o risco de mutilação. Além disso, a falta de treinamento adequado visando a correta operação do maquinário também incorre no aumento do risco de acidentes.

Com a finalidade de promover ações de melhoria nas operações onde o trabalhador opera maquinário foi desenvolvida a norma regulamentadora 12 (NR 12) que trata dos aspectos da segurança no trabalho em máquinas e equipamentos.

Nos seus princípios gerais, destaca-se a necessidade de se garantir a saúde e a integridade física do trabalhador, além de estabelecer requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças ocupacionais nas fases de projeto e utilização.

No que diz respeito a utilização de máquinas e equipamentos, compreende-se com sendo a construção, transporte, montagem, instalação, ajuste, operação, limpeza, manutenção, inspeção, desativação e desmonte da máquina ou equipamento.

Já em relação aos meios de acesso permanente são citados os elevadores, rampas, passarelas, plataformas ou escadas de degraus. A figura 2.1 mostra um esquema que relaciona o tipo de rampa ou escada a ser utilizada como forma de acesso aos locais, de acordo com o grau de inclinação.



Legenda:

- A – Rampa
- B – Rampa com peças transversais para evitar escorregamento
- C – Escada com espelho
- D – Escada sem espelho
- E – Escada tipo marinheiro

Figura 2.1 – Meios de acesso conforme a inclinação (ângulo de lance).

Fonte: EN 14122 – Segurança de Máquinas – Meios de acesso permanentes às máquinas.

Ainda de acordo com Brasil (2012), a NR-12 no item 68, as passarelas, plataformas, rampas e escadas de degraus devem propiciar condições seguras de trabalho, circulação, movimentação e manuseio de materiais e:

- a) ser dimensionadas, construídas e fixadas de modo seguro e resistente, de forma a suportar os esforços solicitantes e movimentação segura do trabalhador;
- b) ter pisos e degraus constituídos de materiais ou revestimentos antiderrapantes;
- c) ser mantidas desobstruídas; e
- d) ser localizadas e instaladas de modo a prevenir riscos de queda, escorregamento, tropeçamento e dispêndio excessivo de esforços físicos pelos trabalhadores ao utilizá-las.

No item 69 da NR-12 relata que as rampas com inclinação entre 10° (dez) e 20° (vinte) graus em relação ao plano horizontal devem possuir peças transversais horizontais fixadas de modo seguro, para impedir escorregamento, distanciadas entre si 0,40 m (quarenta centímetros) em toda sua extensão quando o piso não for antiderrapante.

Uma observação importante é destacada no item 69.1 da NR-12 (2011), onde enfatiza-se que é proibida a construção de rampas com inclinação superior a 20° (vinte) graus em relação ao piso, uma vez que para ângulos acima desse valor a probabilidade de escorregamento e aumento do esforço no transporte de material tende a aumentar consideravelmente.

2.3 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI

Os equipamentos de proteção individual (EPI) têm por finalidade a proteção contra riscos à segurança do trabalho, bem como a integridade física e sua saúde. Segundo Eston (2011), existe uma legislação específica que trata da definição, projeto, construção, operação e manutenção de EPI's que apresenta padrões semelhantes em todo o mundo.

No caso do Brasil, a norma regulamentadora 6 (NR-6) trata das questões específicas aplicadas a EPI's e que estão ligadas a segurança e a saúde no trabalho. Os EPI's são construídos com funções específicas de proteção. Dentre os diversos equipamentos, são citados os seguintes:

a) Óculos de proteção

Tem como função a proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes multidirecionais. Existem modelos de óculos com formatos diversificados, anatômicos que também protegem os olhos contra luminosidade intensa, contra radiação ultravioleta e contra radiação infravermelha.

Dependendo do fabricante, podem apresentar ainda tratamento anti-embaçante e anti-risco das lentes, conforme mostra a figura 2.2.



Figura 2.2 – Óculos de proteção com lentes transparentes

Fonte: 3M

b) Proteção auditiva

Também chamados de dispositivos auriculares, tem como função a proteção auditiva, ou seja, auxilia no processo de atenuação de níveis excessivos de ruídos gerados principalmente por máquinas.

Todos os modelos de protetores auriculares que são fabricados e apresentam certificado de aprovação (CA) devem garantir a proteção do sistema auditivo contra níveis de pressão sonora superiores ao estabelecido na NR-15, que trata das atividades e operações insalubres, anexos n.º 1 e 2. A figura 2.3 mostra um modelo de protetor auricular de inserção.

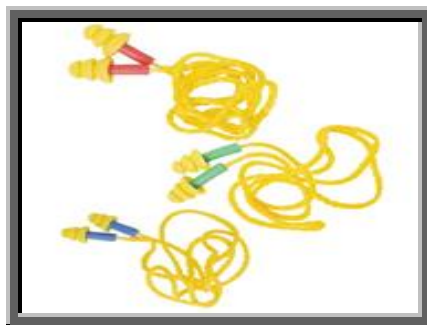


Figura 2.3 – Protetor auricular

Fonte: 3M

c) Proteção do tronco

São vestimentas que auxiliam na proteção de membros superiores contra riscos de origem térmica (calor ou frio excessivos), umidade proveniente de operações com uso de água, contra riscos de origem química,, contra riscos de origem mecânica (material cortante e perfurante), contra riscos de origem radioativa e contra riscos de origem meteorológica.

A figura 2.4. mostra um modelo de vestimenta usada na indústria metalúrgica.



Figura 2.4 – Modelo de jaleco com manga curta

Fonte: KSI

d) Proteção de membros inferiores

O uso de calçado apropriado visa promover a proteção dos pés contra:

- Impactos de quedas de objetos sobre os artelhos;
- Agentes provenientes de energia elétrica;
- Agentes térmicos;
- Agentes abrasivos e escoriantes;
- Agentes cortantes e perfurantes;
- Umidade proveniente de operações com uso de água;
- Respingos de produtos químicos.

A figura 2.5 mostra um modelo de bota de segurança que é utilizada na indústria metalúrgica. Geralmente este modelo de bota possui biqueira de aço, que visa oferecer maior proteção contra impacto no caso de haver queda de material sobre os pés do operador.



Figura 2.5 – Modelo de bota de segurança

Fonte: GG kit – casa da borracha

e) Creme protetor

É utilizado principalmente nas mãos e membros superiores, cuja função é criar uma barreira de proteção na pele contra o contato com agentes químicos que podem provocar dermatites, ou seja, alergia de pele. A figura 2.6 mostra uma marca de creme comumente usada nas empresas.

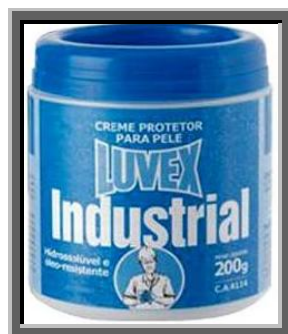


Figura 2.6 – Pote de creme (luva química)

Fonte: Luvex

Apesar dos EPI's terem por princípio promover a proteção ao trabalhador, dependendo do grau de sensibilidade do mesmo, pode trazer certos danos à saúde, uma vez que sua forma não seja ergonômica ou que o material de construção do EPI seja agressivo ao indivíduo.

Em atividades insalubres, onde o trabalhador está em ambientes onde há excesso de ruídos, agentes químicos, entre outros, o uso de EPI's contribui de forma significativa na atenuação desses fatores, desde que sejam utilizados de forma correta. No entanto, é importante considerar que não basta a

empresa fornecer os equipamentos de proteção. Para Pantaleão (2012), é preciso fiscalizar para saber se o trabalhador está utilizando de forma correta.

Além disso, a manutenção e limpeza dos EPI's são itens importantes para evitar que sejam acumuladas substâncias prejudiciais à saúde. A inspeção desses equipamentos visa a sua integridade funcional e adequação quanto a higiene e limpeza.

2.4 USO DO CICLO PDCA NA GESTÃO DO CONTROLE DE RISCO

Diversas organizações buscam formas de se atingir a qualidade total, seja nos produtos que ela fabrica, seja nas formas de controle do risco envolvido nas operações, visando o aumento do desempenho tanto de máquinas quanto oferecer ao trabalhador formas de se operar equipamentos de forma segura em com risco controlado.

Uma das formas de se promover o controle da qualidade, de maneira ampla é envolvendo os fornecedores, os trabalhadores nas etapas de produção, montagem, acabamento e teste, bem como a inspeção final, onde o produto final tende a ter a qualidade desejada pelo cliente.

Sendo assim, foi proposto um modelo idealizado inicialmente na década de 30 por Walter Shewhart e posteriormente, popularizado por W. Edwards Deming na década de 50, na reconstrução do Japão após a 2ª guerra mundial.

De acordo com Maximiano (2010, p.477), “o ciclo de Deming é uma versão particular do processo administrativo, Planejamento, Execução, Controle, Ação (PDCA – Plan, Do, Check, Action), proposto por Shewhart e Deming para a administração da qualidade”. A figura 2.7 mostra um exemplo de modelo de ciclo PDCA.



Figura 2.7 –Ciclo PDCA (Planejar, Desenvolver, Checar, Agir).

Fonte: Afonso Peche Filho

Sendo assim, o ciclo PDCA consiste de um modelo conceitual que tem aplicação na gestão da qualidade, visando a padronização de processos de melhoria sistematizados, ou seja, um instrumento que pode auxiliar na solução de problemas. Para Fonseca e Miyake (2006) um problema é um resultado indesejável de um processo e o ciclo PDCA pode ser visto como um método de tomada de decisões para a resolução de problemas organizacionais.

Segundo Silva e Cavalcante (2012), além do ciclo PDCA existem outras ferramentas e técnicas que podem ser utilizadas no processo de gerenciamento de riscos, tais como:

- Análise e reuniões de planejamento;
- Revisões da documentação;
- Técnicas de coleta de informações, tais como: *Brainstorming*;
- Técnicas *Delphi*;
- Entrevistas;
- Identificação de causa-raiz;
- Análise de SWOT;
- Análise da lista de verificação;
- Análise das premissas;
- Técnicas com diagramas
- Diagramas de causa e efeito;
 - Diagramas de sistemas ou fluxograma;

- Diagramas de influência;
- Avaliação de probabilidade e impacto;
- Matriz de probabilidade e impacto;
- Categorização dos riscos;
- Avaliação da urgência;
- Técnicas de representação e coleta de dados (Distribuição de probabilidades; Opiniões de especialistas);
- Análise quantitativa de riscos tais como: técnicas de modelagem; Análise de Valor monetário esperado;
- Análise da árvore de decisão e simulação Monte Carlo;
- Entre outros.

Portanto, é possível considerar o ciclo PDCA como um importante instrumento de avaliação e controle de riscos no processo de melhoria contínua das atividades realizadas pelas organizações.

Nesse sentido, tem-se como meta o estabelecimento de padrões e níveis de risco toleráveis, bem como estabelecer o controle dos riscos onde o foco é eliminar, reduzir o risco em níveis aceitáveis.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Uma das etapas da realização desse trabalho foi a visita a uma empresa metalúrgica, localizada na cidade de Taboão da Serra, região metropolitana da cidade de São Paulo. Lá, foram observadas inicialmente todas as etapas do processo, desde o recebimento de materiais, armazenamento em almoxarifado, manipulação da matéria-prima pelos operadores, usinagem, acabamento de peças, acondicionamento do produto acabado, a coleta de refugos e cavacos, e estocagem de resíduos de produção.

Os materiais que fizeram parte do processo de estudo foram os EPI's utilizados pelos trabalhadores, tais como óculos de proteção, protetor auricular, avental de manga curta, botas de segurança, creme protetor e luvas de borracha.

A máquina estudada na primeira etapa de processo de usinagem foi o torno automático, marca ERGOMAT – modelo A25 – e na etapa de acabamento avaliou-se o torno manual da marca IRAM. O torno automático é responsável por fazer a furação no bastão de aço e em seguida o corte para obtenção das peças. O torno manual é utilizado para dar acabamento as peças que já estão furadas, melhorando a qualidade do furo.

A metodologia de pesquisa utilizada foi exploratória, ou seja, por meio de observação das etapas de processos e com aplicação do instrumento de análise preliminar de perigo (APP) na etapa de usinagem realizada no torno automático, no processo de transporte de material por uma rampa e na etapa de acabamento, realizada com torno manual.

A APP foi aplicada com a ajuda de um grupo formado por quatro pessoas, sendo o gestor da empresa, o chefe da produção, e dois operadores de máquina.

Para o gerenciamento de riscos, optou-se pela utilização uma estrutura de gestão do tipo PDCA, ou seja, foram avaliados o planejamento, desenvolvimento das operações de trabalho, as formas de controle dos processos e as ações corretivas e preventivas que podem garantir a segurança do trabalho.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise da identificação de perigos, se verificou inicialmente que a empresa metalúrgica apresenta uma estrutura física dividida em patamares, ou seja, existem diversas áreas com declives e níveis, onde os operadores necessitam trafegar com materiais, utilizando carrinhos e passando por rampas e escadas.

A figura 4.1 mostra a área de recebimento de matéria prima, geralmente na forma de barras de aço ou alumínio.



Figura 4.1 – Área de recebimento de matéria-prima

Fonte: Arquivo pessoal

Nota-se, pela imagem, que existe um obstáculo que pode prejudicar a descarga de materiais, uma vez que são os operadores da empresa que fazem este procedimento. O grau de inclinação da rampa implica situação delicada ao descarregar materiais e requer muita atenção para que não ocorram acidentes, tais como desequilíbrio e queda de material, que pode atingir os funcionários envolvidos nessa operação.

Ao lado da entrada, há um local onde está o compressor de ar comprimido, conforme mostra a figura 4.2 que é usado para secar peças.



Figura 4.2 – Compressor de ar comprimido

Fonte: Arquivo pessoal

Um detalhe que chamou a atenção foi que não havia apenas este equipamento, mas também peças e equipamento inutilizado, ou seja, este local é usado também como um depósito de sucatas, conforme mostra a figura 4.3.



Figura 4.3 – Sucata estocada no local em que se encontra o compressor de ar

Fonte: Arquivo pessoal

Em visita ao setor de manutenção, verificou-se que há um local onde são armazenadas peças de reparo de máquinas e acessórios, conforme mostra a figura 4.4.



Figura 4.4 – Sala de armazenagem de peças e acessórios de máquinas

Fonte: Arquivo pessoal

Dentre os detalhes que chamaram a atenção, foi questionado o porquê de não haver identificação de peças nas prateleiras. O funcionário responsável pelo setor informou que como apenas ele tinha acesso ao local, o mesmo fez a organização das peças e assim tinha certeza da relação de materiais que poderiam ser usadas quando fossem solicitadas.

Também foi perguntado por que havia material estranho no local, como um recipiente contendo óleo de corte numa das prateleiras, conforme mostrado na figura 4.5.



Figura 4.5 – Recipiente contendo óleo de corte guardado em local indevido

Fonte: Arquivo pessoal

O funcionário relatou que o recipiente correspondia a uma amostra de óleo de corte que foi usada numa das máquinas e a sobra havia sido guardada no local, mas não sabia precisar a quanto tempo estava lá e se haveria nova utilização.

Em seguida, passou-se a observar o processo de produção na primeira etapa, ou seja, a fase onde as barras de aço são inseridas no torno automático, conforme mostrado na figura 4.6.



Figura 4.6 – Torno automático

Fonte: Arquivo pessoal

O procedimento para a utilização do torno automático consiste em inserir uma barra metálica no tubo, que por sua vez é puxado para dentro da máquina que efetua uma furação e posterior corte da peça (usinagem), que cai num compartimento, juntamente com o cavaco.

Ao observar o seu funcionamento, notou-se a presença de um plástico que cobria uma parte da máquina. A justificativa para a presença desse material é que ocorre respingo de óleo para fora da máquina, sujando o chão e o operador, além de que algumas máquinas não apresentam a capa protetora original.

Outro item que chamou a atenção foi o fato de que havia no local seis tornos automáticos – do mesmo modelo – que executavam a mesma operação, sendo que todos estavam com o mesmo plástico anteriormente citado.

Uma das máquinas, que estava em melhor estado de conservação apresentava uma peça protetora, cuja finalidade era justamente de evitar que o óleo respingasse para fora da máquina, entretanto, também estava com o tal plástico, conforme mostra a figura 4.7.

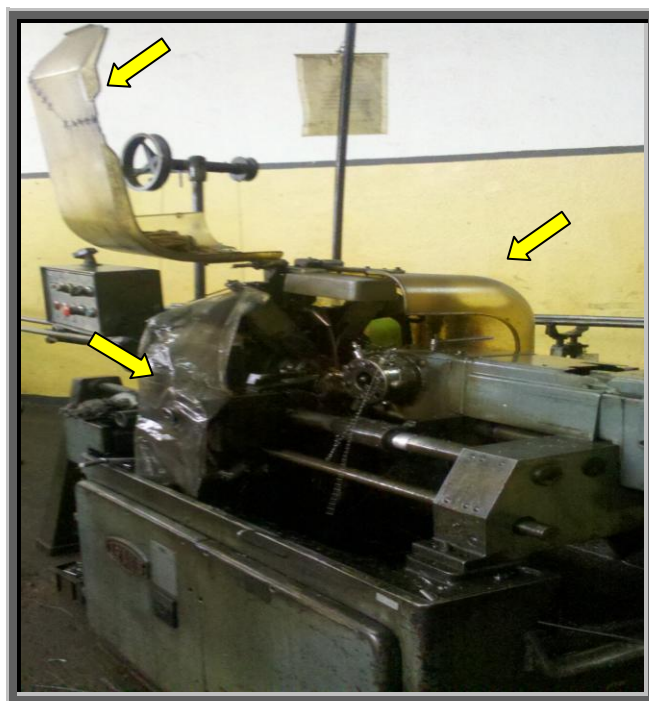


Figura 4.7 – Torno automático com tampa protetora levantada

Fonte: Arquivo pessoal

O operador do equipamento não soube explicar o motivo da necessidade do plástico numa máquina que já tinha a tampa protetora. Disse que como as outras máquinas estavam com o plástico, então esta também deveria ter, ou seja, uma espécie de padronização de proteção aparente nas máquinas. Outra justificativa para a não utilização da tampa é que quando ocorre excesso de cavacos, o acesso a máquina se torna mais fácil se a tampa estiver levantada, o que evitaria a parada da máquina.

Noutro torno automático, estava um operador executando a tarefa de retirar os cavacos que, em princípio, deveriam cair sozinhos no reservatório, conforme mostra a figura 4.8.

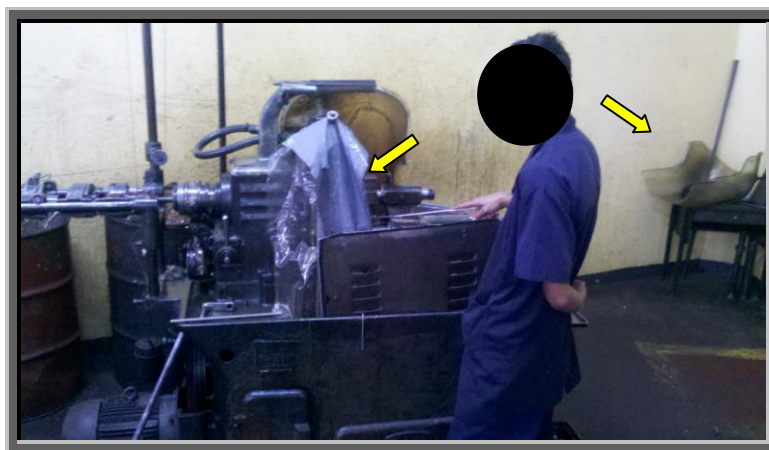


Figura 4.8 – Operador retirando cavacos com um bastão

Fonte: Arquivo pessoal

Um fator importante a ser destacado é que mesmo com o plástico encobrindo parte da máquina, a mesma acaba espirrando óleo para fora, atingindo o operador e contaminando o ambiente, ou seja, o chão fica com óleo e isso faz com que a superfície se torne mais escorregadia, o que implica em risco de acidente.

Além disso, há o contato do óleo com as partes do corpo do operador que não estão protegidas pelos EPI's, ou seja, mesmo que ele esteja usando óculos de proteção para evitar que cavacos atinjam seus olhos e o uso do avental, suas mãos, braços e partes do rosto estão expostas e podem ser atingidas por respingos de óleo. Vale destacar aqui que o óleo de corte em contato com a pele, dependendo da sensibilidade da pessoa, pode provocar dermatites – processo alérgico – e por consequência, gerar afastamentos do trabalho.

Para evitar o contato do óleo de corte com a pele do operador, todos recebem um pote de creme protetor e são instruídos a utilizá-lo constantemente.

As peças produzidas pelos tornos automáticos são transportadas para a etapa 2 do processo, que consiste no acabamento e limpeza das peças.

No transporte de material, há a necessidade de se locomover para outro setor da fábrica que fica num nível abaixo. Isso implica em ter que passar por uma rampa com elevado grau de inclinação, uma vez que se trata de uma

escada que foi adaptada para passagem de carrinho transportando caixas de peças, bem como tambores contendo refugo, conforme mostra a figura 4.9.



Figura 4.9 – Rampa inclinada usada para transporte de materiais

Fonte: Arquivo pessoal

Foi relatado pelo chefe do setor que no passado todas as máquinas da empresa estavam situadas apenas em uma parte do galpão, mas que com o crescimento da demanda, houve a necessidade de ampliação de espaço, sendo que o local escolhido foi a área superior para alocar as máquinas da primeira etapa de processo. Como havia a questão da diferença de nível, optou-se pela construção de uma escada, uma vez que a aquisição de um elevador para o transporte consistia, na época, num alto investimento e a empresa não dispunha de recursos.

Uma vez que se optou pela escada, viu-se a necessidade de se fazer uma adaptação, transformando uma parte dela em rampa, pois os funcionários reclamavam sobre o fato de terem que levar as caixas na mão, em pequenas quantidades, subindo e descendo muitas vezes durante o horário de trabalho.

Nota-se neste caso que essa área específica corresponde um setor de risco, uma vez que pode haver acidentes devido a possibilidade de desequilíbrio e escorregamento dos funcionários. Além disso, a sinalização está apagada e não há placas indicativas de escada e rampa.

Um operador relatou que já aconteceu o fato de se deixarem caixas com peças simplesmente escorregarem pela rampa para que outro funcionário as

pegasse no piso inferior. Este ato aparentemente inocente implica no risco de um funcionário ser atingido por uma caixa e sofrer traumatismo, podendo quebrar mãos ou pernas.

No piso inferior encontram-se máquinas – tornos – que são utilizadas para dar acabamento as peças. Na figura 4.10 verificam-se dois funcionários executando esta operação.



Figura 4.10 – Operadores executando a etapa de acabamento

Fonte: Arquivo pessoal

As latas mostradas na figura 4.10 são utilizadas para coletar as peças das caixas – impregnadas com óleo de corte – e em seguida são imersas em tambor contendo querosene e posterior secagem, conforme mostra a figura 4.11.



Figura 4.11 – Latas usadas para lavar peças impregnadas com óleo de corte

Fonte: Arquivo pessoal

Nesta operação há o risco de o operador cortar os dedos, uma vez que por esquecimento, pode segurar a lata pela parte de baixo, onde os furos apresentam rebarbas.

Após a lavagem e secagem, as peças são colocadas uma a uma na máquina, que consiste numa furadeira que efetua o acabamento das peças.

O operador relatou que a etapa da limpeza é importante para evitar que o óleo atrapalhe o processo de encaixe da peça, por escorregamento e seja feito um furo torto, o que poderia aumentar a quantidade de refugo na operação. Além disso, há o risco de que uma peça escorregadia possa escapar do encaixe durante o processo de furação e atingir o operador.

A figura 4.12 mostra as peças limpas e secas antes do acabamento para facilitar a operação, ou seja, o operador não precisa abaixar para pegar as peças, já que elas estão mais acessíveis com o tambor ao seu lado.



Figura 4.12 – Peças limpas e secas antes do acabamento

Fonte: Arquivo pessoal

Como as máquinas estão muito próximas umas das outras, não há espaço suficiente para acondicionar uma bancada onde as caixas pudessem ser colocadas no nível em que o operador pudesse trabalhar de forma ergonomicamente correta.

Há um detalhe na fase de acabamento que chama a atenção, que é o que ocorre quando as peças chegam com alta quantidade de óleo de corte impregnando as peças.

Nesse caso, as peças são colocadas em uma centrífuga para que haja separação do óleo de corte das peças, conforme mostra a figura 4.13.



Figura 4.13 – Centrífuga

Fonte: Arquivo pessoal

De acordo com o relato do chefe da seção, o óleo de corte separado é reutilizado nos tornos automáticos, juntamente com o óleo novo. Aqui se pode verificar que existe o alto risco de contaminação do fluido, pois se utiliza óleo usado com o novo, resultando em alteração das propriedades físico-químicas do óleo de corte que o torno automático utiliza.

Isso pode trazer como resultados a diminuição da vida útil da ferramenta de corte, geração não conformidade em peças acabadas, que podem oxidar com maior facilidade, bem como o aumento da quantidade de peças refugadas devido a falhas no processo de resfriamento da broca ao perfurar a peça.

Outro aspecto a ser relatado diz respeito a contaminação do ar devido a vaporização do querosene utilizado para limpar as peças. Como os funcionários não utilizam máscaras, os sintomas devido a esta contaminação surgirão a curto, médio ou longo prazo, dependendo da sensibilidade do indivíduo.

Uma vez que as peças são finalizadas na etapa de acabamento, são novamente colocadas em suas respectivas caixas identificadoras, conforme ilustra a figura 4.14.



Figura 4.14 – Peças acabadas e acondicionadas em caixa identificadora

Fonte: Arquivo pessoal

Em seguida, as peças passam por uma inspeção final – controle de qualidade – são embaladas e enviadas ao cliente, ou são estocadas para posterior saída e envio ao cliente.

Nesse ponto, levantou-se a questão sobre como as embalagens contendo as peças eram transportadas. O chefe de seção relatou que dois funcionários da produção eram destacados para levar as peças até o caminhão.

Ao perguntar sobre o peso da embalagem, obteve-se como resposta uma média de 10 a 20 kg por saco. Aqui, cabe destacar a identificação do risco relacionado a ergonomia, em destaque para o que é tratado na norma regulamentadora NR-17 – Ergonomia – no item 3, que trata da manipulação de mercadorias.

Passando agora para as etapas de usinagem e acabamento, verificou-se a produção de grande quantidade de cavacos – resíduos – que são acondicionados em tambores e sacos para posterior descarte. Neste ponto vale destacar que na fase de usinagem realizada pelos tornos automáticos também contribuem com quantidades consideráveis de cavacos, conforme mostrado na figura 4.15.



Figura 4.15 – Tambores e sacos usados para acondicionar cavacos

Fonte: Arquivo pessoal

Para esta etapa final, o trabalhador deve obrigatoriamente utilizar luvas para proteger as mãos, pois a maioria dos cavacos é cortante.

Foi relatado que alguns clientes solicitam que os cavacos sejam colocados em sacos e devolvidos juntamente com as peças encomendadas. Nesse caso, o cliente fica responsável por fazer o descarte desse material.

Quando não há interesse por parte do cliente na retirada dos refugos e resíduos das operações, a retirada desse material é feita por uma empresa certificada pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) que faz o devido descarte desse material contaminado, que não pode ser eliminado de qualquer forma no ambiente, pois é fonte de contaminação.

4.1 ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGO – APP

Para essa análise, foram avaliados o torno automático, o deslocamento do material ao passar pela rampa e o trabalho realizado na fase de acabamento.

A equipe multidisciplinar foi composta por quatro pessoas:

- Supervisor de produção;
- Operador de máquinas;

- Gestor da fábrica;
- Pesquisador deste trabalho.

A categoria de severidade, apresentada nas tabelas a seguir se encontra no anexo I.

A figura 4.16 mostra a análise preliminar de perigo aplicada na fase de usinagem de peças, usando o torno automático.

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGO				
IDENTIFICAÇÃO: Torno automático				
Perigo	Causa	Efeito	Categoria de severidade	Observações e recomendações
Não utilização de EPI - óculos	Sente incomodo	-Lesões nos olhos por cavacos -Queimadura por respingo de óleo	III	Uso obrigatório de óculos de proteção
Uso de adornos: anéis, pulseiras e colar	Superstição	-Pode ficar preso ao torno -Amputação de dedos -Corte no pescoço	III	Proibição do uso de adornos
Uso incorreto do protetor auricular	Sente incomodo	-Poderá haver perda de audição ao longo do tempo	II	Uso obrigatório de protetor auricular
Não utilização de creme protetor	Esqueceu-se de usar	-Dermatite -Contaminação cruzada	II	Uso obrigatório de creme protetor
Máquina sem capa protetora	-Peça danificada -Plástico no lugar da capa -Falta de peça	-Respingo de óleo no ambiente e no operador -Peças podem se desprender do torno e atingir operador -Contaminação do solo -Morte	IV	-Fazer manutenção preventiva -Substituição de capas danificadas por novas
Retirar cavaco do torno com a mão	Fácil acesso a parte interna da máquina	-Corte na mão -Queimadura devido ao óleo quente	III	-Retirar os cavacos do torno desligada -Não permitir o acesso as partes internas do torno

Figura 4.16: Análise preliminar de perigo – torno automático

Fonte: Arquivo pessoal

Conforme mostrado na tabela acima, as propostas de ações para prevenção e proteção devem contribuir para a diminuição da probabilidade de

ocorrência de eventos perigosos e caso eles ocorram, que suas consequências sejam mínimas, principalmente para o operador.

Em relação ao transporte de material realizado por meio de carrinho, verificou-se que há a necessidade de se avaliar os perigos ligados a passagem pela rampa, cujo grau de inclinação é de 15,9 graus e há probabilidade de que ocorra escorregamento. A figura 4.17 mostra a análise preliminar de perigo realizada na rampa.

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGO				
IDENTIFICAÇÃO: Transporte de material pela rampa				
Perigo	Causa	Efeito	Categoria de severidade	Observações e recomendações
Falta de sinalização	Achou desnecessário	-Quedas -Fraturas -Quebra de equipamento	II	-Pintar a rampa - Colocar peças transversais para evitar escorregamento -Colocar placas para sinalizar
Escorregamento	Óleo no chão	-Tombo -Fraturas -Queda de material	III	Manter o chão sempre limpo
Deixar caixa escorregar pela rampa	Deslocamento de material mais rápido	-Caixa pode atingir pessoas -Fraturas	II	Proibir esta ação
Não usar bota de segurança	Esqueceu-se de usar	-Escorregar -Fratura nos pés -Torções	III	Uso obrigatório de bota de segurança

Figura 4.17: Análise preliminar de perigo – rampa

Fonte: Arquivo pessoal

Uma proposta considerada radical seria a retirada da rampa e a substituição por um sistema de elevador, onde a carga seria transportada com maior segurança, além de facilitar o trabalho do operador que não precisaria mais se esforçar para controlar o carrinho ao descer pela rampa, ou mesmo deixar que caixas fossem jogadas pela rampa.

Na segunda fase do processo onde é feito o acabamento de peças, por meio de tornos manuais, verificou-se que existem algumas atividades inerentes ao processo que podem contribuir para que ocorram acidentes. A figura 4.18 mostra a análise preliminar de perigo realizada na fase de acabamento de peças usinadas.

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGO				
IDENTIFICAÇÃO: Acabamento				
Perigo	Causa	Efeito	Categoria de severidade	Observações e recomendações
Uso de lata de aço com furos na base	Lavagem de peças com querosene	Corte nos dedos ao manusear a lata com peças	III	Substituir a lata de metal por uma lata de plástico resistente
Uso de luvas para manusear peças	Evitar contato com peças sujas de óleo	-Pode prender a mão no torno -Esmagamento dos dedos -Amputação	III	Proibir o uso de luva convencional
Proximidade entre os tornos	Espaço reduzido	-dificuldade de mobilidade para operar o torno -lesões	II	Aumentar o espaçamento entre os tornos
Falta de sinalização	Desnecessário	-Aumento da probabilidade do operador se envolver em acidentes -Estresse	I	Sinalizar o local onde estão os tornos, com placas e demarcando o chão
Contato com produtos químicos	Manuseio de peças com as mãos	-Dermatite -Contaminação	II	Uso obrigatório de creme protetor

Figura 4.18: Análise preliminar de perigo – acabamento

Fonte: Arquivo pessoal

Como as atividades realizadas nas duas operações – usinagem e acabamento – são consideradas ações de trabalho simples a análise preliminar de perigo, mesmo tendo uma conotação qualitativa pode ser considerada uma forma eficiente para analisar os perigos envolvidos nas operações de trabalho,

ao mesmo tempo em que conscientiza os trabalhadores sobre os riscos que estão associados ao trabalho realizado.

4.2 GESTÃO DE RISCO BASEADA NO CICLO PDCA

O sistema de gestão de risco tem por objetivo promover a redução dos riscos abaixo dos valores tolerados. A ferramenta que apresenta aplicação efetiva para este gerenciamento é o ciclo PDCA.

Como as atividades que envolvem pessoas apresentam probabilidade de risco de acidentes, as organizações buscam estabelecer diretrizes operacionais e de controle, muitas vezes padronizando procedimentos de forma que se possa trabalhar com maior grau de segurança.

No caso da empresa metalúrgica em estudo, a proposta de aplicação do ciclo PDCA foi a seguinte:

Na etapa de planejamento foram identificados problemas de ordem operacional que interferem diretamente na produção e no resultado das peças produzidas, por meio das APP's avaliadas no torno automático, transporte de peças pela rampa e na fase de acabamento.

Diante disso, devem ser priorizadas a capacitação do corpo de gestores quanto ao estabelecimento de novas políticas de trabalho, bem como orientação os trabalhadores quanto as práticas de seguranças que devem ser adotadas em relação a execução do trabalho.

A busca das causas que contribuíram para a atual forma de trabalho também é considerada relevante e serve de base para estudos e identificação de novas formas de trabalho. Com isso, é possível estabelecer soluções alternativas visando resolver as pendências que até o momento aparentemente estavam sem perspectiva de solução.

Nessa fase também é importante o planejamento das ações que serão implementadas, de forma que haja aceitação por parte dos colaboradores, ou seja, todos os atores envolvidos nos processos desde a gestão até os operadores das máquinas.

Para o desenvolvimento devem ser estabelecidos prazos por meio de cronograma de atividades a serem executadas, bem como a atribuição de responsabilidade as pessoas. Os treinamentos devem acontecer para que os

colaboradores possam estar atualizados em relação ao uso de EPI's, manuseio de ferramentas, formas de trabalho com segurança, ética no trabalho, entre outros. Também devem ser estabelecidas as formas de registro, com o objetivo de se quantificar os resultados das operações, apontando as ocorrências de incidentes e acidentes.

Para produzir um clima motivador é possível estimular os colaboradores por meio de premiação pelos resultados atingidos, oferecendo cursos de capacitação custeados pela empresa e adornos, tais como eletroeletrônicos, entre outros.

É importante que as metas a serem atingidas pelos colaboradores sejam tangíveis e os resultados esperados possam ser comparados com base em dados anteriores, podendo assim se estabelecer estatísticas de avaliação de resultados.

Na atividade de controle é possível comparar os resultados obtidos em relação ao planejamento, para que se possa verificar a possibilidade de alterações nos objetivos e avaliação da eficiência das ações realizadas.

A checagem deve se dar com base em eventos, prazos, tempo de produção, realização de medidas pela metrologia, avaliação do clima organizacional e acompanhamento das expectativas dos trabalhadores.

Um fator limitador em relação ao controle está associado aos recursos que a empresa possui, como por exemplo, equipamentos de aferição e calibração de instrumentos de medida, sistemas de transporte de materiais, informatização do sistema produtivo, entre outros.

Na fase de aplicação foram realizadas as ações corretivas e preventivas para que as atividades produtivas possam ser realizadas com maior eficácia e com alto grau de segurança. Sendo assim, nas APP's são feitas observações e recomendações, onde são apontadas proibições como por exemplo o uso de adornos e lançar caixas contendo peças pela rampa, bem como incentivar a obrigatoriedade no uso de EPI's.

Portanto, as oportunidades de melhorias, onde são identificados a partir de problemas de operação que tragam insegurança nas tarefas dos operadores devem promover a busca contínua de novas formas de se minimizar as práticas perigosas e assim realimentar o ciclo PDCA, para que se possa garantir que as operações sejam de fato seguras para todos.

Como sugestões, são apresentadas a seguir algumas propostas de novos estudos que podem ser desenvolvidos para que as atividades de produção e gestão na empresa sejam realizadas de maneira mais segura.

É importante que sejam realizados mais treinamentos para os funcionários para que eles se tornem mais conscientes em relação ao uso de EPI's e também quanto às formas de operação dos equipamentos com segurança. Em seguida, deve-se promover a fiscalização quanto ao efetivo uso dos EPI's e o acompanhamento dos processos.

Investigar o aspecto da ergonomia, principalmente quanto à operação dos equipamentos e o transporte, uma vez que na fábrica há uma série de rampas e patamares onde os operadores devem transportar peças e insumos pesados.

Estudar sobre a manipulação de substâncias químicas nos processos, principalmente no caso de óleo de corte e solventes, avaliando seus efeitos no ambiente da fábrica e para os operadores.

Aplicar outros instrumentos de identificação de perigo, tais como a técnica *What/If*, técnica de Hazop, análise quantitativa de riscos e confiabilidade, entre outros.

Para o gerenciamento do risco, pode-se propor a aplicação a matriz SWOT, onde são avaliados pontos fortes, pontos fracos, ameaças e oportunidades, quanto a operação e práticas de segurança no trabalho.

5.CONCLUSÕES

Com base nos estudos apresentados nesse trabalho, verificou-se que existem diversas situações onde há risco de acidentes, seja quando os operadores estão manipulando máquinas, no transporte de peças por diversos lugares da empresa e manipulação de substâncias químicas.

Por meio da composição de uma equipe de investigação formada por quatro profissionais da empresa foi possível construir a tabela de análise preliminar de perigo, onde foram investigados os problemas que podem ocorrer no torno automático, transporte de peças passando por rampa inclinada e acabamento de peças usando o torno manual.

Verificou-se também que a maior parte dos operadores usam os equipamentos de proteção individual, entretanto ainda existem pessoas que se recusam a usá-los, sendo esses os que trabalham a mais tempo na empresa. Isso acaba sendo um mau exemplo para outras pessoas e gera desmotivação para sua utilização, além de causar desgaste na relação entre as pessoas que cobram o seu uso e os que deveriam utilizá-los.

A partir das informações geradas por meio da análise preliminar de perigo foi possível aplicar o instrumento de gestão baseado no ciclo PDCA, onde foram avaliados aspectos ligados ao planejamento, desenvolvimento, controle e ações de melhoria nas operações de trabalho relacionadas com as boas práticas de segurança no trabalho.

6. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Ildeberto Muniz de. BINDER, Maria Cecília Pereira. Metodologia de análise de acidentes: investigação de acidentes do trabalho. Disponível em <<http://www.segurancaetrabalho.com.br/textos-acidentes-trabalho-1.htm>>. Acessado em 28 de fevereiro de 2012.

BACKSTRÖM, Tomas. DÖÖS, Marianne. "Moving Parts of Machines" in Encyclopedia of Occupational Health and Safety – 4th Edition Vol. 2 p. 58.1 – 58.82 –1998.

BRASIL, NR 6. Equipamento de proteção individual – EPI – Disponível em <[http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812DC56F8F012DCDAD35721F50/NR-06%20\(atualizada\)%202010.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812DC56F8F012DCDAD35721F50/NR-06%20(atualizada)%202010.pdf)>. Acesso em 28 de fevereiro de 2012.

_____, NR 10. Segurança em instalações e serviços em eletricidade. Disponível em < http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D308E216601310641F67629F4/nr_10.pdf>. Acesso em 28 de fevereiro de 2012.

_____, NR 12. Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos. Disponível em: < http://www.mte.gov.br/seg_sau/nr_12_texto.pdf>. Acesso em 28 de fevereiro de 2012.

_____, NR15. Atividades e operações insalubres. Disponível em <[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A33EF45990134335E790F6C84/NR-15%20\(atualizada %202011\)%20II.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A33EF45990134335E790F6C84/NR-15%20(atualizada%202011)%20II.pdf)> Acesso em 28 de fevereiro de 2012.

_____, NR17. Ergonomia Disponível em <http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEFBAD7064803/nr_17.pdf>.

COLLIS, Jill; HUSSEY, Roger. Pesquisa em Administração. 2ª edição, Porto Alegre: Bookman, 2005.

DE CICCIO, Francesco. FANTAZZINI, Mário Luiz. Os riscos empresariais e a gerência de riscos. Módulo 1 do curso de Gerência de Riscos. São Paulo, 1985.

ESTON, Sérgio Médici de, coordenador. Gerência de riscos. São Paulo, 2011, p.39. [Apostila do Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP)].

_____. Prevenção e controle de riscos em máquinas, equipamentos e instalações (parte B). São Paulo, 2011, p.39. [Apostila do Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP)].

FONSECA, Augusto V. M., MIYAKE, Dario Ikuo. Uma análise sobre o Ciclo PDCA como um método para solução de problemas da qualidade. XXVI ENEGEP - Fortaleza, CE, Brasil, 9 a 11 de Outubro de 2006.

LÉLIS, Eliacy Cavalcanti. Gerenciamento de riscos na inovação tecnológica. Disponível em < <http://www.convibra.com.br/2004/pdf/184.pdf>>. Acesso em 15 de janeiro de 2012.

MAXIMIANO, Antônio Cesar Amaru. Teoria geral da administração: da revolução urbana à revolução digital. 6ª Ed. 6 reimpressão. – São Paulo: Atlas, 2010.

MENDES, René. Máquinas e acidentes de trabalho. . Brasília : MTE/SIT; MPAS, 2001. 86 p. (Coleção Previdência Social; v. 13)

MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA. Regulamento dos benefícios da previdência social: Decreto 2.172/97, art. 131. Brasília (DF); 1997.

OLIVEIRA, Flavio. CHAN, Richard. Aspectos, perigos, riscos, impactos, danos, consequências: a torre de Babel do sistema de gestão integrado. Disponível em: <<http://www.pmanalysis.com.br/artigos/79-aspectos-perigos-riscos-impactos-danos-consequencias>>. Acesso em 5 de janeiro de 2012.

PANTALEÃO, Sérgio Ferreira. Equipamento de proteção individual: não basta fornecer, é preciso fiscalizar. Disponível em: <<http://www.guiatrabalhista.com.br/tematicas/epi.htm>>. Acesso em 15 de janeiro de 2012.

RAAFAT, Hani. Risk Assessment and Machinery Safety, Journ. Of. Occup. Accident 11 (1989):37-50.

SILVA, L. F. Acidentes de trabalho com máquinas: Estudo a partir do Sistema de Vigilância do Programa de Saúde dos Trabalhadores da Zona Norte de São Paulo, em 1991 - Dissertação de Mestrado, FSP, USP– 1995.

SILVA, Maildo Barros da, CAVALCANTE, Francisco Rodrigo P. Gerenciamento de risco em projetos: uma comparação entre o PMBOK e a ISSO 31000. Disponível em <site>. Acesso em 29 de fevereiro de 2012.

SILVA, Valério Alves da. Informativo sobre segurança do trabalho. Disponível em < http://www.pucsp.br/cipa/artigos/seguranca_trabalho.html>. Acesso em 19 de fevereiro de 2012.

VILELA, Rodolfo Andrade Gouveia. Acidentes do trabalho com máquinas – identificação de riscos e prevenção. Disponível em <site>. Acesso em 27 de janeiro de 2012.

ANEXO I – CATEGORIAS DE SEVERIDADE

Categoria de Severidade	Efeito
I – Desprezível	Se a falha ocorrer, não haverá degradação do sistema, nem haverá danos ou lesões às pessoas envolvidas;
II – Marginal	A falha poderá degradar o sistema de certa maneira, porém sem comprometê-lo seriamente, não causando danos às pessoas envolvidas (risco considerado como controlável); Danos irrelevantes ao meio ambiente e à comunidade externa.
III – Crítica	A falha irá causar danos consideráveis ao sistema e danos e lesões graves às pessoas envolvidas, resultando, portanto, num risco inaceitável que irá exigir ações de prevenção e proteção imediatas; Possíveis danos ao meio ambiente devido a liberações de substâncias químicas, tóxicas ou inflamáveis, alcançando áreas externas à instalação. Pode provocar lesões de gravidade moderada na população externa ou impactos ambientais com reduzido tempo de recuperação.
IV – Catastrófica	A falha provocará uma severa degradação do sistema, podendo resultar na sua perda total e causando lesões graves e mortes às pessoas envolvidas, resultando num risco maior que exigirá ações de prevenção e proteção imediatas. Impactos ambientais devido a liberações de substâncias químicas, tóxicas ou inflamáveis, atingindo áreas externas às instalações. Provoca mortes ou lesões graves na população externa ou impactos ao meio ambiente com tempo de recuperação elevado.

Fonte: Apostila de Gestão de Riscos, p.49

ANEXO II – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGO (APP)

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGO				
IDENTIFICAÇÃO:				
Perigo	Causa	Efeito	Categoria de severidade	Observações e recomendações

Fonte: Apostila de Gestão de Riscos, p.48