

RAFAEL DE JESUS SANCHES

Identificação de Perigos e Riscos do Processo de Impressão *Offset* de uma Indústria
Gráfica de Embalagens

São Paulo

2016

RAFAEL DE JESUS SANCHES

Identificação de Perigos e Riscos do Processo de Impressão *Offset* de uma Indústria
Gráfica de Embalagens

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

São Paulo
2016

RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido voltado para um grupo de empresas bem difundido pelo país, porém ainda pouco estudado em termos de saúde e segurança, correspondendo ao setor de indústria gráfica de embalagens. Este setor de indústrias tem representação expressiva na economia do país, tendo grande importância como primeiro atrativo para as vendas de bens de consumo que utilizam embalagens em papel cartão, tais como cosméticos, produtos de higiene e limpeza e farmacêuticos. O objetivo deste trabalho foi realizar a identificação dos perigos e riscos existentes no processo de impressão *offset* de uma indústria gráfica de embalagens em papel cartão. Tal fato se justifica pela incipiência na cultura de gestão de saúde e segurança do trabalho nessa vertente de indústria, carecendo de estudos que embasem essa cultura, garanta maior proteção ao trabalhador e plenitude na operação do processo. Como referência, este trabalho analisou as diferenças e definições para perigos e riscos, bem como estabeleceu critérios para identificação de perigos e análise dos riscos. Para os primeiros, utilizou-se da análise das energias envolvidas nas entradas, saídas e atividades do processo. Já para avaliação dos riscos definiu-se critérios de severidade e probabilidade, atribuindo-se valores numéricos e o risco sendo dado pela multiplicação dos mesmos. A partir disso, foram identificadas 36 situações de perigo para o processo, com consequências potenciais variando desde uma simples lesão, até a morte e interrupção da atividade fabril. Destaca-se a identificação de 8 situações de perigo, as quais os riscos não possuíam controles estabelecidos, sendo sugerido um plano de ação para adequação das mesmas. Mediante os resultados apresentados, o trabalho atingiu seus objetivos, fornecendo novos conhecimentos de saúde e segurança no processo de impressão *offset* plana para gráficas de embalagens. Entretanto a efetividade e garantia de aplicação dos conhecimentos adquiridos dependem imprescindivelmente do comprometimento conjunto por parte dos colaboradores, equipe de segurança do trabalho e diretoria da empresa.

Palavras-chave: Identificação de Perigos, Avaliação de Riscos, Indústria Gráfica, Impressão *Offset*, Indústria de Embalagens.

ABSTRACT

This paper was developed focusing on a group of companies well diffused around the country, however the health and safety are not well studied on it, corresponding to the sector of graphic industry of packages. This sector of industries has a expressive representation on the country's economy, being responsible for the first attraction on the selling of consumer goods that use carton packages, like cosmetics, health & care products and medicines. The objective of this paper was to identify the hazards and assess the risks of the offset printing process on a graphic industry of carton packages. This paper is justified by the weak culture on health and safety on this kind of industry, needing studies to improve the base of this culture, assuring the protection of employees and the fullness of the process operation. As references, this paper analyzed the definitions and differences between hazards and risks, as a well established criterias for the identification of hazards and risk assessment. For the first, it was used the energy theory on the identified inputs, outputs and activities of the process. Then, for the risks evaluation, it was defined criterias for severity and likelihood, attributing for them numeric values and the risk was resulted of multiplication of the numbers. Based on this, it was identified 36 situations of hazards for the process with probably consequences parting from a simple hurt until death and the interruption of the production. It highlights the identification of 36 hazard situations, which the risks do not have any form of control established, then it was suggested an action plan to suit them. By the presented results, the paper objectives were gotten, providing health and safety new knowledges of health and safety for the plan offset printing process of packages industries. However, the effectiveness and guarantee of application of these new knowledges depende on the gathering commitment of employees, health and safety team and direction of the company.

Keywords: Identification of Hazards, Risks Assessment, Graphic Industry, Offset Printing, Packaging Industry

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Distribuição de acidentes com CAT registrada.	12
Figura 2 - Representação gráfica do ciclo de Deming (PDCA).	17
Figura 3 - Evolução do número de certificações OHSAS 18001 no Brasil.	19
Figura 4 - Participação dos segmentos na produção da indústria gráfica em 2015.	20
Figura 5 - Tecnologias de impressão disponíveis no mercado.	21
Figura 6 - Principais processos de pós impressão.	22
Figura 7 - Confecção da matriz de impressão offset.	24
Figura 8 - Perfil esquemático de uma impressora offset plana.	26
Figura 9 - Distribuição de acidentes de trabalho típicos por processos.	28
Figura 10 - Macro disposição de espaços e equipamentos da gráfica estudada.	31
Figura 11 - Lista das máquinas.	32
Figura 12 - Exemplo de impressoras <i>offset</i> planas da gráfica estudada.	33
Figura 13 - Descrição de cargos e atribuições do processo.	34
Figura 14 - Perfil esquemático de um mapeamento de processo.	36
Figura 15 - Critérios de classificação dos perigos.	37
Figura 16 - Definição dos critérios de avaliação da probabilidade.	39
Figura 17 - Definição dos critérios de avaliação da severidade.	40
Figura 18 - Matriz de grau de risco.	41
Figura 19 - Classificação do risco de acordo com o grau.	41
Figura 20 - Forma de apresentação dos perigos e riscos.	42
Figura 21 - Mapa do processo de impressão offset.	44
Figura 22 - Perigos identificados pela correlação processo – energias.	45
Figura 23 - Siglas de designação dos perigos e do grau de risco.	46
Figura 24 – Exemplo da lista de perigos, avaliação de riscos e controles.	47
Figura 25 - Distribuição das condições perigosas quanto ao grau de risco.	48
Figura 26 - Plano de ação para controle aos perigos que não possuem.	50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIGRAF -	Associação Brasileira de Indústria Gráfica
ABNT -	Associação Brasileira de Normas Técnicas
B.A -	Base Água
BSI -	<i>British Standard Institution</i>
CIPA -	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
DORT -	Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho
EPI -	Equipamento de Proteção Individual
ISO -	<i>International Organization for Standardization</i>
MTE -	Ministério do Trabalho e Emprego
NBR -	Norma Brasileira
NR -	Norma Regulamentadora
OHSAS -	<i>Occupational Health and Safety Assessment Series</i>
OIT -	Organização Internacional do Trabalho
PDCA -	<i>Plan</i> (planejar), <i>Do</i> (fazer), <i>Check</i> (cheçar), <i>Act</i> (agir)
SGSST -	Sistema de Gestão de Saúde e Segurança do Trabalho
SST -	Saúde e Segurança do Trabalho
U.V -	Ultravioleta

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	OBJETIVO	11
1.2	JUSTIFICATIVA	11
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	14
2.1	PERIGOS E RISCOS.....	14
2.2	IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS E RISCOS	15
2.3	SISTEMAS DE GESTÃO DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO	16
2.4	INDÚSTRIA GRÁFICA.....	19
2.5	PROCESSO DE IMPRESSÃO <i>OFFSET</i>	22
2.6	ACIDENTES DE TRABALHO NA INDÚSTRIA GRÁFICA	26
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	30
3.1	PROCESSO DE IMPRESSÃO <i>OFFSET</i> DA EMPRESA ESTUDADA.....	30
3.1.1	Estrutura física e capacidade	30
3.1.2	Estrutura organizacional do processo	33
3.2	MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS PERIGOS	35
3.2.1	Mapeamento do processo	35
3.2.2	Método de identificação dos perigos.....	36
3.2.3	Caracterização dos perigos.....	37
3.3	MÉTODO DE AVALIAÇÃO DOS RISCOS.....	38
3.3.1	Definição dos critérios de avaliação da probabilidade	38
3.3.2	Definição dos critérios de avaliação da severidade	39
3.3.3	Construção da matriz de avaliação de riscos e estabelecimento das classes	40
3.4	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....	41
4	RESULTADOS	43
4.1	MAPA DO PROCESSO	43
4.2	IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS.....	44
4.3	CLASSIFICAÇÃO DOS PERIGOS E AVALIAÇÃO DOS RISCOS	46
4.4	ANÁLISE DOS PERIGOS ENCONTRADOS	48
4.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
5	CONCLUSÃO.....	52
	REFERÊNCIAS.....	53

APÊNDICE.....58

1 INTRODUÇÃO

Com o passar dos anos, não apenas a exigência por maior qualidade nos produtos fornecidos é solicitada por consumidores, como também é exigida sustentabilidade nos negócios, abrangendo principalmente critérios de respeito ao meio ambiente e a saúde e segurança do trabalhador (CARVALHO *et al*, 2012).

Conforme Lapas (2011) *apud* Souza (2012), a adoção de boas práticas de segurança do trabalho é tratada como condição de sustentabilidade do negócio.

Toda essa exigência se inicia com mudanças na cultura e visão dos clientes, a qual é levada na forma de requisitos a serem cumpridos para a cadeia de suprimentos. Esses requisitos podem ser de formas variadas, compreendendo desde a prestação de informações por questionários específicos a até a solicitação de uma certificação formal de um sistema de gestão. Dessa forma, aquele que descumprir ou não se flexibilizar ao cumprimento de tais requisitos, perderá espaço no mercado, como também deixa de lado oportunidades de melhorias contínuas nos processos e possibilidade de agregação de conhecimento as pessoas (CARVALHO *et al*, 2012).

Além de critérios de melhoria contínua, toda empresa objetiva a otimização do fluxo de caixa, maximizando receitas e reduzindo custos. Parte destes podem ser reduzidos através de investimentos na segurança do trabalhador, eliminando condições perigosas e controlando os riscos de maneira a reduzir ao máximo a possibilidade de danos ao trabalhador (BENITE, 2004).

De acordo com Crosby (1999) *apud* Souza (2012), os custos com a não qualidade ou até mesmo devido a acidentes e doenças de trabalho podem atingir de 25% do total de receitas em um ambiente de manufatura.

Dentre esses custos, pode ser citado como exemplo o Fator Acidentário de Prevenção (FAP), disciplinado pelo Artigo 202-A do Decreto Federal 6.042 de 12 de fevereiro de 2007. O FAP consiste de um multiplicador aplicável as alíquotas de tributação das folhas de salários de uma empresa, a qual o empreendedor deve pagar ao Instituto Nacional de Seguro Social (INSS), órgão do Ministério da Previdência Social. O multiplicador é variável de 0,5 a 2, sendo estabelecido de acordo com o desempenho da empresa nos últimos 2 anos quanto a ocorrência de acidentes do trabalho e incidência de doenças ocupacionais. Dessa forma, a redução nos acidentes de trabalho pode proporcionar ao empreendedor uma redução na tributação de até 50%, enquanto uma piora pode implicar em um aumento de até 100% da alíquota.

De forma a se definir ações eficazes para a proteção do trabalhador e ambiente de trabalho, garantindo a melhoria contínua destes, como o atendimento aos requisitos de partes interessadas no que diz respeito à segurança e saúde do trabalhador, a empresa deve ter claramente identificados os perigos e riscos dos seus processos e divulgá-los às partes interessadas (BATALHA, 2012).

Todo o citado anteriormente, aplica-se a indústria gráfica de embalagens no mercado brasileiro e internacional. Esse segmento de indústrias, o qual este trabalho foca, constantemente é solicitado de inovações e melhorias em sustentabilidade por parte dos clientes, que no geral, são indústrias de grande porte e renome no mercado, como farmacêuticas, fabricantes de cosméticos, alimentos, higiene e limpeza, produtos eletrônicos, entre outros (ABIGRAF, 2009).

Assim como a indústria gráfica, os fornecedores desta, também, passam a ser pressionados a cumprirem critérios de sustentabilidade, criando-se um círculo virtuoso de melhorias em toda a cadeia de suprimentos (CARVALHO *et al*, 2012).

1.1 OBJETIVO

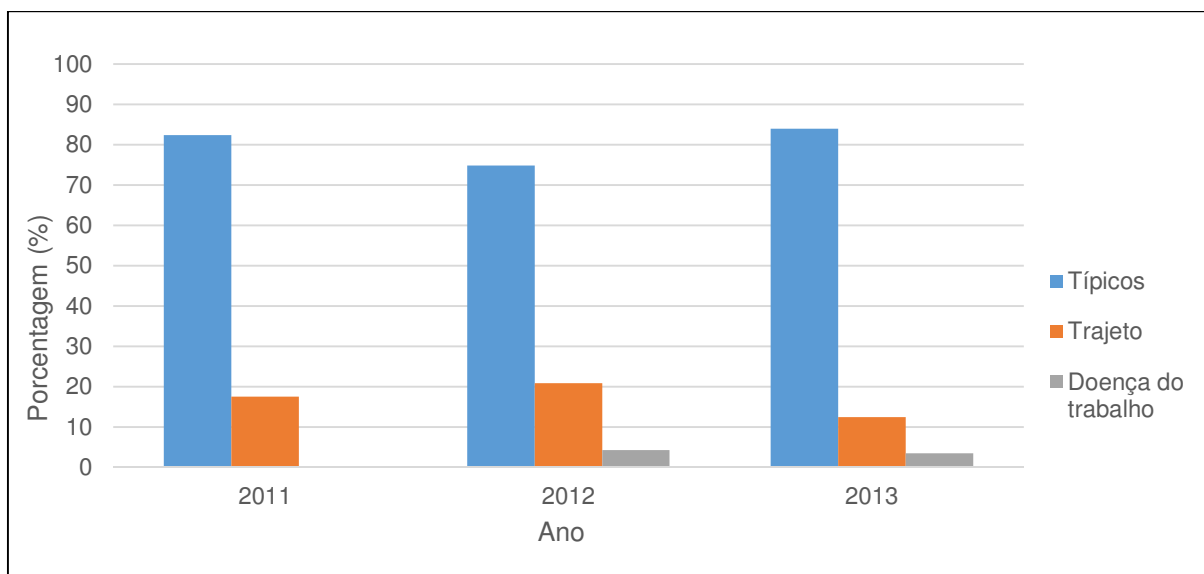
Este trabalho tem por objetivo identificar os principais riscos e perigos no processo de impressão *offset* de uma indústria gráfica de embalagens em papel cartão.

1.2 JUSTIFICATIVA

A necessidade de se estabelecer formalmente a identificação de perigos e riscos existentes, em uma área fabril e seus processos, é fundamental para que se direcione e estruture ações eficazes em um sistema de gestão de segurança e saúde ocupacional, ainda que o mesmo não seja certificado.

Além do direcionamento de ações, é possível manter os colaboradores com o devido conhecimento de estruturas e atividades, que, se não respeitadas as ações e estruturas de controle, podem causar danos e quais as possíveis consequências. Dessa forma pode-se prevenir a ocorrência de incidentes.

A vertente industrial objeto deste estudo, indústria gráfica de embalagens em papel cartão, é designada pelo código de Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) 1732-0/00. De acordo com este código, é possível verificar e analisar os dados de acidentes de trabalho, disponibilizados pela Previdência Social através de publicação do dia 01/05/2013 e última modificação de 31/07/2015. Pelos dados apresentados, o setor de embalagens de papel cartão apresentou os seguintes números de acidentes com CAT registrada, de acordo com a Figura 1:

Figura 1 - Distribuição de acidentes com CAT registrada.

Fonte: Anuário Estatístico da Previdência Social 2014 (Seção IV – Acidentes do Trabalho).

Embora os números absolutos de ocorrência de acidentes do setor em questão sejam baixos quando comparados a de outras atividades, é importante notar pelo gráfico que cerca de 80% dos acidentes são caracterizados como típicos. Estes, conforme estabelecido pela Previdência Social, são designados como decorrentes da atividade profissional desempenhada pelo acidentado. Dessa forma, nota-se que há uma deficiência na identificação e conscientização do trabalhador do setor gráfico quanto aos perigos e riscos das atividades.

Ainda pelo gráfico da Figura 1, evidencia-se o aumento expressivo no registro de doenças do trabalho. Em números absolutos, conforme dados da Previdência Social, em 2011 não foi registrado nenhum caso, porém em 2012 e 2013 foram registrados 7 e 5 casos, respectivamente.

Dentre todos os processos existentes na indústria de fabricação de embalagens em papel cartão, o processo escolhido, impressão *offset*, é onde as atividades envolvem a maior troca de energias, dos mais variados tipos. Dessa forma, esse é o processo no qual os trabalhadores mais estão expostos a potenciais fontes de danos.

Além dos fatores apresentados anteriormente, há a experiência técnica do autor que atuou por aproximadamente 6 anos no sistema de gestão integrado de uma indústria gráfica de embalagens em papel cartão.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 PERIGOS E RISCOS

De acordo com Lapa (2006), há uma controvérsia na definição dos termos perigo e risco, adotando o último para designar condições, elementos e características do ambiente de trabalho com potencial de causar doenças ou lesões.

Tal fato fica evidenciado quando se avalia a definição de riscos adotada pela Norma Regulamentadora (NR) número 9 (BRASIL, 1978), a qual considera riscos ambientais como agentes químicos, físicos e biológicos, nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador.

Pela norma OHSAS 18001:2007 (BRITISH STANDARD INSTITUTION (BSI), 2007), a definição de perigo fica como sendo fonte, situação ou ato com potencial para provocar danos ao ser humano com lesão, ou doença, ou uma combinação destas. Ainda nessa norma, tem-se como definição de risco a probabilidade de ocorrência de um evento ou exposição perigosa com a gravidade da lesão ou doença, as quais podem ser consequências do evento ou da exposição.

A definição de risco dada pela NR 9 é uma aproximação da definição de perigo da norma OHSAS 18001:2007.

Conforme Souza (2012), as divergências existentes entre as definições de perigos e riscos na legislação brasileira é devida a herança da tradução falha de termos provenientes da língua inglesa.

Lapa (2006), relata que alguns setores da economia, como seguradoras de veículos já adotam perigo como um agente perigoso e o risco como a variável expressa numericamente, associando a probabilidade de ocorrência de um evento e as consequências potenciais do mesmo.

De maneira a se padronizar os conceitos adotados neste trabalho, serão seguidas as definições dadas por Souza (2012) *apud* (LAPA, 2011 *et al*):

- Perigo é a exposição a condição perigosa. Esta é uma característica inerente ao processo ou ambiente que, se materializada, pode acarretar um incidente ou acidente.
- Risco é o valor numérico dado em função da probabilidade da condição perigosa se materializar e das consequências que essa materialização causará.

2.2 IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS E RISCOS

A identificação de perigos e riscos é essencial para garantir a segurança das empresas e dos seus colaboradores. Anteriormente a uma avaliação de riscos, é necessário proceder com a identificação dos perigos no local de trabalho de uma organização. A partir da identificação dos perigos, procede-se com a identificação dos riscos que a exposição a cada um dos perigos pode acarretar. Neste processo, também é necessária a determinação de pessoas que estão ou poderão estar expostas ao perigo (BATALHA, 2012).

De acordo com a norma OHSAS 18001 (BSI, 2007), a identificação de perigo é resumida ao processo de reconhecimento de que existe um perigo e definição de suas características. Na mesma norma, para riscos, há o termo avaliação de risco, o qual é definido como processo de avaliação dos riscos provenientes dos perigos,

considerando a adequação de qualquer controle existente e decidindo se o risco é aceitável ou não.

Brauer (1994) propõe que a identificação de perigos não deve ser feita somente por um responsável de engenharia de segurança. É interessante que o processo de identificação considere a participação e conhecimento de outros especialistas, de modo a ter uma visão holística dos processos e o ambiente envolvido.

Batalha (2012), menciona como fundamental para a identificação dos perigos o levantamento de dados. Estes devem compreender a avaliação de manuais de máquinas, de fichas de segurança, histórico de ocorrências, questionários, bem como a observação visual direta de materiais, sistemas, processos e instalações.

Além dos citados anteriormente, Souza (2012), estende que a identificação de perigos e riscos deve considerar atividades rotineiras e não rotineiras que possam ocorrer durante a jornada de trabalho, como também o perfil psicológico das pessoas envolvidas e a existência de requisitos legais existentes.

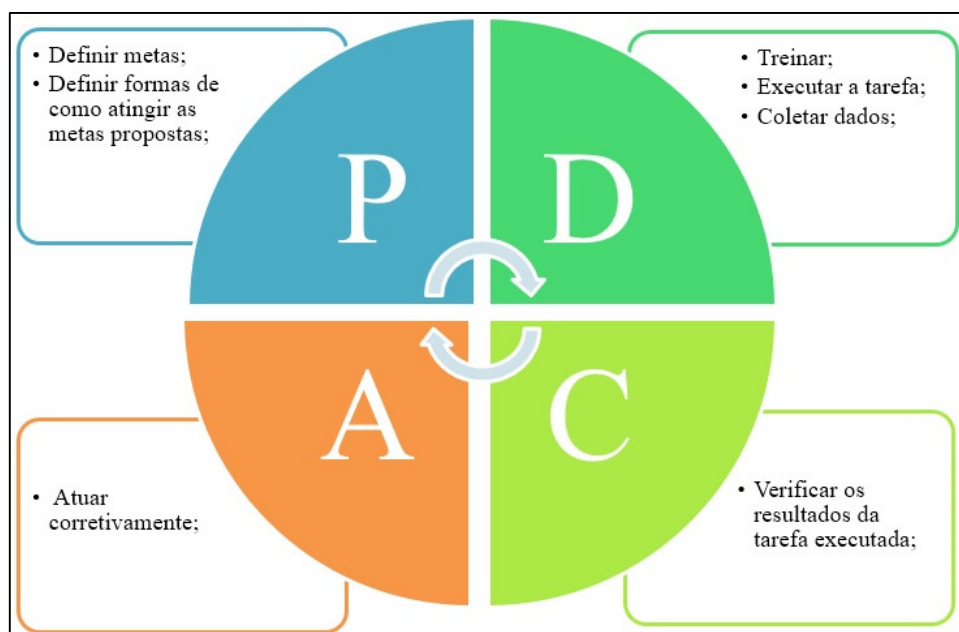
De acordo com Souza (2012), a base para uma gestão de risco eficaz está na identificação dos perigos, pois, uma vez que estes não forem apontados, os riscos também não serão identificados, não havendo a aplicação de ações de minimização ou controle.

2.3 SISTEMAS DE GESTÃO DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO

Sistemas de gestão são constituídos de uma série de processos que relacionam entre si, de forma a atender um conjunto de requisitos, almejando um objetivo comum (VITORELI, 2011).

A OIT (2011), define o SGSST como uma ferramenta lógica, flexível, que pode ser adequada à dimensão e à atividade da organização e centrar-se em perigos e riscos de carácter genérico e específico, associados à referida atividade. A respectiva complexidade pode abranger desde as necessidades simples de uma pequena empresa gerindo um único processo produtivo, no qual os perigos e os riscos sejam de fácil identificação, a atividades de múltiplos riscos, implantando controles e os avaliando conforme o ciclo PDCA, ilustrado na Figura 2, a seguir:

Figura 2 - Representação gráfica do ciclo de Deming (PDCA).



Fonte: Arquivo pessoal.

Conforme Lapa (2006), as normas a seguir representam os principais modelos de SGSST:

- Guia Britânico BS 8800 – *Guide to occupational health and safety management systems*;

- Norma experimental espanhola UNE 85901 – *Prevencion de riesgos laborales – Guia para la implementacion de um sistema de gestion de la prevencion de riesgos laborales*;
- Norma OHSAS 18001 – *Occupational health and safety management system – Specification*;
- Norma OHSAS 18002 - *Occupational health and safety management system – Guideliness for the implementation of OHSAS 18001*;
- ILO – OSH 2001 – *Guideliness on occupational safety and health management system*.

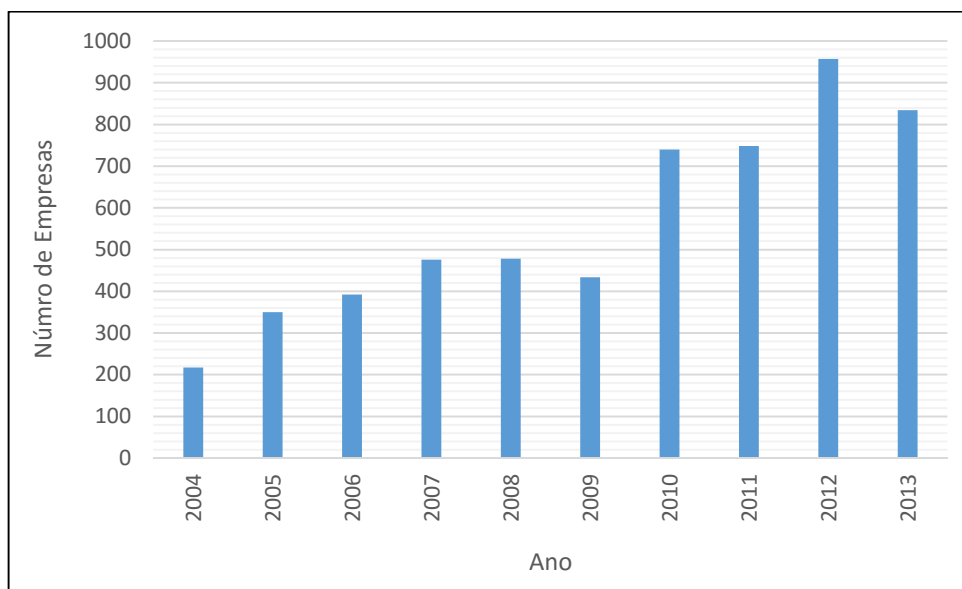
Em 2010, foi publicada a Norma Brasileira (NBR) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) a NBR 18801 Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho. A norma em questão possuía o seguinte escopo: requisitos de sistema de gestão de segurança e saúde no trabalho que permitem que uma organização controle os respectivos riscos de SST e melhore o respectivo desempenho. Porém em novembro de 2014, a norma foi cancelada sem substituição, devido ao fato de não ser respaldada pela NR 01 Prevenção da Segurança e Saúde no Trabalho do MTE. Além disso, é mencionado o fato de estar em processo de elaboração a norma ISO 45001, a qual possui respaldo da OIT (ABNT, 2015).

Em 1999, foi publicada a primeira versão da norma OHSAS 18001, pela British Standards, sendo o modelo de SGSST normatizado mais utilizado no mundo. Em 2007, foi lançada a segunda e atual versão da norma, através da introdução de diversas mudanças, refletindo a ampla experiência em todo território global. Além disso foi feito um alinhamento com os requisitos da norma ISO 14001 Sistemas de Gestão Ambiental, de forma que foi possibilitada a implantação de sistemas de gestão integrados (BSI, 2007).

Conforme o Anuário Brasileiro de Proteção (2014), ao fim do ano de 2013, havia no Brasil 834 empresas com certificação OHSAS 18001 válidas, em diversas atividades econômicas. A evolução do número de certificados OHSAS 18001 emitidos no Brasil,

considerando as empresas que se certificaram desde 2004 é apresentada na Figura 3 a seguir:

Figura 3 - Evolução do número de certificações OHSAS 18001 no Brasil.



Fonte: Anuário Brasileiro de Proteção (2014).

2.4 INDÚSTRIA GRÁFICA

As primeiras formas de impressão de materiais foram feitas por civilizações antigas do Extremo Oriente. No entanto, a China foi o primeiro país a utilizar papel e tinta para reprodução de texto e imagens, através de um processo denominado xilografia. Este processo utilizava papel, tinta e blocos de madeira talhados à mão (SESI, 2006).

A civilização ocidental só veio a fazer a utilização de técnicas de impressão por volta de 1300 d.C., na Europa, a partir da importação de mercadorias do Oriente. Posteriormente o processo de impressão em madeira entalhada foi utilizado para a impressão de imagens de santos e cartas de baralho. De 1456 a 1500 houve uma grande expansão das artes gráficas de impressão devido ao aumento da demanda de divulgação de textos religiosos pelo clero (SESI, 2006).

Com a Revolução Industrial no século XVIII, houveram vários avanços nas artes gráficas. Os processos de impressão foram aperfeiçoados e outros foram criados como: offset (1796); impressão anilina em 1860, a qual, posteriormente em 1952, passou a ser chamada de flexografia, rotogravura (1878) e serigrafia (SESI, 2006).

O Brasil só veio a ter a primeira empresa de impressão, uma tipografia, em 1808, no Rio de Janeiro, por iniciativa de Dom João VI, tendo um monopólio de impressão até 1822, quando o Brasil torna um país independente. Na década de 1970, houve uma modernização na produção de impressos, fazendo as artes gráficas atingirem a categoria de indústria (SESI, 2006).

Os principais produtos fornecidos pela indústria gráfica ao mercado são: jornais, revistas, livros, rótulos, etiquetas, formulários, envelopes, embalagens flexíveis, cartões, impressos de segurança e materiais de papelaria. De acordo com a ABIGRAF, em 2015, a participação de mercado ficou distribuída nos segmentos, conforme descrito na Figura 4:

Figura 4 - Participação dos segmentos na produção da indústria gráfica em 2015.

Segmentos da indústria gráfica brasileira	Participação no setor de produção (%)
Embalagens	40,0
Publicações (livros, revistas)	29,2
Impressos promocionais	9,8
Impressão de Segurança, Fiscais, Formulários	6,7
Etiquetas	4,4
Cadernos	2,8
Pré-impressão	3,4
Cartões	3,1
Envelopes	0,1
Indústria Gráfica	100

Fonte: ABIGRAF, 2016.

O processo produtivo da indústria gráfica pode ser dividido em 3 principais etapas: pré-impressão, impressão e pós impressão (CETESB, 2009).

A pré-impressão representa o início do processo de produção gráfica, em que se realiza uma série de tratamentos da arte, preparando-a tecnicamente para a impressão. Ao final desse processo, obtém-se a matriz que será utilizada no processo de impressão (CETESB, 2009).

A impressão é a principal etapa do processo de produção gráfica, no qual ocorre a transferência da imagem contida na matriz de impressão para o substrato, utilizando-se as tintas com as cores da imagem da matriz. Há, atualmente, uma série de processos de impressão utilizados na indústria gráficas, sendo os principais designados na Figura 5 a seguir:

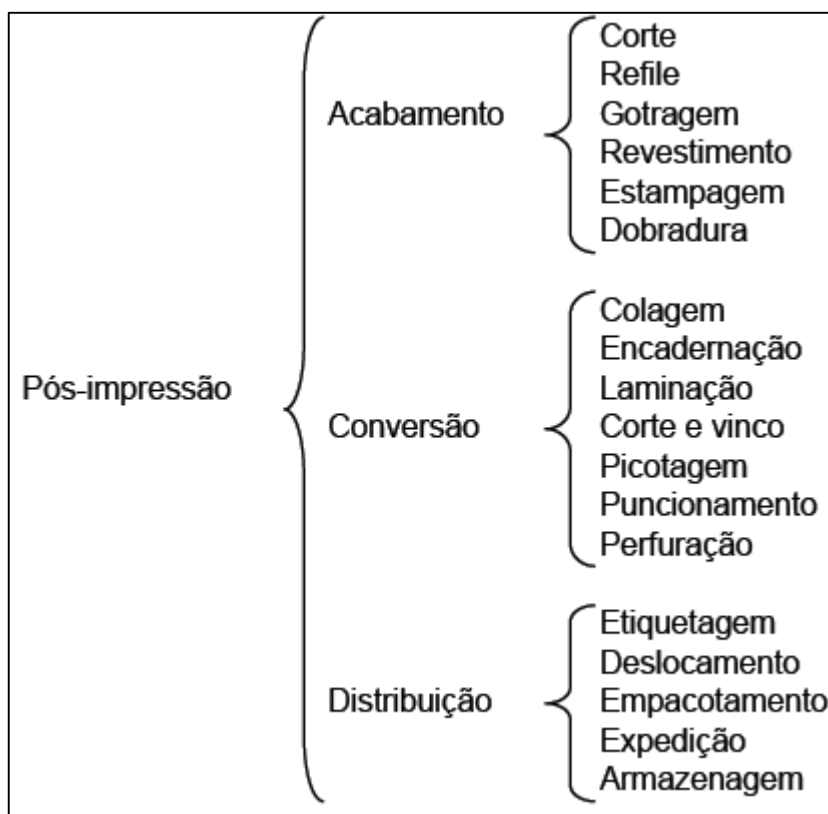
Figura 5 - Tecnologias de impressão disponíveis no mercado.



Fonte: CETESB, 2009.

A última etapa do processo gráfico consiste do processo de pós impressão. Tal etapa resume-se em fazer os acabamentos dos produtos impressos, de acordo com os requisitos do cliente. As operações de acabamento envolvidas variam de acordo com o produto solicitado, tais como: embalagens, cadernos, jornais, revistas. A Figura 6, a seguir, esquematiza os principais processos de acabamento de materiais gráficos:

Figura 6 - Principais processos de pós impressão.



Fonte: CETESB, 2009.

2.5 PROCESSO DE IMPRESSÃO *OFFSET*

A impressão *offset* tem como origem a litografia (do grego – litho = pedra e grafe = escrever), criado na Alemanha em 1796 por Alois Senefeder. Este processo consistia de uma pedra porosa e plana com gravações feitas a lápis ou pincel. Posteriormente, graxa e óleo de linhaço sobre as imagens, logo após endurecia-se a superfície da pedra com água. Esta aderiu a partes que não haviam recebido tinta ou graxa, e

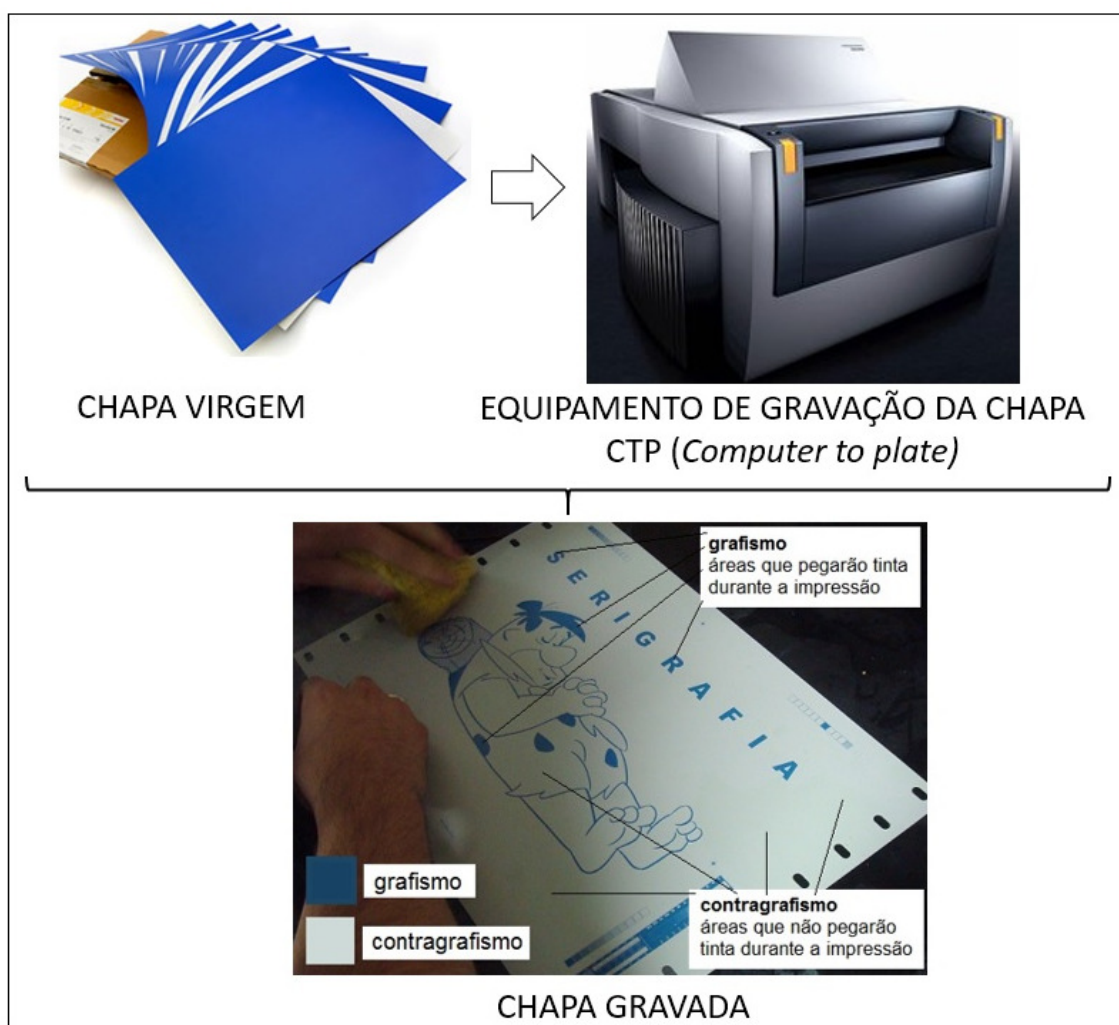
impedia o espalhamento da tinta. Dessa forma formava-se a imagem e reproduzia somente a área delimitada com graxa (SANCHES, 2012).

A impressão *offset* é a litografia moderna e automatizada, porém com uma diferença: a impressão é indireta. A imagem é transferida primeiramente de uma matriz para um cilindro revestido com uma borracha, denominada de blanqueta, e desta para o papel, ou outro substrato, finalizando a impressão (SANCHES, 2012).

As matrizes de impressão *offset* são chapas de alumínio com espessura entre 0,15 e 0,5 mm, com uma ou mais camadas de material sensível a luz. Na empresa em questão, a confecção da matriz é feita no sistema *computer to plate* (CTP). Neste sistema, a imagem, após tratada por softwares específicos, é gravada diretamente na chapa por uma fonte de emissão de raios laser, os quais incidem sobre a película fotossensível. Após a gravação, a chapa passa pelo processo de revelação por produtos químicos específicos e água. Nesta etapa, a área que recebeu laser permanece e onde não houve incidência é removida (SANCHES, 2012).

A Figura 7, a seguir ilustra de maneira sintética a produção da matriz de impressão *offset*:

Figura 7 - Confeção da matriz de impressão *offset*.



Fonte: Adaptado de Fôrmas (Chapas ou Matrizes).

O processo de impressão *offset* possui três matérias primas fundamentais: substrato, a tinta e o verniz. Na empresa em questão, o substrato utilizado, base em que é impressa a arte, é o papel cartão, variando de gramaturas de 225 a 375 g/m² (SANCHES, 2012).

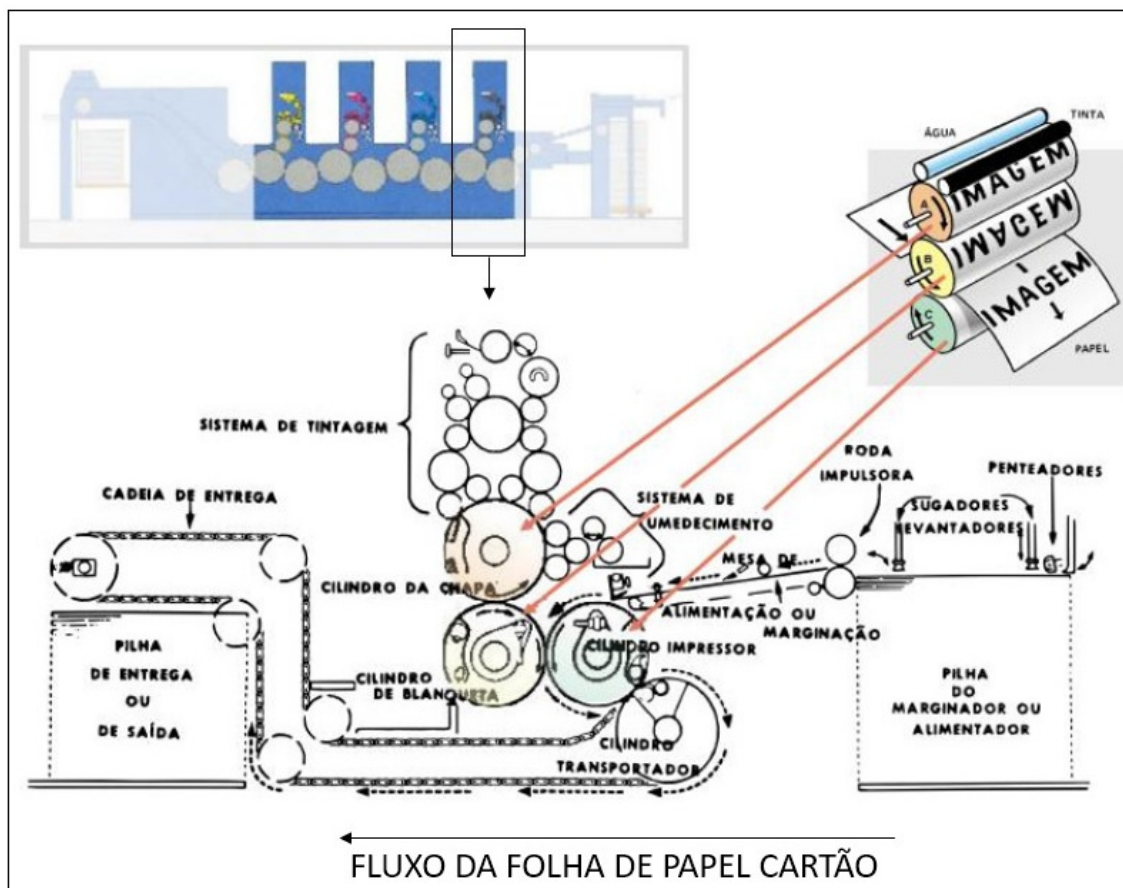
A tinta tem a função de transporte da cor, sendo de aspecto pastoso e fabricada a base de óleos vegetais e minerais. O material oleoso é responsável pela repulsão água/tinta na chapa para formar a imagem. Já os minerais dão a pigmentação e promovem a secagem da tinta (SANCHES, 2012).

Os vernizes têm função de proteção e acabamento da impressão. Esses vernizes são produzidos através de uma base e resinas de petróleo, podendo ser denominados de acordo com o tipo de resina, ultravioleta (U.V) ou base água (BA). Ambos são aplicados as folhas na última unidade da máquina de impressão e a secagem dos mesmos é feita por emissão de raios de luz UV ou raios infravermelhos, no caso dos vernizes BA (SANCHES, 2012).

Além dos produtos citados, o processo de impressão *offset* necessita imprescindivelmente de um insumo, a solução de molha. Esta é utilizada juntamente com a água na matriz de impressão para formação nítida da imagem a ser impressa. Esta solução é constituída de 85% de água, 10% de álcool isopropílico e 5% de um aditivo para redução de dureza da água, quando aplicável (SANCHES, 2012).

A Figura 8 a seguir apresenta o perfil esquemático de uma impressora *offset* plana utilizada pela indústria que será objeto deste estudo.

Figura 8 - Perfil esquemático de uma impressora *offset* plana.



Fonte: Adaptado de Sanches (2012).

2.6 ACIDENTES DE TRABALHO NA INDÚSTRIA GRÁFICA

O setor da indústria gráfica, embora tenha obtido grandes avanços com relação a tecnologia dos seus processos e proteção dos trabalhadores, com sistemas de proteção mais sofisticados e reduzindo a exposição a produtos químicos. Em contrapartida, o aumento no ritmo de trabalho e a má transmissão de informações aos trabalhadores, podem acarretar no aumento de acidentes do trabalho (SESI, 2006).

Vários autores citam o ruído como principal agente perigoso de ordem física na indústria gráfica. Esse agente, ocorre em praticamente todas as etapas do processo produtivo gráfico, na impressão e pós impressão. Além desse, há a exposição à

radiação não ionizante ultravioleta, utilizada no processo de sensibilização de filmes, telas e chapas, cura de vernizes U.V. e soldas elétricas em manutenção (SESI, 2006).

No processo produtivo gráfico, geralmente, são utilizados principalmente os seguintes produtos químicos: fixadores, reveladores, tintas e solventes orgânicos. Estes últimos são muito utilizados na diluição de tintas e limpezas de máquinas e equipamentos (SESI, 2006).

Em questão de agentes biológicos, instalações físicas com más condições de zelo podem apresentar infestações por roedores ou insetos. Outro ponto que também deve ser avaliado, principalmente para colaboradores de setores administrativos são as condições de limpeza de sistemas de ar condicionado, que podem conter fungos e ácaros (SESI, 2006).

A indústria gráfica é considerada de difícil generalização dos problemas ergonômicos devido a variação dos aspectos e porte físico. Porém há uma convergência de alguns fatores em empresas de pequeno porte, como por exemplo: transporte manual de cargas e trabalhos em pé. Já nas indústrias gráficas de grande porte há o ritmo de trabalho intenso (SESI, 2006).

De acordo com o SESI (2006), as principais causas de acidentes nas indústrias gráficas são:

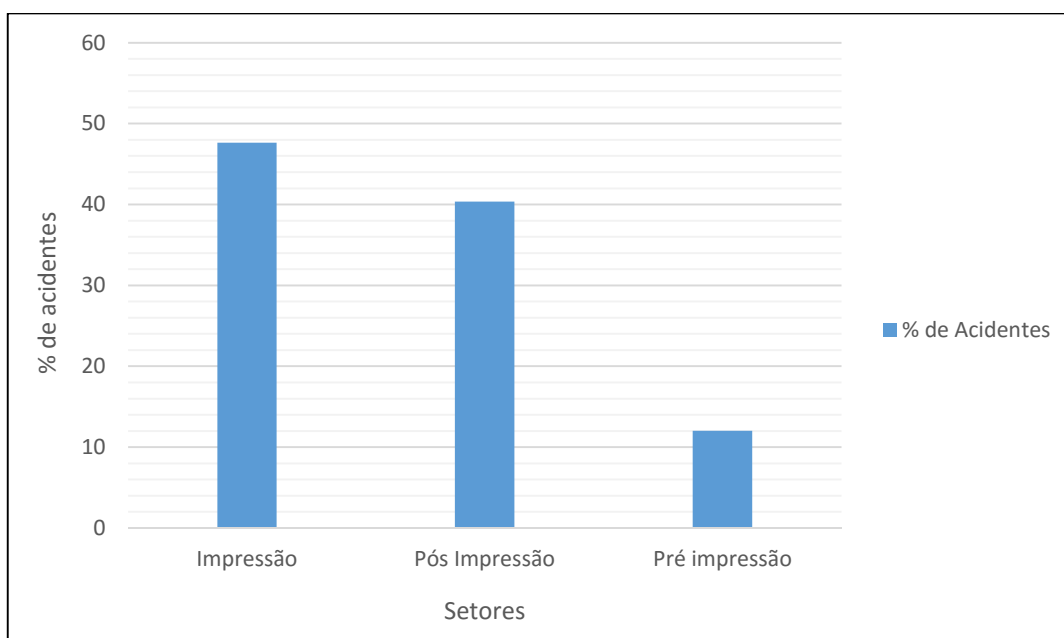
- Alimentação manual de máquinas semi-automáticas;
- Falta de proteção nas partes móveis de máquinas e equipamentos;
- Falhas de instalações e aterramentos, causando choques elétricos;
- Armazenamento e manuseio inadequado de materiais inflamáveis;
- Falta de treinamento e orientação para utilização de máquinas, ferramentas manuais e equipamentos de proteção coletivas ou individuais;

- Falta de sinalização com obstrução da saída de emergência, escadas e rotas de fuga, de alarmes e extintores de incêndio;
- Iluminação inadequada nos postos de trabalho.

São considerados acidentes de trabalho típicos na indústria gráfica os seguintes: alterações de pele, cefaleia, alterações de visão, uso de óculos, dor em membros superiores, inferiores e coluna, bem como a presença ao exame de hérnia, de varizes, edema de membros inferiores, dor à movimentação dos membros superiores, inferiores e coluna (SESI, 2006).

Conforme Sesi (2006), os acidentes típicos da indústria gráfica ficam distribuídos nos processos de acordo com a Figura 9, a seguir:

Figura 9 - Distribuição de acidentes de trabalho típicos por processos.



Fonte: Adaptado de Sesi (2006).

Conforme Sesi (2006), as características mostram que as atividades desenvolvidas nas gráficas apresentam algumas condições de perigos à segurança e saúde que

requerem medidas de controle. Para promoção das melhorias dessas condições de trabalho, é recomendada a adoção de medidas e de programas preventivos com uma atenção à saúde do trabalhador.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 PROCESSO DE IMPRESSÃO *OFFSET* DA EMPRESA ESTUDADA

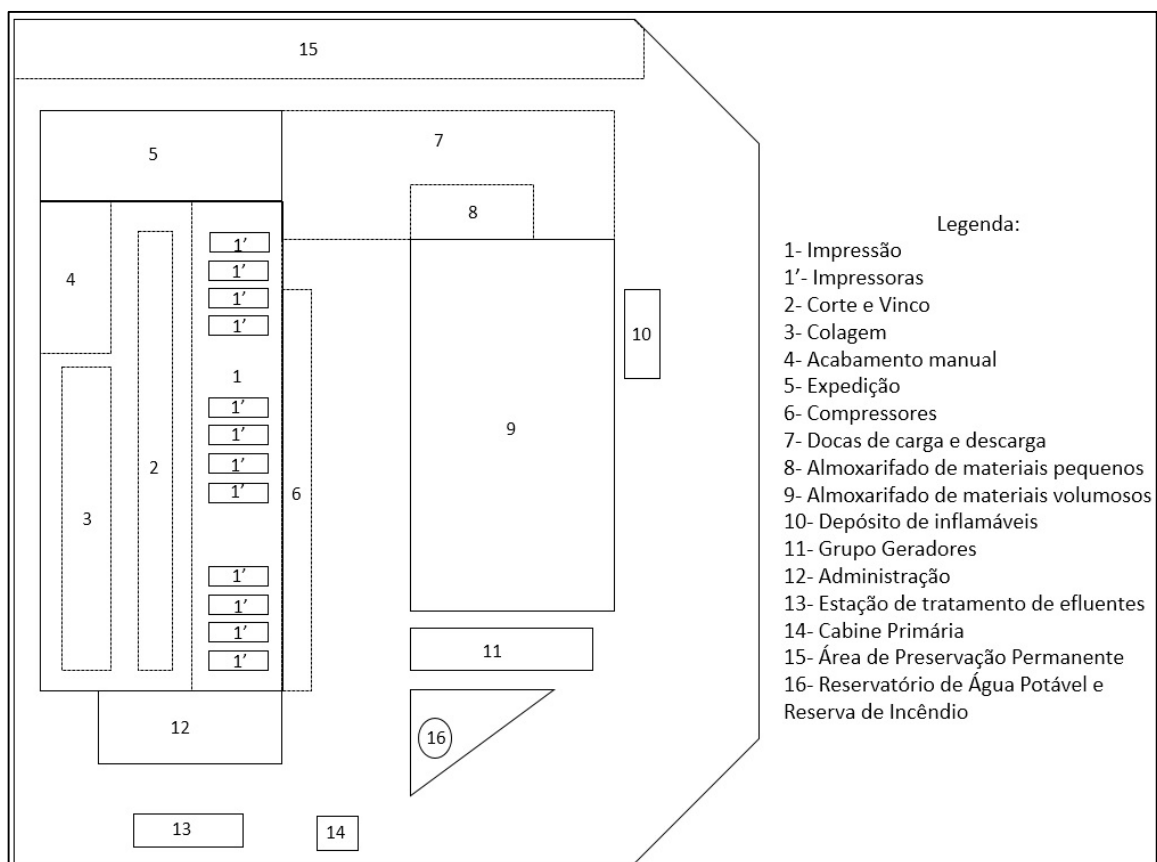
3.1.1 Estrutura física e capacidade

A infraestrutura física do processo de impressão na indústria objeto deste trabalho consiste, em linhas básicas, de transformar folhas de papel cartão em folhas impressas com a arte solicitada pelo cliente.

A instalação industrial na qual a empresa está inserida consiste de um terreno de aproximadamente 70.000 m², no distrito industrial de Jordanésia, Cajamar-SP. A área construída é próxima de 40.000 m², dividida em 2 blocos separados por um corredor coberto, onde estão localizados grupos compressores e transformadores da empresa. O bloco menor, com algo em torno de 8.000 m² é utilizado para estocagem de matérias primas, principalmente o papel cartão, disposto em bobinas, na sua maioria, como também em paletes, já com as folhas cortadas. O bloco maior, de aproximadamente 32.000 m², consiste de 3 complexos: a produção, estoque de produtos acabados e expedição e prédio administrativo. No complexo da produção estão dispostos os processos de impressão *offset*, corte e vinco, colagem e acabamento manual.

A Figura 10, a seguir ilustra a macro disposição de espaços e equipamentos utilizados nos processos da empresa estudada.

Figura 10 - Macro disposição de espaços e equipamentos da gráfica estudada.



Fonte: Arquivo pessoal.

O parque de impressão é constituído de 12 máquinas de impressão *offset* plana em folhas, dispostas em uma linha, com as máquinas lado a lado, no momento, pois a área disponível no galpão produtivo permite a disposição de 19 máquinas impressão. Estas são alimentadas basicamente com energia elétrica e ar comprimido. Para este insumo, cada máquina possui um grupo de compressores. O funcionamento do maquinário é de 20 horas por dia, em 2 turnos, intervalados de 4 horas, 5 dias por semana, com eventuais horas extras aos sábados. A origem de todas as máquinas é a Alemanha. A Figura 11, a seguir elucida a relação de máquinas de impressão da gráfica objeto deste trabalho:

Figura 11 - Lista das máquinas.

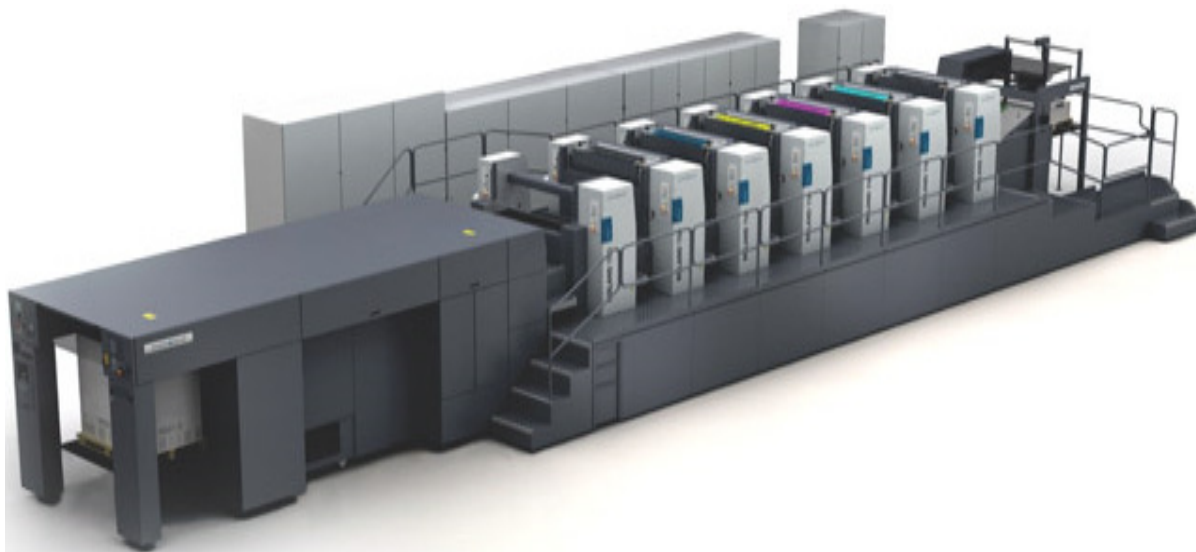
Código de identificação	Fabricante	Quantidade de cores impressas	Tipo verniz que aplica
R707-2	MAN ROLAND	7	BA
R707-1			
R707			BA e UV
R707HIB			
R6-UV		6	UV
R701-UV		1 + acabamento holográfico	UV
R506		6	BA
R507RV		7	BA
CD6-UV	HEIDELBERG	6	UV
CD6-RV			BA
CD4-1-V		4	BA
CD2-V		2	BA

Fonte: Arquivo pessoal.

Com os equipamentos listados anteriormente, a capacidade de processamento de papel cartão é da ordem de 20.000 toneladas por ano. Em números absolutos de embalagens, a empresa pode fabricar para o mercado cerca de 2 bilhões de embalagens no ano.

A Figura 12 a seguir demonstra dois exemplos de impressoras *offset* planas existentes na empresa estudada.

Figura 12 - Exemplo de impressoras *offset* planas da gráfica estudada.



Fonte: <http://hiraprint.in/offset/images/press.jpg> (acesso em 16/02/2016).

3.1.2 Estrutura organizacional do processo

A indústria em questão possui um quadro de aproximadamente 500 funcionários. Destes, cerca de 60 são colaboradores do processo de impressão, distribuídos nos seguintes cargos: Supervisor de Impressão *Offset* responsável, Líderes, Impressores, Ajudantes e Auxiliares de Serviços Gerais.

A descrição dos cargos, atribuições e tarefas estão descritas na Figura 13, a seguir:

Figura 13 - Descrição de cargos e atribuições do processo.

Cargo	Descrição
Supervisor de Impressão <i>Offset</i>	Responsável pela distribuição das necessidades e ordenação das prioridades de programação produtiva nas máquinas, faz a alocação das equipes de máquina, providencia a contratação de novos colaboradores, resolve questões administrativas pertinentes a recursos humanos, gerência de produção e colabora no desenvolvimento e aprovação de procedimentos operacionais. Este cargo fica apenas em horário administrativo.
Líder de Impressão <i>Offset</i>	Responsável pelo acompanhamento do processo de impressão, validando os acertos de máquinas e aprovando a linha de produção em questões de qualidade, na ausência do supervisor pode assumir a solução de questões administrativas do processo, bem como na necessidade, pode substituir impressores temporariamente.
Impressor	Responsável pela realização do processo de impressão, opera os equipamentos fazendo o ajuste fino da produção e realiza o preenchimento de documentação dos lotes produzidos. Em caso de manutenção da máquina, o operador pode participar, sob coordenação do técnico de manutenção.
Ajudante de Impressão <i>Offset</i>	Responsável pela reunião disposição de matérias primas do lote na máquina, realização da limpeza, acondiciona resíduos gerados na máquina e auxilia nas atividades de acerto do processo produtivo.
Auxiliar de Serviços Gerais	Responsáveis pela busca de matérias primas e insumos no almoxarifado e depósito de tintas, fazem a pesagem e transporte de resíduos e embalagens vazias, mantém as estruturas de acondicionamento temporário de resíduos. Quando necessário, podem substituir os ajudantes de impressão.

Fonte: Arquivo pessoal.

A equipe do Serviço de Segurança, Saúde e Medicina do Trabalho da empresa é composta de 3 colaboradores, sendo 1 Engenheiro de Segurança do Trabalho, em horário administrativo, e 2 Técnicos de Segurança do trabalho, sendo 1 em cada turno. Tal dimensionamento atende aos requisitos estabelecidos pela NR 4 Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (BRASIL, 1978).

Cada equipe de máquina do processo de impressão é composta por no mínimo um Impressor e um Ajudante, sendo que os Líderes e Supervisor ficam responsáveis pela aprovação dos produtos, verificação periódica qualidade do material impresso e questões administrativas. Dentre os funcionários há integrantes da CIPA e Brigada de Emergências.

Quando um novo colaborador é admitido, o mesmo passa exame admissional e no primeiro dia de trabalho passa pelo processo de integração. Este processo consiste na realização de treinamentos em temas relacionados a qualidade, meio ambiente e saúde e segurança. Além disso, o funcionário recebe os EPIs, juntamente com as informações necessárias para uso e treinamento de segurança em máquina.

3.2 MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS PERIGOS

3.2.1 Mapeamento do processo

O mapeamento por processos é uma atividade que permite que se conheça detalhes de todas as operações que ocorrem durante a fabricação de um produto ou a produção de um serviço (CARVALHO et al, 2012).

Para termos um mapeamento correto, é fundamental que o levantamento das atividades seja feito no local de trabalho e que as pessoas envolvidas sejam entrevistadas se possível no centro de trabalho (CARVALHO et al, 2012).

Conforme Carvalho et al (2012), para a realização do mapeamento de processos, os responsáveis precisam ter em mente as seguintes necessidades:

- Entendimento dos conceitos do processo do sistema;
- Entendimento dos elementos da cadeia fornecedor, entrada, processo, saída e cliente;
- Saber como usar os rendimentos obtidos nos passos do processo para identificar os pontos críticos;
- Entendimento do valor considerado pela empresa e cliente.

De acordo com Carvalho et al (2012), para realização do mapeamento de processo a primeira etapa deve ser a definição do escopo do processo estudado. As próximas etapas são as seguintes: determinar o propósito do processo, análise das saídas do processo, dados de clientes, análise das entradas e fornecedores e determinação dos passos do processo.

A Figura 14, a seguir mostra o perfil esquemático de um mapeamento de processo:

Figura 14 - Perfil esquemático de um mapeamento de processo.



Fonte: Adaptado de Carvalho et al (2012).

3.2.2 Método de identificação dos perigos

A partir do conhecimento de todas as entradas, saídas e atividades que se interagem no processo, através do seu mapeamento, pode-se identificar objetos, eventos ou fatores ambientais com potencial de causar danos, ou seja, os perigos.

Uma das formas de se identificar os perigos presentes no ambiente pode ser através da identificação das energias presentes no processo, bem como a taxa de transferência das mesmas. De acordo com Brauer (1994), a energia e taxa de transferência estão relacionadas a severidade das consequências que o perigo pode causar. Sendo assim, é possível identificar, também, riscos associados ao determinado perigo, conforme relato de Oliveira & Piza (2013).

As energias escolhidas para proceder com a identificação dos perigos associados aos pontos identificados no mapa do processo seguirão a sugestão dada por USP (2014), considerando as seguintes energias: química, mecânica, hidráulica, térmica, elétrica, gravitacional, eletromagnética e biomecânica.

De maneira a complementar a análise de energias envolvidas no processo, Lapa (2006) cita a importância de observação da realização das atividades a serem avaliadas, como também a importância da conversa com os envolvidos na realização.

3.2.3 Caracterização dos perigos

A classificação dos perigos será dada de acordo com os critérios apresentados na Figura 15, a seguir:

Figura 15 - Critérios de classificação dos perigos.

Critério	Descrição	Categorias do critério
Consequências potenciais	Consequências da exposição à condição perigosa	<ul style="list-style-type: none"> • Lesões incapacitantes ou não • Queimaduras de 1.º, 2.º e 3.º graus • Ferimentos leves • Doenças incapacitantes ou não • Intoxicação leve ou aguda • Morte • Perdas de materiais • Danos a instalações • Interrupção do processo
Natureza	Classificação do perigo de acordo com a legislação vigente	<ul style="list-style-type: none"> • Físico (contato com agentes, tais como: frio, calor, ruído e radiações) • Químico (contato com agentes como poeiras, névoas e gases) • Ergonômico (realização de esforço físico, trabalho monótono, movimentos repetitivos, arranjos físicos) • Acidentária (explosão, incêndio, contato com eletricidade, quedas, derramamentos e vazamentos)
Situação operacional	Avaliação da atividade que encerra o perigo, de acordo com o planejamento das atividades	<ul style="list-style-type: none"> • Normal (dentro do planejado na rotina) • Anormal (planejada, porém foge a rotina e é temporária, por exemplo, manutenção periódica) • Emergencial (não esperado na rotina)

Fonte: Adaptado de Lapa (2006).

3.3 MÉTODO DE AVALIAÇÃO DOS RISCOS

De acordo com Lapa (2006), a avaliação de riscos pode ser definida em 3 passo:

1. Definição dos critérios de avaliação qualitativa de probabilidade, severidade e risco;
2. Construção da matriz de classes de riscos;
3. Classificação dos riscos.

O risco será dado em valores numéricos, de acordo com a Equação 1, a seguir, a qual segue a definição de risco:

Equação 1: Definição matemática de risco.

$$\text{Risco} = (\text{Probabilidade}) \times (\text{Severidade})$$

Fonte: Adaptado de Lapa (2006).

3.3.1 Definição dos critérios de avaliação da probabilidade

De acordo com Lapa (2006), a avaliação da probabilidade é feita através de uma escala construída com a descrição qualitativa das situações possíveis de probabilidade e a atribuição de valores numéricos para cada uma das variáveis.

A variável utilizada para compor a probabilidade é a frequência de exposição a condição perigosa, avaliando o quanto a pessoa interage com determinado perigo.

Os critérios de avaliação da probabilidade estão definidos de acordo com a Figura 16 a seguir:

Figura 16 - Definição dos critérios de avaliação da probabilidade.

Valores atribuídos de probabilidade	Situações de frequência	Descrição da situação
1	Ocasional	Frequência e/ou duração da exposição esporádica.
2	Frequente	Frequência e/ou duração de exposição sistemática, com intervalos sem exposição.
3	Contínua	Frequência e/ou duração da exposição acontece de maneira constante e/ou distribuída ao longo da jornada de trabalho.

Fonte: Adaptado de Lapa (2006).

3.3.2 Definição dos critérios de avaliação da severidade

A avaliação da severidade é feita de maneira semelhante à realizada para a probabilidade.

A avaliação da severidade leva em consideração a gravidade e a abrangência da consequência potencial de um acidente, caso venha a acontecer. O procedimento para valoração da severidade está apresentado na Figura 17, a seguir:

Figura 17 - Definição dos critérios de avaliação da severidade.

Valores atribuídos a severidade	Situação de gravidade e abrangência	Descrição
1	Baixa	Lesão, doença ou dano inexistente ou desprezível, no máximo lesões superficiais, cortes ou arranhões recuperáveis, irritação ocular reversível, beliscões elétricos, doenças com desconforto temporário, infecções passageiras, irritações e incômodos limitados a uma única pessoa no exercício da sua atividade. Caso haja perda material, ela deve ser restrita a atividade em questão.
3	Média	Se a lesão resultar em lacerações, queimaduras de primeiro grau, fraturas menores, contusões e torções; perdas de pequenas partes do corpo, como: polpa do dedo, unha, dermatite, fadiga, intoxicação leve, doenças não incapacitantes. Lesão ou doença pode afetar mais de uma pessoa e limitada a atividade em questão. Caso haja perda material, ela pode afetar somente a área onde ocorreu, ou seja, localizada e sem prejuízo a terceiros ou outras áreas.
5	Alta	Existência de potencial para amputações, fraturas múltiplas, queimaduras de segundo e terceiro graus, intoxicação aguda e lesões e/ou doenças incapacitantes (cegueira, surdez, DORT, por exemplo) provocadas por exposição curta ou temporária a agente externo. A área de abrangência das lesões ou danos afetam outras áreas e pessoas não envolvidas diretamente no processo, como transeuntes e pode afetar as atividades da empresa e terceiros.
9	Extrema	Se consequências resultarem em câncer ocupacional, doença degenerativa ou que encurte a vida do trabalhador ou mesmo fatalidade. Pode acarretar a interrupção da atividade de toda a fábrica.

Fonte: Adaptado de Lapa (2006).

3.3.3 Construção da matriz de avaliação de riscos e estabelecimento das classes

A multiplicação da probabilidade e severidade atribuídas resultam em um valor numérico, denominado de Grau de Risco (GR), conforme definido por Lapa (2006).

Através da construção da matriz de riscos, apresentada na Figura 18, a seguir, é possível realizar a valoração do grau de risco e designar sua classificação. O grau do risco será determinado de acordo com a Equação 1, apresentada anteriormente.

Figura 18 - Matriz de grau de risco.

Severidade	Probabilidade		
	1	2	3
1	1	2	3
3	3	6	9
5	5	10	15
9	9	18	27

Fonte: Adaptado de Lapa (2006).

A partir dos graus de risco obtidos com a matriz elaborada anteriormente, designa-se as seguintes classificações, conforme a Figura 19:

Figura 19 - Classificação do risco de acordo com o grau.

Classe	Grau de Risco
Tolerável	Até 6
Substancial	7 – 10
Intolerável	Acima de 10

Fonte: Adaptado de Lapa (2006).

3.4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

A compilação dos resultados, considerando a apresentação dos perigos e avaliação dos riscos será feita na forma de uma tabela.

As informações contidas na Figura 20 serão dispostas na seguinte ordem:

Figura 20 - Forma de apresentação dos perigos e riscos.

PERIGO	SITUAÇÃO OPERACIONAL	NATUREZA	CONSEQUÊNCIA POTENCIAL	AVALIAÇÃO DOS RISCOS				CONTROLES EXISTENTES
				PROBABILIDADE	SEVERIDADE	GRAU DE RISCO	CLASSIFICAÇÃO	

Fonte: Arquivo pessoal.

4 RESULTADOS

4.1 MAPA DO PROCESSO

O mapeamento do processo foi dividido nas seguintes partes: entradas, operações e equipamentos e saídas.

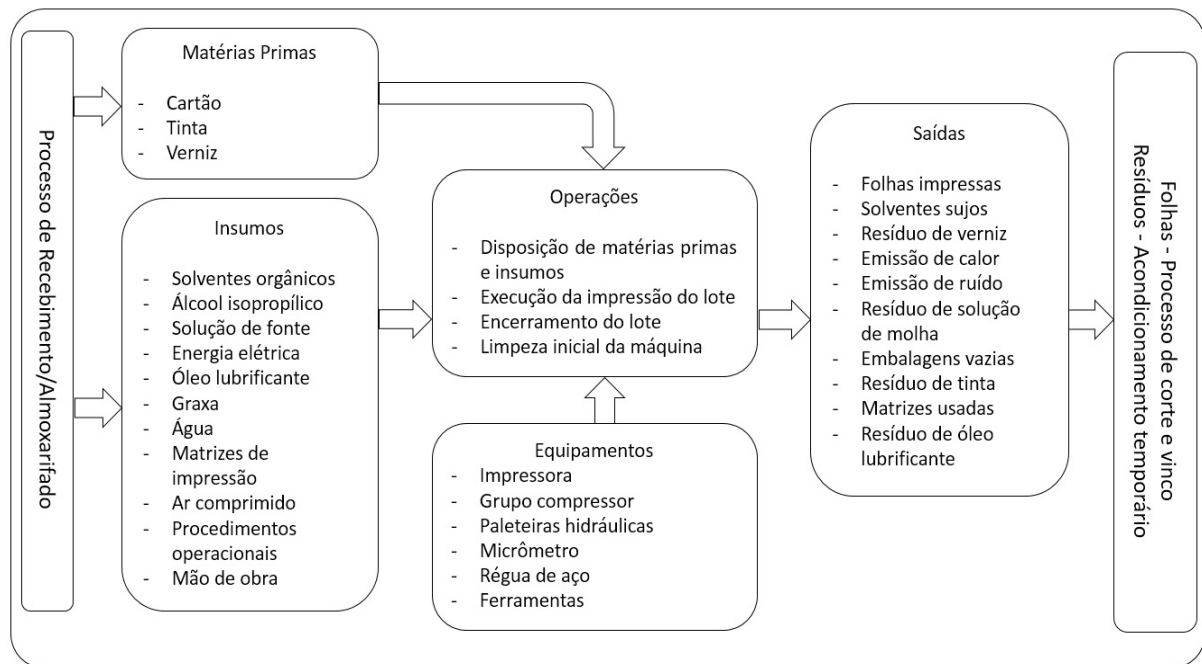
As entradas do processo são constituídas pelas matérias primas e insumos. Sendo os primeiros compositores do produto final, a folha impressa e os segundos materiais que participam do processo, porém não constituem o produto. As matérias primas identificadas foram: papel cartão em folhas, tintas e vernizes. Para os insumos, o levantamento feito, identificou os seguintes: solventes orgânicos, álcool isopropílico, solução de fonte, energia elétrica, óleo lubrificante, graxa, água, matrizes de impressão, ar comprimido, procedimentos operacionais e mão de obra.

Nas operações e equipamentos foram listadas as atividades que se inter-relacionam e constituem o processo de impressão *offset*. Os equipamentos identificados foram: a impressora, grupo de compressores, paleteiras hidráulicas e ferramentas diversas, sendo as principais: chaves de fenda, alicate, chave inglesa do tipo vetor, chave de torque, micrômetro e régua de aço. Quanto as atividades, o processo de impressão pode ser dividido entre as seguintes etapas: limpeza da máquina e retirada de resíduos, disposição de matérias primas, execução do lote e encerramento do lote.

Por último foram listadas as saídas do processo, as quais são constituídas do produto, a folha impressa e os resíduos gerados. Estes últimos constituem a maior parte das saídas, resumidamente sendo: solventes sujos, resíduos de verniz, emissão de calor, emissão de ruído, resíduo de solução de molha, embalagens vazias de produtos químicos, resíduos de tinta, matrizes de impressão usadas e resíduo de óleo lubrificante.

Sinteticamente, o diagrama da Figura 21, a seguir, representa o mapa do processo de impressão *offset*.

Figura 21 - Mapa do processo de impressão *offset*.



Fonte: Elaboração própria.

4.2 IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS

A identificação dos perigos foi feita baseada nos levantamentos feitos no mapeamento do processo, associando as entradas, operações, equipamentos e saídas às energias citadas anteriormente, como: química, mecânica, hidráulica, térmica, elétrica, gravitacional, eletromagnética e biomecânica.

Dessa forma, com o cruzamento das informações de energias envolvidas e o mapeamento de processo, os perigos identificados estão apresentados na Figura 22, a seguir:

Figura 22 - Perigos identificados pela correlação processo – energias.

Energia envolvida	Item do mapa	Perigos identificados
Química	Tinta Verniz Cartão Solventes orgânicos Álcool isopropílico Óleo lubrificante Graxa Solução de fonte Solventes sujos Resíduo de verniz Resíduo de água tamponada Resíduo de tinta Óleo lubrificante usado Embalagens vazias Emissão de gás de refrigeração Emissão de pó antidecalque	- Inalação de vapores orgânicos; - Inalação de gases de refrigeração; - Inalação de poeiras; - Ingestão de produtos químicos; - Contato de produtos químicos com a pele; - Explosões de produtos químicos; - Derramamento de produtos químicos; - Incêndio com produtos químicos;
Mecânica	Impressora (cilindros, engrenagens, rolarias) Motores do grupo compressor	- Exposição a vibrações de corpo inteiro; - Ruído; - Contato com partes móveis durante a limpeza da máquina; - Contato com partes móveis durante a manutenção da máquina; - Manipulação de materiais e equipamentos perfurocortantes;
Hidráulica	Grupo compressor (geração de ar comprimido) Rede de hidráulica de transporte Vasos de pressão Succionadores de papel	- Explosão de vasos de pressão; - Contato com ar pressurizado; - Chicoteamento por mangueiras de ar; - Rompimento de estruturas da rede hidráulica; - Falha em válvulas de controle de fluxo; - Falha na válvula de segurança dos vasos de pressão;
Térmica	Emissão de calor	- Exposição ao calor; - Contato com partes quentes da impressora;
Elétrica	Eletricidade	- Choque elétrico; - Incêndio em instalações elétricas; - Instalações elétricas fora de padrão normativo; - Falha em dispositivos de proteção elétrica;
Gravitacional	Disposição de matérias primas e insumos Limpeza da máquina	- Queda de pessoas por diferença de níveis; - Queda de materiais, ferramentas e objetos; - Tombamento de pilhas de papel cartão;
Eletromagnética	Execução da impressão do lote (radiação UV) Limpeza da máquina	- Exposição à radiação UV; - Iluminação adequada;
Biomecânica	Disposição de matérias primas e insumos Execução da impressão do lote Limpeza da máquina Encerramento do lote	- Postura inadequada; - Disposição de máquinas e equipamentos inadequados; - Levantamento manual de carga; - Esforço físico;

Fonte: Arquivo pessoal.

4.3 CLASSIFICAÇÃO DOS PERIGOS E AVALIAÇÃO DOS RISCOS

De maneira a facilitar a disposição em tabela, para os critérios de classificação dos riscos foram estabelecidas siglas de designação conforme a Figura 23, a seguir:

Figura 23 - Siglas de designação dos perigos e do grau de risco.

Critério	Classe	Sigla
Situação operacional	Normal	NOR
	Anormal	ANO
	Emergencial	EME
Natureza	Físico	FIS
	Químico	QUI
	Biológico	BIO
	Ergonômico	ERG
	Acidentário	ACI
Grau de Risco	Trivial	TRI
	Tolerável	TOL
	Substancial	SUB
	Intolerável	INT

Fonte: Arquivo pessoal.

Definidas as siglas para facilitar a elaboração da avaliação sistêmica, a seguir apresenta-se a Figura 24, que exemplifica parcialmente a disposição dos perigos, avaliação de riscos, classificações e controles existentes. A lista completa de perigos e riscos está disponível no Apêndice, ao fim deste trabalho.

Figura 24 – Exemplo da lista de perigos, avaliação de riscos e controles.

PERIGO	SITUAÇÃO OPERACIONAL	NATUREZA	CONSEQUÊNCIA POTENCIAL	AVALIAÇÃO DO RISCO				CONTROLES EXISTENTES
				PROBABILIDADE	SEVERIDADE	GRAU DE RISCO	CLASSIFICAÇÃO	
Inalação de vapores orgânicos	NOR	QUI	Intoxicação leve, queimaduras de mucosas	2	3	6	TOL	EPIs (respirador quarto facial classe 1)
Inalação de gases de refrigeração	ANO	QUI	Doenças não incapacitantes, intoxicação leve	1	3	3	TOL	Não há controles formais estabelecidos
Inalação de poeiras	ANO	QUI	Doenças com potencial incapacitante	1	5	5	TOL	EPIs (respirador quarto facial classe 1)
Ingestão de produtos químicos	NOR	QUI	Intoxicação aguda, doenças com potencial incapacitante	1	5	5	TOL	Treinamento, utilização de recipientes de fracionamento identificados
Contato de produtos químicos com a pele	NOR	QUI	Queimaduras de 1.º grau, dermatites	2	3	6	TOL	EPI (luva nitrílica)
Explosões de produtos químicos	EME	ACI	Lesões incapacitantes, queimaduras de 2.º e 3.º graus, interrupção do processo, perdas materiais locais e envolvimento de pessoas externas à atividade	1	5	5	TOL	Treinamento em procedimento de prevenção e atendimento a emergências
Derramamento e/ou vazamento de produtos químicos	EME	ACI	Fraturas menores, envolvimento de pessoas não envolvidas na atividade	2	5	10	SUB	Disponibilização material absorvente em áreas com potencial de ocorrência, treinamento em procedimento de prevenção e atendimento a emergências, uso de sapato de segurança com solado antiderrapante

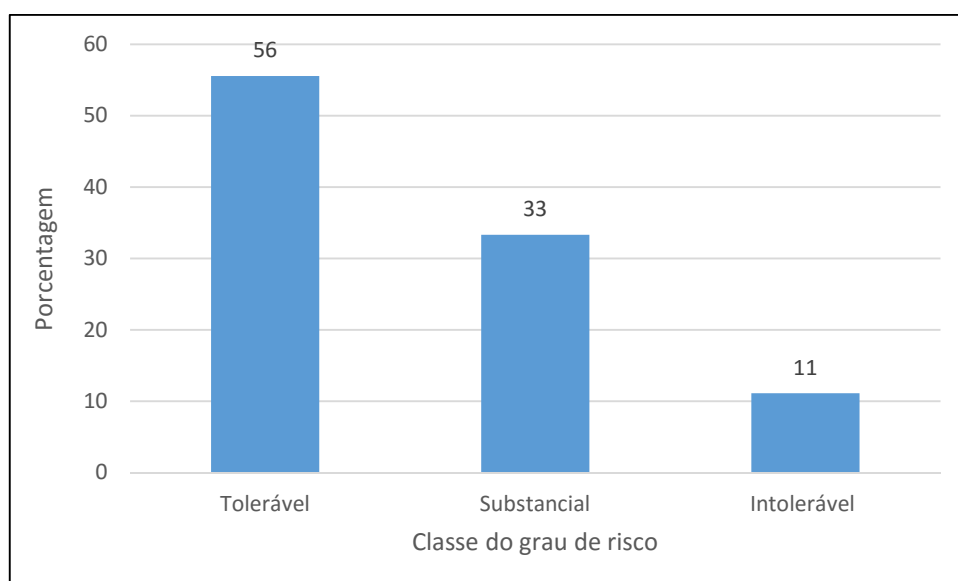
4.4 ANÁLISE DOS PERIGOS ENCONTRADOS

A partir do levantamento dos perigos e avaliação dos riscos, foi possível identificar, para o processo de impressão *offset*, o número total de 36 situações com potencial de causar incidentes com perdas para colaboradores e empresa.

Das 36 situações perigosas identificadas, 20 delas tem os riscos caracterizados como toleráveis, não apresentando riscos graves ao trabalhador e a operação da empresa. Por outro lado, há 12 situações que os riscos foram caracterizados como substanciais e 4 intoleráveis, uma vez que apresentam riscos graves a saúde do colaborador, como a operação da empresa.

De acordo com a Figura 25, a seguir, é possível ter uma visualização gráfica da distribuição percentual das situações perigosas de acordo com a classificação do grau de risco:

Figura 25 - Distribuição das condições perigosas quanto ao grau de risco.



Fonte: Arquivo pessoal.

Filtrando-se os resultados da lista do Anexo, há 8 situações perigosas identificadas no processo que não possuem controles formais estabelecidos para os riscos, sendo 4 com grau de risco tolerável e 4 substanciais, sendo as seguintes: inalação de gases de refrigeração; exposição ao calor; falha em dispositivos de proteção elétrica; queda de materiais, ferramentas e objetos por diferença de níveis; levantamento manual de carga; esforço físico; tombamento de pilhas de papel cartão e manipulação de ferramentas perfurocortantes.

Em termos percentuais, os perigos cujos riscos que não possuem controle representam 22% das situações identificadas. Embora 4 deles sejam de grau de risco tolerável, este fato não exime que os mesmos deixem de possuir controles ou formas de mitigação. Dessa forma foi feita a sugestão de estabelecimento dos seguintes controles como forma de melhoria estruturados em um plano de ação, conforme a Figura 26, a seguir:

Figura 26 - Plano de ação para controle aos perigos que não possuem.

Perigo	Consequência potencial	Ação proposta	Responsável	Prazo
Inalação de gases de refrigeração	Doenças não incapacitantes, intoxicação leve	Realização de estudo de necessidade de EPI (respirador adequado para o gás utilizado)	Engenheiro de Segurança do Trabalho	6 meses
Exposição ao calor	Doenças não incapacitantes, fadiga, dermatite	Realização periódica de condições de temperatura e umidade e adequar horários de trabalho e descanso conforme condições térmicas	Engenheiro de Segurança do Trabalho	12 meses
Falha em dispositivos de proteção elétrica	Queimaduras de 1.º, 2.º e 3.º graus, morte, interrupção da atividade de toda fábrica	Estabelecimento de cronograma para manutenção preditiva e preventiva dos equipamentos e verificação periódica	Engenheiro de Segurança do Trabalho e Engenheiro de Manutenção	6 meses
Queda de materiais, ferramentas e objetos por diferença de níveis	Fraturas menores, lacerações, possibilidade de afetar pessoas não envolvidas no processo, perdas de materiais localizada	Estabelecimento de áreas dedicadas, seguras e identificadas para disposição de materiais, ferramentas e objetos na máquina	Engenheiro de Segurança do Trabalho, Impressores e Supervisor de Impressão	6 meses
Levantamento manual de carga	Lesões e/ou doenças incapacitantes, fadiga, perdas materiais localizadas	Aquisição de equipamentos auxiliares para levantamento de carga	Supervisor de Impressão e Compradores	6 meses
Esforço físico	Lesões e/ou doenças não incapacitantes, fadiga	Avaliação da necessidade de readaptação da carga de trabalho dentro do horário; Avaliar possibilidade de realização de ginástica laboral para os colaboradores;	Engenheiro de Segurança do Trabalho	6 meses
Tombamento de pilhas de papel cartão	Lesões e/ou doenças incapacitantes, perdas materiais localizadas, possibilidade de afetar pessoas externas ao processo	Avaliar a possibilidade de estabelecer uma paletização intermediária de forma que a pilha de folhas tenha maior estabilidade	Supervisor de Impressão e Engenheiro de Segurança do Trabalho	6 meses
Manipulação de ferramentas perfurocortantes	Lacerações, perdas de pequenas partes do corpo, afeta uma única pessoa	Avaliar a possibilidade de utilização de equipamentos não perfurocortantes	Supervisor de Impressão e Engenheiro de Segurança	6 meses

Fonte: Arquivo pessoal.

4.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das análises realizadas neste trabalho, foi possível perceber que o processo de impressão *offset* plana em uma indústria gráfica possui uma série de condições perigosas, perigos e riscos que demandam atenção e comprometimento por parte dos colaboradores, equipe de segurança do trabalho e direção da empresa com as sistemáticas de controle dos riscos e mitigação dos perigos.

Conforme exposto neste capítulo, o processo de impressão *offset* possui 36 perigos. Estes possuem a probabilidade de causar diversas consequências adversas em caso de se tornarem realidade, como compreendendo desde uma simples fadiga, a mortes e interrupção da atividade fabril.

Dentre os 36 perigos, foi possível a identificação de 8 condições, cujos riscos não possuíam controles ou formas mitigação da situação perigosa. De maneira a melhorar a segurança do processo, foi sugerido um plano de ação, almejando a melhoria de execução das tarefas e aumentando a proteção do trabalhador e transeuntes da área de impressão.

Embora este trabalho propicie uma divulgação concisa dos perigos e riscos, a efetividade da proteção advinda deste conhecimento depende do comprometimento dos colaboradores de impressão, equipe de saúde e segurança e alta direção da empresa, através da aplicação dos controles estabelecidos. Além disso, é importante que periodicamente esses controles sejam reavaliados quanto a sua efetividade e possibilidade e/ou necessidade de melhorias, de forma a se manter os colaboradores seguros e a continuidade plena dos negócios.

5 CONCLUSÃO

De acordo com a proposta inicial, o trabalho atingiu o objetivo, identificando os perigos e riscos do processo de impressão *offset*. Com isso é possível conhecer de maneira concisa os pontos fortes e fracos da atual sistemática de gestão de saúde e segurança do trabalho, bem como facilitar e tornar mais clara a divulgação dos perigos e riscos em treinamentos de reciclagem e integração para novos e plenos colaboradores, respectivamente.

REFERÊNCIAS

ABIGRAF – Associação Brasileira de Indústria Gráfica. **Números da Indústria Gráfica Brasileira Janeiro 2016**. ABIGRAF/Departamento de Estudos Econômicos – Deacon, São Paulo-SP, 2016.

ABIGRAF – Associação Brasileira de Indústria Gráfica. **Estudo Setorial da Indústria Gráfica no Brasil**. São Paulo-SP: ABIGRAF, 2009, 66p.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE PROTEÇÃO 2014. **Evolução da OHSAS 18001 no país**. Disponível em: http://www.protecao.com.br/materias/anuario_brasileiro_de_p_r_o_t_e_c_a_o_2014/gestao_em_sst/A5jyAc . Acesso em: 01 de fevereiro de 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Dossiê Técnico Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho**. Rio de Janeiro, Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2015.

BATALHA, ANA. **Identificação de Perigos e Avaliação de Riscos**. Projeto Individual. Pós-Graduação em Segurança e Higiene do Trabalho. Escola Superior de Tecnologia de Setúbal, 2012.

BENITE, ANDERSON G. **Sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho para empresas construtoras**. Dissertação (Mestrado), Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 2004, 221p.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-4 Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 1978. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR4.pdf>. Acesso em: 15/02/2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-9 Programa de Prevenção de Riscos Ambientais**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 1978. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR-09atualizada2014III.pdf>. Acesso em: 15/02/2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-12 Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 1978. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR12/NR-12atualizada2015II.pdf>. Acesso em: 15/02/2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-13 Caldeiras, Vasos de Pressão e Tubulações**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 1978. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR13.pdf>. Acesso em: 22/02/2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-35 Trabalho em Altura**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 1978. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR35.pdf>. Acesso em: 22/02/2016.

Brauer, Roger L. **Safety and Health for Engineers**. United States of America, 1994.

BRITISH STANDARD INSTITUTION (2007). **Occupational Health and Safety Management Systems – requirements**. 1 ed.: OHSAS Project Group – British Standard Institution, 34 p.

Candiotto, Carlos J.; Haddad, Delcio A. F. **Diagnóstico Preliminar de Perigos: Um Estudo na Indústria de Comunicação Visual**. Monografia, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (PECE), São Paulo, 2005.

Carvalho, Marly M. de; Paladini, Edson P.; Bouer, Gregório; Ferreira, José J. A.; Miguel, Paulo A. C.; Samohyl, Robert W.; Rotondaro, Roberto G. **Gestão da Qualidade Teoria e Casos**. 2.^a Edição, Rio de Janeiro, 2012.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Guia Técnico Ambiental da Indústria Gráfica Série P+L**. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, Sindicato da Indústria Gráfica – SINDIGRAF, São Paulo-SP, 2009, 59 p.

FATOR ACIDENTÁRIO DE PREVENÇÃO – FAP. Disponível em: < <http://www.previdencia.gov.br/a-previdencia/saude-e-seguranca-do-trabalhador/politicas-de-prevencao/fator-acidentario-de-prevencao-fap/> >. Acesso em: 31/01/2016.

Fôrmas (Chapas ou matrizes). Disponível em: < <http://www.tecnologiagrafica.com.br/offset/formas2.htm> > . Acesso em 10 de fevereiro de 2016.

< <http://hiraprint.in/offset/images/press.jpg> > disponível em: <http://hiraprint.in/offset/press-setup.html> . Acesso em 16/02/2016.

KRAEMER, HUMBERTO A. B. **Aplicação de Técnicas de Identificação de Perigos e Análises de Riscos no Gerenciamento de Fogo e Explosão em Projeto de Processamento de Poeiras Combustíveis**. Monografia, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (PECE), São Paulo, 2011.

LAPA, REGINALDO P. **Metodologia de Identificação de Perigos e Avaliação de Riscos Ocupacionais**. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Minas e de Engenharia de Petróleo, São Paulo, 2006, 90 p.

LAPA, REGINALDO P.; GOES, MARIA L. S. **Investigação e Análise de Incidentes**. 1.^a edição, Edicon, São Paulo-SP, 2011.

MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. **Anuário Estatístico da Previdência Social – Seção IV Acidentes do Trabalho – Tabelas**. Publicado em: 03 de novembro de 2014, última modificação de 05 de fevereiro de 2016. Disponível em: <<http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/aeps-2013-anuario-estatistico-da-previdencia-social-2013/aeps-2013-secao-iv-acidentes-do-trabalho/aeps-2013-secao-iv-acidentes-do-trabalho-tabelas/>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2016.

MENDES, RENÉ. Máquinas e Acidentes de Trabalho. **Coleção da Previdência Social**, Volume 13, 86 p., 2001.

Oliveira, Celso L.; Piza, Fabio T. **Sistema de Gestão de SST A Teoria que a Prática ensinou**. 1.^a edição, CIPA FM Publicações, São Paulo, 2013.

Organização Internacional do Trabalho. **Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho: Um instrumento para melhoria contínua**. Disponível em: <

http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_154878.pdf > . Acesso em: 30/01/2016.

SANCHES, RAFAEL J. **Implementação de Melhorias no Processo de Impressão Offset de uma Indústria Gráfica de Embalagens**. Trabalho de Conclusão de Curso, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Fundação Vanzolini), São Paulo, 2012.

Serviço Social da Indústria - SESI. **Manual de Saúde e Segurança do Trabalho Indústria Gráfica**. São Paulo: SESI – 2006.

SOUZA, EVANDRO CARLOS DE. **Identificação de Perigos e Riscos na Operação de Fornos de Indução em uma Indústria de Fundição**. Monografia, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (PECE), São Paulo, 2012.

TORLONI, M.; VIEIRA, ANTONIO V. **Manual de Proteção Respiratória**. São Paulo: ABHO, 2003. 518 p.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – USP, Escola Politécnica. **Introdução à Engenharia de Segurança do Trabalho**. São Paulo, 2014.

APÊNDICE

A seguir, encontra-se a lista completa de perigos e riscos identificados no processo:

PERIGO	SITUAÇÃO OPERACIONAL	NATUREZA	CONSEQUÊNCIA POTENCIAL	AVALIAÇÃO DO RISCO				CONTROLES EXISTENTES
				PROBABILIDADE	SEVERIDADE	GRAU DE RISCO	CLASSIFICAÇÃO	
Inalação de vapores orgânicos	NOR	QUI	Intoxicação leve, queimaduras de mucosas	2	3	6	TOL	EPIs (respirador quarto facial classe 1)
Inalação de gases de refrigeração	ANO	QUI	Doenças não incapacitantes, intoxicação leve	1	3	3	TOL	Não há controles formais estabelecidos
Inalação de poeiras	ANO	QUI	Doenças com potencial incapacitante	1	5	5	TOL	EPIs (respirador quarto facial classe 1)
Ingestão de produtos químicos	NOR	QUI	Intoxicação aguda, doenças com potencial incapacitante	1	5	5	TOL	Treinamento, utilização de recipientes de fracionamento identificados
Contato de produtos químicos com a pele	NOR	QUI	Queimaduras de 1.º grau, dermatites	2	3	6	TOL	EPI (luva nitrílica)
Explosões de produtos químicos	EME	ACI	Lesões incapacitantes, queimaduras de 2.º e 3.º graus, interrupção do processo, perdas materiais locais e envolvimento de pessoas externas à atividade	1	5	5	TOL	Treinamento em procedimento de prevenção e atendimento a emergências
Derramamento e/ou vazamento de produtos químicos	EME	ACI	Fraturas menores, envolvimento de pessoas não envolvidas na atividade	2	5	10	SUB	Disponibilização material absorvente em áreas com potencial de ocorrência, treinamento em procedimento de prevenção e atendimento a emergências, uso de sapato de segurança com solado antiderrapante

Continua na próxima página.

PERIGO	SITUAÇÃO OPERACIONAL	NATUREZA	CONSEQUÊNCIA POTENCIAL	AVALIAÇÃO DO RISCO				CONTROLES EXISTENTES
				PROBABILIDADE	SEVERIDADE	GRAU DE RISCO	CLASSIFICAÇÃO	
Incêndio provocado por produtos químicos	EME	ACI	Queimaduras de todos os graus, intoxicação leve ou aguda, perdas de materiais locais ou em várias máquinas, danos as instalações, interrupção da atividade de toda fábrica, morte	1	9	9	SUB	Sistema de combate a incêndio conforme legislação, estabelecimento e manutenção de equipe de brigada de incêndio e treinamento em procedimento de prevenção e atendimento a emergências
Exposição a vibrações de corpo inteiro	NOR	FIS	Doença não incapacitantes, doenças com desconforto temporário	2	3	6	TOL	Estabelecimento de fundação em concreto e instalação de dispositivos de contenção de vibrações, conforme especificações do fabricante
Contato de membros com partes móveis durante a lavagem de máquina	NOR	ACI	Lesões incapacitantes, amputações, fraturas múltiplas, interrupção do processo	2	5	10	SUB	Existência de proteções de acesso a rolarias com sensores sonoros e de redução de velocidade de operação em caso de abertura, treinamento de equipe operacional conforme NR 12
Contato de tecidos com partes móveis durante a lavagem da máquina	NOR	ACI	Lesões incapacitantes, amputações, fraturas múltiplas, interrupção do processo	1	5	5	TOL	Treinamento de equipe operacional conforme NR 12, sistema de lavagem automático nas máquinas compradas a partir de 2005, utilização de tecido padrão sem fiapos, disponibilização de uniformes padrão e em boas condições aos colaboradores

Continua na próxima página.

PERIGO	SITUAÇÃO OPERACIONAL	NATUREZA	CONSEQUÊNCIA POTENCIAL	AVALIAÇÃO DO RISCO				CONTROLES EXISTENTES
				PROBABILIDADE	SEVERIDADE	GRAU DE RISCO	CLASSIFICAÇÃO	
Contato de membros com partes móveis durante manutenção da máquina	ANO	ACI	Lesões incapacitantes, amputações, fraturas múltiplas, interrupção do processo	2	9	18	INT	Treinamento de equipe operacional e de manutenção conforme NR 12, realização de manutenção somente com equipamento desligado, não liberação de ferramentas que possam dar acesso a partes críticas a impressores e ajudantes
Contato de tecidos com partes móveis durante manutenção da máquina	ANO	ACI	Lesões incapacitantes, amputações, fraturas múltiplas, interrupção do processo	2	9	18	INT	Utilização de tecido padrão sem fiapos, equipe de manutenção, realização de manutenção somente com equipamento desligado, disponibilização de uniformes padrão e em boas condições aos colaboradores e treinamento de equipe de manutenção conforme NR 12
Ruído	NOR	FIS	Lesões incapacitantes	3	5	15	INT	Disponibilização de protetores auriculares, treinamento de integração e periódico e monitoramento constante do uso
Explosão de vasos de pressão	EME	ACI	Lesões incapacitantes, morte, envolvimento de pessoas externas à atividade, interrupção do processo	1	9	9	SUB	Controles preventivos conforme NR 13, treinamento no procedimento de prevenção e atendimento a emergências
Contato com ar comprimido	NOR	FIS	Lacerações, perda de materiais localizadas	2	3	6	TOL	Treinamento de operadores e ajudantes, vistoria e monitoramento de operadores pela equipe de segurança e líderes do setor

Continua na próxima página.

PERIGO	SITUAÇÃO OPERACIONAL	NATUREZA	CONSEQUÊNCIA POTENCIAL	AVALIAÇÃO DO RISCO				CONTROLES EXISTENTES
				PROBABILIDADE	SEVERIDADE	GRAU DE RISCO	CLASSIFICAÇÃO	
Chicoteamento por mangueiras de ar comprimido	ANO	FIS	Lacerações, lesões incapacitantes, afeta pessoas não envolvidas na atividade	1	5	5	TOL	Treinamento de operadores e ajudantes, manutenção periódica de dispositivos de proteção da rede de ar comprimido
Rompimento de estruturas da rede hidráulica	EME	ACI	Lesões e doenças incapacitantes, morte, interrupção do processo, perdas materiais afetam mais de uma máquina	1	9	9	SUB	Controles preventivos conforme NR 13, treinamento no procedimento de prevenção e atendimento a emergências
Falha em válvulas de controle de fluxo e registros	EME	ACI	Lacerações, atinge pessoas não envolvidas na atividade, perdas afetam mais de uma máquina, interrupção do processo	1	5	5	TOL	Controles preventivos conforme NR 13, treinamento no procedimento de prevenção e atendimento a emergências
Falha em válvulas de segurança dos vasos de pressão	EME	ACI	Lesões e danos afetam mais de uma pessoa, potencial de lesões incapacitantes, morte, interrupção da atividade de toda fábrica	1	9	9	SUB	Controles preventivos conforme NR 13, verificação semanal de funcionamento da válvula, treinamento no procedimento de prevenção e atendimento a emergências
Exposição ao calor	NOR	FIS	Doenças não incapacitantes, fadiga, dermatite	3	3	9	SUB	Não há controles formais estabelecidos
Contato com partes quentes da máquina	ANO	FIS	Queimaduras de 1.º, 2.º e 3.º graus	1	5	5	TOL	Treinamento de equipe de manutenção, realização de manutenção somente com equipamento desligado

Continua na próxima página.

PERIGO	SITUAÇÃO OPERACIONAL	NATUREZA	CONSEQUÊNCIA POTENCIAL	AVALIAÇÃO DO RISCO				CONTROLES EXISTENTES
				PROBABILIDADE	SEVERIDADE	GRAU DE RISCO	CLASSIFICAÇÃO	
Choque elétrico	ANO	ACI	Queimaduras de 1.º, 2.º e 3.º graus, morte, interrupção do processo	2	9	18	INT	Treinamento de equipe de manutenção em NR 10, sinalização de segurança, disponibilização de uniformes e sapatos com proteção elétrica
Incêndio em instalações elétricas	EME	ACI	Queimaduras de 1.º, 2.º e 3.º graus, morte, interrupção da atividade de toda fábrica	1	9	9	SUB	Sistema de combate a incêndios conforme legislação, estabelecimento e manutenção de equipe de brigada de incêndio e treinamento em procedimento de prevenção e atendimento a emergências
Instalações elétricas fora do padrão normativo	ANO	ACI	Queimaduras de 1.º, 2.º e 3.º graus, afeta outras pessoas não envolvidas na atividade, interrupção do processo e perda material pode afetar mais de uma máquina	1	5	5	TOL	Vistoria de segurança periódica nas áreas
Falha em dispositivos de proteção elétrica	EME	ACI	Queimaduras de 1.º, 2.º e 3.º graus, morte, interrupção da atividade de toda fábrica	1	9	9	SUB	Não há controles formais estabelecidos
Queda de pessoas por diferença de níveis	NOR	ACI	Fraturas múltiplas	1	5	5	TOL	EPI (disponibilização de cinto de segurança do tipo paraquedista com talabarte duplo) quando necessário, treinamento de colaboradores conforme NR 35

Continua na próxima página.

PERIGO	SITUAÇÃO OPERACIONAL	NATUREZA	CONSEQUÊNCIA POTENCIAL	AVALIAÇÃO DO RISCO				CONTROLES EXISTENTES
				PROBABILIDADE	SEVERIDADE	GRAU DE RISCO	CLASSIFICAÇÃO	
Queda de materiais, ferramentas e objetos por diferença de níveis	NOR	ACI	Fraturas menores, lacerações, possibilidade de afetar pessoas não envolvidas no processo, perdas de materiais localizada	1	5	5	TOL	Não há controles formais estabelecidos
Exposição à radiação UV	NOR	FIS	Lesões incapacitantes, fadiga	1	5	5	TOL	Unidade de secagem de máquinas de impressão UV enclausuradas
Iluminação inadequada	NOR	ERG	Lesões e/ou doenças não incapacitantes, fadiga	2	3	6	TOL	Monitoramento periódico com utilização de luxímetro
Postura Inadequada	NOR	ERG	Lesões e/ou doenças incapacitantes, fadiga	2	5	10	SUB	Monitoramento por exame médico periódico, conforme PCMSO
Disposição de máquinas e equipamentos inadequados	NOR	ERG	Lesões e/ou doenças não incapacitantes, fadiga, lacerações	1	3	3	TOL	Estudo prévio de conformação e disponibilidade espacial
Levantamento manual de carga	NOR	ERG	Lesões e/ou doenças incapacitantes, fadiga, perdas materiais localizadas	2	5	10	SUB	Não há controles formais estabelecidos
Esforço físico	NOR	ERG	Lesões e/ou doenças não incapacitantes, fadiga	2	3	6	TOL	Não há controles formais estabelecidos

Continua na próxima página.

PERIGO	SITUAÇÃO OPERACIONAL	NATUREZA	CONSEQUÊNCIA POTENCIAL	AVALIAÇÃO DO RISCO				CONTROLES EXISTENTES
				PROBABILIDADE	SEVERIDADE	GRAU DE RISCO	CLASSIFICAÇÃO	
Tombamento de pilhas de papel cartão	EME	ACI	Lesões e/ou doenças incapacitantes, perdas materiais localizadas, possibilidade de afetar pessoas externas ao processo	2	5	10	SUB	Não há controles formais estabelecidos
Manipulação de ferramentas perfurocortantes	NOR	ACI	Lacerações, perdas de pequenas partes do corpo, afeta uma única pessoa	2	3	6	TOL	Não há controles formais estabelecidos