

Análise das condições de segurança e método de trabalho em uma empresa do setor gráfico: um estudo de caso**Analysis of safety conditions and working method in a company in the graphic sector: a case study**

10.34140/bjbv2n2-012

Recebimento dos originais: 20/01//2020

Aceitação para publicação: 30/03/2020

Gabriel Henrique Pereira Nascimento

Graduando em Engenharia de Produção pela Universidade Federal da Paraíba

Instituição: Universidade Federal da Paraíba

Endereço: Universidade Federal da Paraíba, Cidade Universitária, s/n - Conj. Pres. Castelo Branco III, João Pessoa, Paraíba, 58051-900

E-mail: gabrielhenrique.hpn@gmail.com

Bárbara Jamylle Martins Pires de Oliveira

Graduanda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal da Paraíba

Instituição: Universidade Federal da Paraíba

Endereço: Universidade Federal da Paraíba, Cidade Universitária, s/n - Conj. Pres. Castelo Branco III, João Pessoa, Paraíba, 58051-900

E-mail: barbarajamyle@gmail.com

Tharine Silva Santos

Graduanda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal da Paraíba

Instituição: Universidade Federal da Paraíba

Endereço: Universidade Federal da Paraíba, Cidade Universitária, s/n - Conj. Pres. Castelo Branco III, João Pessoa, Paraíba, 58051-900

E-mail: tharinesilva1996@gmail.com

Juliana Machion Gonçalves

Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos

Instituição: Universidade Federal da Paraíba

Endereço: Universidade Federal da Paraíba, Cidade Universitária, s/n - Conj. Pres. Castelo Branco III, João Pessoa, Paraíba, 58051-900

E-mail: juliana@ct.ufpb.br

Maria de Lourdes Barreto Gomes

Doutora em Engenharia de Produção e Sistemas pela Universidade Federal de Santa Catarina

Instituição: Universidade Federal da Paraíba

Endereço: Universidade Federal da Paraíba, Cidade Universitária, s/n - Conj. Pres. Castelo

E-mail: marilu@ct.ufpb.br

RESUMO

O setor de gráficas apresenta uma grande relevância social, visto a grande quantidade de empresas, de recursos e aplicações. A necessidade de prezar pela qualidade e satisfação dos clientes, levam as empresas a adotarem medidas para aprimorar seu sistema produtivo. Nesse contexto, as condições de

trabalho são fundamentais para que se alcance um crescimento qualitativo e quantitativo do sistema. Este artigo aborda essa questão a partir do desenvolvimento de um estudo de caso em uma gráfica, buscando realizar um diagnóstico das condições de saúde, segurança e método de trabalho. Para tanto, utilizou-se a Metodologia de Análise e Solução de Problemas aliado aos fundamentos da engenharia de métodos. A partir disso, foi possível realizar a identificação do problema, desenvolver análises para identificar as principais causas e propor melhorias para a solução do problema. Os resultados evidenciaram a necessidade de melhorias relacionados aos riscos de acidentes, ambientais e ergonômicos. Além disso, também foram identificados problemas relacionados ao arranjo físico e sobrecarga de equipamentos.

Palavras-chave: MASP, Engenharia de Métodos, Segurança do trabalho.

ABSTRACT

The printing industry has great social relevance, given its large number of companies, resources, and applications. The need of considering quality and customer satisfaction, lead companies to adopt measures to improve their production system. In this context, working conditions are fundamental for achieving qualitative and quantitative growth in the system. This article addresses this issue from the development of a case study in a printing shop, seeking to make an analysis of health conditions, safety, and work methods. For that, we used the Analysis and Problem-Solving Methodology together with the fundamentals of method engineering. From this, it was possible to carry out the identification of problems, develop analyzes to identify the main causes, and propose improvements for the problem solution. The results showed the need for improvements related to accidents, environmental and ergonomic risks. In addition, problems related to physical arrangement and equipment overload were also identified.

Keywords: Analysis and Problem-Solving Methodology, Method Engineering, Occupational Safety.

1 INTRODUÇÃO

A indústria gráfica é responsável por atividades relacionadas à reprodução de informações, seja em forma textual ou imagens (RIGHI, RODRIGUES E SCHMIDT, 2009), podendo atuar em diferentes segmentos: embalagens, impressos, publicações, etiquetas, entre outros (ABIGRAF, 2015). Assim, os materiais e mídias impressas são fundamentais no processo de disseminação das informações, mesmo diante do advento da *Internet* e mídias sociais, essa indústria vem crescendo.

O estudo setorial realizado pelo SEBRAE (2007), revela que a indústria gráfica apresenta uma grande relevância social, visto a grande quantidade de empresas de origem nacional, à enorme gama de recursos e serviços, e aplicações diversas, apresentando elevadas taxas de investimentos, sendo composto em sua maioria por micro ou pequenas empresas, que representa 88% do mercado de gráficas.

Apesar da importância que exerce, o setor deve aprimorar sua capacidade gerencial, investir em tecnologias flexíveis, atuando cada vez mais próximo ao cliente, prezando pela qualidade de seus produtos. (SEBRAE, 2007). Dentre os fatores que contribuem para a obtenção da qualidade figuram-

se o processo e gerenciamento produtivo, disposição do maquinário, condições ambientais e de segurança, entre outros. Na percepção de Másculo e Mattos (2011), as condições de trabalho são fundamentais para que se alcance um crescimento qualitativo e quantitativo do sistema produtivo.

Este artigo aborda as condições de trabalho em uma empresa do setor gráfico, focando nos aspectos de saúde, segurança e método de trabalho. Para tanto se utilizou a Metodologia de Análise e Solução de Problema – MASP e fundamentos da engenharia de métodos. A relevância deste trabalho se evidencia a partir do momento que contribui para a elaboração de melhorias da situação de trabalho para empresas do setor gráfico, além de poder servir de referência para estudos que busquem utilizar o MASP como fundamento teórico.

O artigo está estruturado em cinco seções. Após esta introdução, segue-se para a seção de referencial teórico que serve de aporte para o estudo realizado. Posteriormente, na seção 3, são abordados os procedimentos metodológicos, seguidos dos resultados obtidos das análises. A seção 5 se destina a explanação das causas dos problemas, seguida das proposições de melhorias e, por fim, as conclusões.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 METODOLOGIA DE ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A Metodologia de Análise de Soluções e Problemas (MASP) pode ser entendido como um método concebido de forma ordenada, compostos de etapas predefinidas que buscam escolher um problema, analisar suas causas e determinar conjuntos de planos de ações que constituem uma solução (ORIBE, 2008; PIRES, 2014). Assim, o MASP se caracteriza como um método sistemático e estruturado que visa compreender o funcionamento de um sistema e propor soluções que alcancem resultados otimizados (ORIBE, 2008; KANAWATY, 2011).

O MASP é composto por um conjunto de etapas que devem ser seguidas para solucionar um problema, tais como: (1) identificação do problema, buscando definir claramente o problema, (2) observar e investigar as características do problema, (3) análise e descoberta das causas do problema, (4) elaboração de planos de ações, (5) ações, buscando bloquear as causas fundamentais do problema, (6) verificação, (7) processo decisório, (8) padronização e conclusão (CAMPOS, 2004; CARPINETTI, 2011; KANAWATY, 2011).

A identificação e definição do problema é o primeiro passo no processo problema-solução e decorre da necessidade de reconhecer que o problema existe, julgando se o problema merece consideração, isto é, selecionar os problemas mais críticos (BARNES, 1977; CAMPOS, 2004; CARPINETTI, 2011). Para Kanawaty (2011), a aplicação aperfeiçoada do método depende

diretamente da precisão com que os dados foram coletados. Por vez, a observação do problema consiste em investigar sistematicamente o problema, coletando as informações relevantes para sua caracterização, análise e solução (CAMPOS, 2004; CARPINETTI, 2011).

Barnes (1977) relata que a fase de análise do problema é fundamental para a definição das especificações e restrições do problema e descrever o método atual. Ressalta também que a análise do problema deve incluir gráficos que ilustrem o processo, tais como fluxogramas, mapofluxograma e gráficos homem-máquina. De maneira complementar, Carpinetti (2012) afirma que a análise do problema preconiza a identificação das causas raízes do problema.

De posse das causas raízes dos problemas, busca-se encontrar soluções que se enquadre nas especificações e critérios dos problemas, buscando eliminar as causas fundamentais do problema (BARNES, 1977; CAMPOS, 2004; CARPENETTI, 2011). Para tanto, deve-se realizar uma avaliação das alternativas de soluções, para selecionar as que se enquadre nas especificações e consiga solucionar o problema (BARNES, 1977).

Em seguida, realiza-se a implementação das melhorias e verifica-se a eficácia da solução, para então, introduzir as ações implementadas na rotina de operação do processo, adotando-as como um procedimento padrão (CARPENETTI, 2011). O processo é finalizado a partir da recaptura de todo o processo de solução do problema, avaliando os métodos adotados e lições aprendidas (CAMPOS, 2004).

Vale ressaltar a interface existente entre a metodologia em questão e o ciclo PDCA, que consiste de quatro etapas: (1) planejar, relativo à definição de problemas, observação, análise e proposição de melhorias, (2) fazer, relacionada implementação dos planos de ações, (3) verificar a efetividade dos planos de ações e (4) agir, que retroalimenta o ciclo (CAMPOS, 2004; WERKEMA, 1995; GÓES; KOVALESKI, 2015).

Em outras palavras, o MASP é um desdobramento do ciclo PDCA que busca compreender o processo, mapear e encontrar suas causas. Apesar da grande quantidade de versões e etapas que podem ser identificadas na literatura, atua basicamente em três principais estágios: identificação do problema, análise do problema e solução (ALVAREZ, 1996).

3 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa qualitativa realizada em uma gráfica na cidade de João Pessoa (PB), buscando analisar os principais problemas encontrados na situação do trabalho, especificamente do posto de trabalho. Quanto a natureza, esta pesquisa classifica-se como aplicada, com base no pensamento de Martins (2010), pois procura criar conhecimentos para uma finalidade prática, no caso

em questão analisar as condições de saúde, segurança e métodos de trabalho. Quanto aos objetivos, esta pesquisa se caracteriza por ser explicativa, já que busca identificar fatores que contribuem para a ocorrência de fenômenos (PRADANOV; FREITAS, 2013).

Foi adotado o método de estudo de caso, visando investigar um fenômeno dentro de um contexto real (YIN, 1994). Como pressupostos metodológicos foram assumidos a Metodologia de Análise e Solução de Problemas e fundamentos do estudo de métodos.

Para auxiliar na obtenção das informações do posto de trabalho, foram utilizadas técnicas de ações observacionais e de ação conversacional (VIDAL, 2003), focalizando o processo produtivo, arranjo físico e condições do posto de trabalho cuja produção é mais solicitada, isto é, produção de *banners*. Além disso, foram feitas gravações em áudio das entrevistas (não estruturadas) e fotografias do ambiente produtivo, viabilizando a credibilidade das análises dos dados. As entrevistas foram feitas junto ao operador para buscar identificar possíveis consequências da situação de trabalho às condições de saúde do operador. De posse dessas informações, foi realizado o presente estudo.

4 RESULTADOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa objeto de estudo está localizada na cidade de João Pessoa - PB, atuante há de 7 anos no mercado, com caráter de microempreendedora individual, cujos principais produtos são: banners, placas e adesivos em geral. A empresa é composta apenas pelo proprietário, que é responsável pelas atividades de produção e gerenciamento. Apesar disso, esporadicamente, ocorre a contratação temporária de servidores terceirizados para suprir os picos de demandas ou para realização de serviços externos.

4.2 IDENTIFICAÇÃO E DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

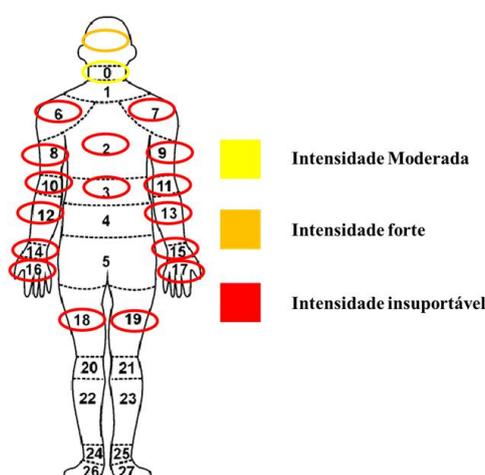
Para identificação do problema no local estudado, foram realizadas visitas e entrevistas não estruturadas com o gestor da empresa. Durante as reuniões foram levantados dados a respeito da organização do trabalho na empresa, demanda, gerenciamento da produção, recursos humanos, marketing e finanças.

Foi identificado que a produção de *banners* consiste na principal demanda da empresa, e são realizadas nas seguintes etapas: (1) formatação do layout do *banner*, (2) alimentação da lona na impressora, (3) corte de rebarbas, (4) selagem do bastão, (5) corte do bastão, (6) corte dos cordões, (7) grampear e (8) estocagem do banner finalizado.

Também foram abordados questionamentos a respeito dos possíveis problemas provenientes da sobrecarga de trabalho sobre o proprietário. Os relatos do gestor, em sua maioria, consistiram de queixas a respeito de dores (principalmente, nos membros superiores) e cansaços no corpo para realização do trabalho. Além disso, ficou evidente que a atividade de produção de *banners* ocupava maior parte de sua jornada de trabalho.

Partindo dessa premissa, foram aplicados o questionário de percepção e o diagrama de Corllet (1976), no intuito de corroborar as queixas do trabalhador. Como pode ser visto na Figura 1, observou-se que as dores se localizavam principalmente nas regiões da cabeça, pescoço, ombro, coluna, braços, cotovelos, antebraços, punhos e mãos, além dos cansaços físicos e dores nas pernas.

Figura 1 - Diagrama de Corllet



Fonte: adaptado de Corllet (1976)

Deste modo, foi definido conjuntamente com o proprietário, que o problema que exigia maior atenção, compreende os relatos e queixas de dores nos membros superiores, inferiores e cansaço físico. Diante desse quadro, foram realizadas análises para identificar as principais causas desse problema, enfatizando-se que ao longo das análises identificou-se outros problemas, tratados nas seções seguintes.

4.3 ANÁLISE DO PROBLEMA

Para analisar os problemas foi tomado como pressuposto teórico a engenharia de métodos. Para Barnes (1977), o estudo de tempos e movimentos, como também é conhecido, tem como objetivo principal a definição de sistemas e métodos de trabalho ideais para serem usados na prática. Além disso, o sistema produtivo deve ser analisado globalmente, antes que se tente efetuar alguma investigação mais detalhada, envolvendo uma análise de cada passo ou etapa que compõe o processo

produtivo (BARNES, 1977). Sendo assim, esta seção analisa o problema sob três perspectivas: (1) processo produtivo, (2) operações e (3) condições de segurança.

4.3.1 Análise do processo

Como recomendado por Barnes (1977) e Kanawaty (2011), utilizou-se o fluxograma de processos para esquematizar a produção do banner, Figura 2, onde é possível identificar etapas essenciais para a sua construção: formatação do material, impressão e acabamentos (corte de rebarbas, colagem do bastão, selagem e adesão das ponteiros e cordão).

Figura 2 - Fluxograma de processo do banner

Passos	Distância (m)	Tempo (min)	Operação	Transporte	Inspeção	Espera	Estoque	Descrição
1	-	5	●	⇒	□	□	▽	Formatar do banner
2	1,3	0,7	●	⇒	□	□	▽	Inserir o material na impressora
3	-	7	●	⇒	□	□	▽	Imprimir
4	8,17	0,6	○	⇒	□	□	▽	Transportar banner para a mesa
5	-	1,31	●	⇒	□	□	▽	Cortar as rebarbas
6	0,75	1,17	●	⇒	□	□	▽	Selar bastão no banner
7	-	0,17	●	⇒	□	□	▽	Cortar excesso de madeira
8	-	0,17	●	⇒	□	□	▽	Cortar cordão
9	-	1	●	⇒	□	□	▽	Grampear cordão e ponteira no banners
10	-	0,42	●	⇒	□	□	▽	Cortar rebarbas remanescentes
11	5,3	0,18	○	⇒	□	□	▽	Transportar banner para estocagem
12	-	-	○	⇒	□	□	▽	Material em estoque

Fonte: Elaborado pelos autores

A análise do fluxograma permitiu determinar o tempo (observado) que dura a impressão de um banner: 17,71 minutos, com uma distância total percorrida de 15,52 metros. As maiores distâncias percorridas, geralmente, são durante o transporte de banner para a mesa (8,17 m) e transporte de banner para a estocagem (5,3 m). Além disso, as atividades que demandam mais tempo de operação são: corte de rebarbas (1,31 minutos) e selagem dos bastões no banner (1,17 minutos).

Dessa maneira, se observou a influência das distâncias percorridas pelo trabalhador nas queixas de cansaço e dores, uma vez que a atividade de produção de banner ocorre várias vezes

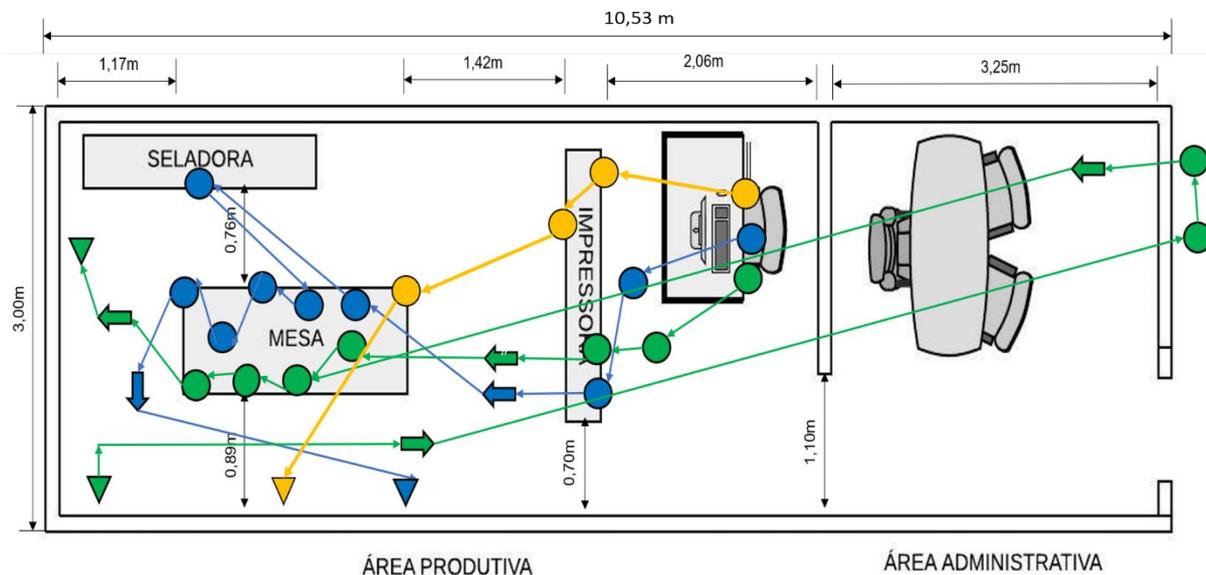
durante o dia. Identificou-se também a adoção de posturas estáticas por tempo prolongado durante as etapas de acabamento, corroborando a afirmação anterior.

O mapofluxograma, descrito na Figura 3, identifica o fluxo dos seguintes produtos: banners, placas e adesivos. Para Barnes (1977), o mapofluxograma surge como uma alternativa para visualizar melhor o processo, considerando a área onde ocorrem as atividades. Assim, em azul têm-se o fluxo dos banners, em verde o fluxo das placas, e em laranja dos adesivos.

Analisando o mapofluxograma é possível perceber que as operações em geral ocorrem apenas em uma única direção: do computador à estocagem. A única exceção é na produção de molduras para as placas que são realizadas na área externa da empresa.

O cruzamento de linhas de produção não causa impactos significativos na produção, pois pelo fato de todos os produtos passarem, obrigatoriamente, pela impressora, apenas um tipo de produto pode ser produzido por vez. O principal fator que pode influenciar na produção e na demanda desse estudo, é o congestionamento de tráfego e a sobrecarga na impressora. Como todos os produtos passam por ela, quando da ocorrência de imprevistos há o risco de atrasar a produção, implicando também no aumento de carga organizacional.

Figura 3 - Mapofluxograma do banner, placa e adesivo



Fonte: Elaborado pelos autores

Outro ponto importante é a improvisação de estoques e armazenagem na área produtiva, junto à organização espacial das ferramentas e matérias primas (que na maioria das vezes encontram-se espalhadas pela empresa), o que pode levar a problemas produtivos e ter influência na carga de

trabalho: possibilidade de acidentes, adoção de posturas inadequadas para alcance de ferramentas, deslocamentos para transporte de materiais e ferramentas.

4.3.2 Análise das operações

Durante a análise do problema, surgiu a necessidade de verificar a relação existente entre o trabalho do homem e da máquina. Para tanto, considerando os moldes de Barnes (1977), foram identificados os tempos ociosos e a intermitência de operação entre o homem e a máquina, por meio da elaboração do chamado gráfico homem-máquina, Figura 4. Para o mesmo autor, o uso deste gráfico permite que se realize análises para eliminar tempos de esperas e fazer a máquina operar tão próximo a sua capacidade.

Figura 4 - Gráfico de operações homem x máquina

Homem				Máquina					
Cliente	Tempo (m)	Dono	Tempo (m)	Computador	Tempo (m)	Impressora	Tempo (m)	Seladora	Tempo (m)
Atendido e envia por email ou pelo pendrive a arte do banner especificando o tamanho do banner	5	Atende e recebe a arte por email ou pendrive	5	Recebe a arte	5	Parada	5	Parada	5
Espera	5	Formata o banner	5	Executa o programa de formatação	5	Parada	5	Parada	5
Espera	0,7	Recolhe a lona, envia o comando de impressão	0,7	Envia comando pra impressora	0,7	Parada	0,7	Parada	0,7
Espera	7	Espera	7	Parado	7	Imprimir o banner	7	Parada	7
Espera	0,6	Transporta o banner para mesa de corte	0,6	Parado	0,6	Parada	0,6	Parada	0,6
Espera	1,3	Corte de rebarbas	1,3	Parado	1,3	Parada	1,3	Parada	1,3
Espera	1,2	Opera a seladora	1,2	Parado	1,2	Parada	1,2	Sela o bastão na lona	1,2
Espera	0,2	Corta excesso de madeira	0,2	Parado	0,2	Parada	0,2	Parada	0,2
Espera	0,18	Corta cordão	0,18	Parado	0,18	Parada	0,18	Parada	0,18
Espera	1	Grampeia corsão	1	Parado	1	Parada	1	Parada	1
Espera	0,4	Cortar rebarbas remanescentes	0,4	Parado	0,4	Parada	0,4	Parada	0,4
Espera	0,1	Pendura o banner na parede	0,1	Parado	0,1	Parada	0,1	Parada	0,1
Recebe o banner e paga-o	1	Entrega e recebe o dinheiro	1	Parado	1	Parada	1	Parada	1
Em espera				Em trabalho					

Fonte: Elaborado pelos autores

A partir da Figura 4, observa-se a grande quantidade de operações ao qual o operador é responsável, ficando parado por apenas 7 minutos em um ciclo. As máquinas, por sua vez, ficam paradas maior parte do ciclo, como mostra o Quadro 1.

Quadro 1 - Resultado do gráfico de operações homem x máquina

Tempo	Homem		Máquinas		
	Cliente	Operador	Computador	Impressora	Seladora
Tempo parado	17,63	7	12,93	16,63	22,46
Tempo de trabalho	6	16,63	10,7	7	1,17
Tempo do ciclo	23,63	23,63	23,63	23,63	23,63
Utilização (%)	25,39%	70,38%	45,28%	29,62%	4,95%

Fonte: elaborado pelos autores

Entre as máquinas, se constata que o computador passa mais tempo em atividade (45,28%), enquanto a seladora se encontra, aproximadamente, 95% do tempo de ciclo parada. A dificuldade na eliminação dessa espera ocorre pelo fato de ser produzido apenas um produto por vez, dessa forma, é necessário que a seladora aguarde as etapas de formatação e impressão.

4.3.3 Análise dos riscos

Analisou-se também as condições de segurança para identificar os riscos ao trabalhador e processo produtivo, como preconiza Másculo e Mattos (2011). Para os mesmos autores, a identificação e análise dos riscos são fundamentais para que sejam implantadas políticas de gerenciamento de riscos e melhorias no ambiente de trabalho.

A análise preliminar de risco permite identificar as principais fontes de perigos, causas e consequências, sem que seja necessário um aprofundamento técnico (MÁSCULO; MATTOS, 2011). Os riscos encontrados no espaço de trabalho foram do tipo: (1) físico, (2) químico, (3) ergonômico e (4) de acidente, como pode ser visto no Quadro 2.

Quadro 2 - Análise preliminar de risco

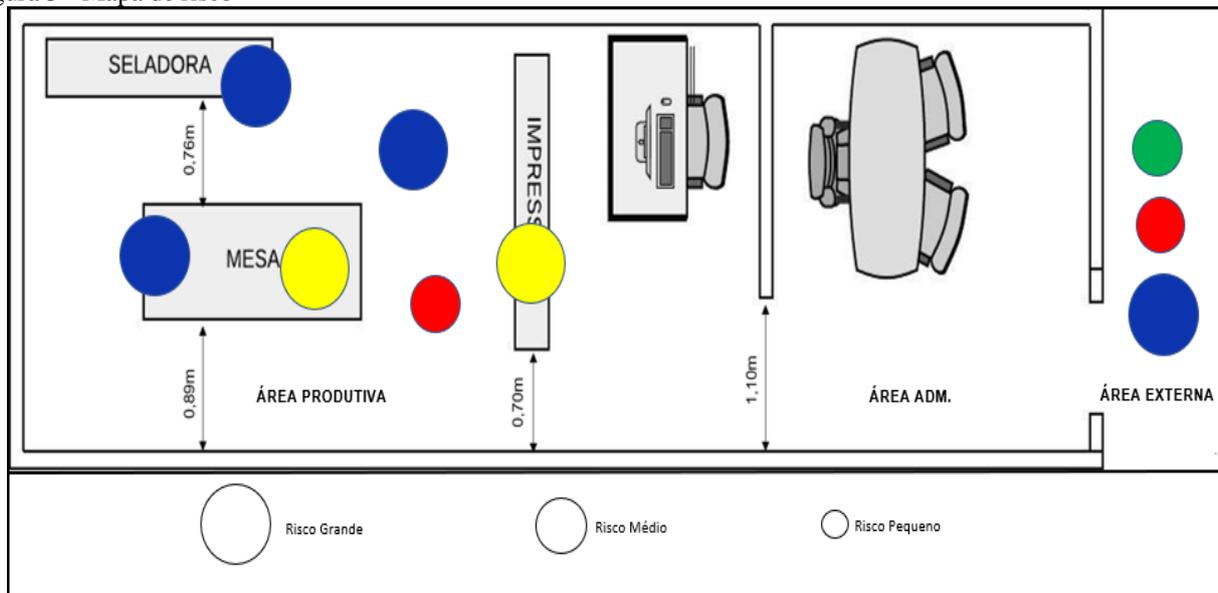
Risco	Causa	Efeito	Severidade	Frequência	Matriz de Risco
Físico - Radiação não ionizante	Soldagem durante a produção das placas.	Catarata, queimadura, hipertensão arterial.	II	Provável.	Moderado.
Químicos - Fumos de solda	Soldagem durante a produção das placas.	Pneumoconioses.	II	Provável.	Moderado.
Químico - Componentes da tinta e verniz	Imprimir os banners, adesivos, placas e leitosos.	Dor de cabeça, tontura, enjoo.	II	Provável.	Moderado.
Ergonômico - movimentos repetitivos	Sequência de atividade realizada várias vezes ao dia.	Dores nos membros superiores, tendinite bursite, fraqueza muscular, fadiga.	III	Frequente.	Crítico.
Acidente - ferramental cortante	Corte da lona e de estruturas.	Ferimentos.	III	Frequente.	Crítico.
Acidente - Arranjo físico	Locomoção no ambiente de trabalho.	Tropeços e quedas.	II	Frequente.	Sério.
Acidente - Queimadura	Selagem do material.	Queimadura e prensagem.	II	Frequente.	Sério.

Fonte: Elaborado pelos autores

Devem ser destacados os riscos ergonômicos e de acidentes, que apresentam possibilidade de ocorrência frequente, grau de severidade grave e que apresenta criticidade considerável à segurança do trabalhador. Os riscos ergonômicos identificados concernem principalmente à necessidade de adotar posturas inadequadas para alcance de ferramentas, posturas em pé e estáticas e as atividades repetitivas de produção de *banners*. Já os riscos de acidentes estão relacionados principalmente ao manuseio de materiais perfurocortante e uso da seladora.

O mapa de risco permite a identificação de riscos em função do *layout* do ambiente analisado (MÁSCULO; MATTOS, 2011). A Figura 5 indica a localização dos riscos ambientais com maior severidade, prioritariamente, no ambiente interno, caracterizado pelos riscos de acidentes e os riscos ergonômicos. Na área externa também são identificados os riscos provenientes da exposição à radiação não ionizante, fumos de solda e exposição ao odor das tintas.

Figura 5 - Mapa de risco



Fonte: Elaborado pelos autores

5 ANÁLISE DAS CAUSAS DOS PROBLEMAS

Foi relatado pelo funcionário dores nos membros superiores, sendo dores na cabeça, dores moderadas no pescoço e insuportável no ombro, coluna, braço, cotovelos, antebraços, punhos e mão. A partir das análises realizadas, pode-se afirmar que as queixas do trabalhador são ocasionadas, em geral, pela realização de atividades repetitivas (risco ergonômico), que ocupam boa parte da jornada de trabalho.

Além disso, as distâncias percorridas e deslocamentos excessivos para transporte de materiais e ferramentas influenciam diretamente nas queixas de cansaço e dores nos membros inferiores. A adoção de posturas em pé estáticas durante a realização do acabamento e esforços de alcance dos membros superiores também podem contribuir nas queixas do trabalhador. Outro ponto que deve ser ressaltado é a sobrecarga do trabalhador durante o ciclo produtivo, como evidenciado pelo gráfico homem-máquina.

Similarmente, também foram identificados outros problemas (Quadro 3), como relatado ao longo das seções de análises. Os riscos de acidentes estão relacionados ao manuseio das ferramentas perfurocortante e equipamentos, quando utilizadas para realizar o acabamento do banner. Além disso, na realização de soldagem das placas, o funcionário fica exposto aos fumos e a radiação não ionizante. Observa-se também que as tintas utilizadas na impressora, transmitem um forte odor para o funcionário, que contribui para as doenças respiratória.

Quadro 3 - Problemas e causas

Problemas	Causas
Risco de acidentes: cortes, perfurações, quedas, queimaduras	Algumas atividades são realizadas com materiais perfurocortantes como o corte da lona e de estruturas para o banner e as placas.
Risco químico: Exposição ao fumo de soldas, tintas e verniz	Necessidade de soldar as placas
Risco físico: Exposição à radiação não ionizante	Necessidade de soldar as placas
Local de armazenamento inadequado (improvisação de estoque) e acúmulo de material no ambiente produtivo	Não há um espaço exclusivo para o armazenamento; o acúmulo pode ser ocasionado pela quantidade de matérias prima no espaço, ferramentas ou produtos acabados
Sobrecarga na impressora	Há apenas uma impressora e todos os produtos passam por ela

Fonte: Elaborado pelos autores

A organização do espaço, estocagem improvisada e disposição de materiais, impacta diretamente nos espaços do local de produção, apresenta risco de quedas e tropeços, impedindo muitas vezes a locomoção do funcionário. Ademais, todos os produtos passam pela impressora, de sorte que qualquer imprevisto que ocorrer impacta diretamente no processo produção, evidenciando uma dependência total deste equipamento. Ainda, a partir do gráfico homem-máquina, observou-se que a seladora e impressora passam bastante tempo ocioso, podendo impactar negativamente na produtividade da empresa.

6 PROPOSTAS DE SOLUÇÃO

A partir dos problemas identificados na seção anterior, buscou-se propor soluções para minimizar ou eliminar os problemas presentes no ambiente de trabalho. Aos riscos de cortes e queimaduras propõe-se a utilização de Equipamentos de Proteção Individual, como a luva para proteção contra agentes perfurocortantes e agentes térmicos, respectivamente. Auxiliando tanto na melhor aderência à ferramenta, como também na prevenção de possíveis cortes ou queimaduras.

Além disso, o operador está exposto ao risco químico proveniente da exposição ao fumo e tintas, e o risco físico advindo da exposição às radiações não ionizantes, ambos ocasionados pela atividade de soldagem das placas. Nesse caso, recomenda-se a utilização de máscaras que atua na proteção contra agentes químicos, e óculos de proteção contra as irradiações.

Quanto a desorganização do arranjo físico, disposição dos ferramentais e matérias-primas, propõe-se a aplicação da ferramenta 5S, que pode auxiliar na melhor organização dos materiais e melhor utilização do ambiente de trabalho. Em relação aos deslocamentos, distâncias percorridas e transportes de materiais e ferramentas, recomenda-se a utilização de um carrinho auxiliar, que permita o posicionamento das ferramentas e materiais por senso de utilização e próximos ao trabalhador, não havendo na necessidade de esforço para deslocamentos. No mesmo contexto, também se recomenda a realização de rearranjo do espaço físico, de maneira a proporcionar melhor fluxo do processo e diminuição das distâncias.

De acordo com a análise do gráfico homem-máquina, observou-se total dependência do processo e sobrecargas na atividade da impressora, podendo impactar diretamente na produtividade da empresa, em caso de quebra ou inoperância. Sugere-se a compra de outra impressora, entretanto, análises de viabilidade faz-se necessária. Outra proposta que vale ser ressaltada, deve-se a contratação de mão de obra extra, para auxiliar nas atividades diárias do trabalhador.

7 CONCLUSÕES

Este artigo foi desenvolvido com o objetivo de analisar as condições de trabalho em uma empresa do setor gráfico, focando nos aspectos de saúde e segurança do trabalho. Foram desenvolvidas análises do processo produtivo, a partir da elaboração de fluxograma e mapofluxograma, juntamente a uma análise das operações. Foi estruturado um diagrama homem máquina que permitiu analisar as operações em função do tempo de execução e sua relação com a intermitência de trabalho. Além disso, para complementar a análise das condições de trabalho, também se desenvolveu uma análise de risco, a partir das ferramentas de análise preliminar de risco e mapa de risco.

A partir dos resultados obtidos foi possível observar que, de fato, o trabalhador está exposto a risco ergonômicos que se agravam em função da necessidade de adoção de posturas irregulares, movimentos repetitivos, além dos riscos provenientes do uso de ferramental cortante e exposição a agentes químicos e físicos. As distâncias percorridas pelo trabalhador, em função da pouca organização do layout, somado à disposição das ferramentas também contribuem nas condições de trabalho inadequadas. A dependência entre as etapas de produção não possibilita a exclusão de alguma atividade, mas parte delas podem ser aprimoradas. Além disso, mecanismos auxiliares podem ser utilizados para contribuir com a organização do ambiente produtivo.

Na prática este artigo possibilitou a identificação de problemas, riscos e análise das condições de trabalho, que permitiu a proposição de melhorias e implementação destas. No âmbito acadêmico,

este artigo contribui positivamente no estudo a respeito da metodologia de análise e soluções de problemas, uma vez que busca aliá-la a outras metodologias, como a de estudo de métodos e análise de riscos, podendo servir de referência para o desenvolvimento de estudos que utilizem as metodologias citadas.

Algumas oportunidades de pesquisas podem ser evidenciadas. Sugere-se que possam ser realizados estudos que busquem aliar as metodologias propostas em outras empresas do ramo gráfico, de maneira que possibilite identificar problemas típicos do setor e que sirva de referência para empresas que busquem analisar o processo em busca de melhorias das condições de trabalho. Recomenda-se também o desenvolvimento de estudos de tempos mais aprofundados para que os resultados obtidos possam representar com efeito a realidade do processo. Por fim, sugere-se a elaboração de planos de ações mais detalhados para que o processo de implementação de melhorias seja facilmente adotado pelas empresas.

REFERÊNCIAS

- ABIGRAF, 2015. Relatório de atividades, 2015. Disponível em: <<http://abigraf.org.br/relatorio-de-atividades>>. Acesso em: dezembro, 2018.
- ALVAREZ, R. R. Desenvolvimento de uma análise comparativa de métodos de identificação, análise e solução de problemas. **Porto Alegre**, 1996.
- BARNES, R. M. Estudo de movimentos e de tempos: projeto e medida do trabalho. Editora Edgard Blucher, 1977.
- CAMPOS, V. F. TQC: controle da qualidade total no estilo japonês. 8. ed. Belo Horizonte: Bloch, 2004.
- CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da Qualidade ISO 9001:2008: Princípios e requisitos**. São Paulo: Atlas, 2011.
- CORLETT, E. N.; BISHOP, R. P. A technique for assessing postural discomfort. *Ergonomics*, v. 19, n. 2, p. 175-182, 1976.
- GÓES, Henrique; KOVALESKI, João. Método de análise e solução de problemas: MASP, uma evolução sistemática do PDCA. In: **V Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção**. Ponta Grossa: APREPRO, 2015.
- KANAWATY, G. et al. Introducción al estudio del trabajo. OIT, 2011.

MARTINS, R. **Abordagens quantitativa e qualitativa**. In: MIGUEL, P. A. C. (org.) Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações. Rio de Janeiro: Elsevier, p.46-61, 2010.

MÁSCULO, F.; MATTOS, U. Higiene e segurança do trabalho para engenharia de produção. 2011.

ORIBE, C. Y. Quem resolve problemas aprende? A contribuição do método de análise e solução de problemas para a aprendizagem organizacional. **Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Administração. Dissertação de Mestrado. Belo Horizonte, 168f, 2008.**

PIRES, J. G. C. Aprendizagem Organizacional através da Metodologia de Solução de Problemas - MASP. **Revista de Administração da Fatea**, v. 9, n. 9, p. 84-100, 2014.

PRADANOV, C.; FREITAS, E. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2 ed. Novo Hamburgo: Universidade Feevale. 2013.

RIGHI, A. W.; RODRIGUES, L. R.; SCHMIDT, A. S. Estudo ergonômico no setor de offset de uma gráfica: a relação entre o risco biomecânico e a dor. **XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Salvador, 2009.**

SEBRAE, 2007. Estudo setorial da indústria gráfica no Brasil. Disponível em: http://www.setorgrafico.org.br/enquadramento_sindical/Estudo%20Setorial%20da%20Indústria%20Gráfica%20no%20Brasil-Sebrae.pdf. Acesso em: dezembro, 2018.

VIDAL, M.C. 2003. Guia para Análise Ergonômica do Trabalho na empresa: uma metodologia realista, ordenada e sistemática. Rio de Janeiro: Virtual Científica.

YIN, R. K. Case study research: design and methods. 2. ed. Sage: Thousand Oaks, 1994.

WERKEMA, M.C.C. As Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos. Belo Horizonte, MG: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995. v. 1