

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE ENGENHARIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

BRUNO MATHEUS SIMIÃO DRUDI

**AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO EM UMA
INDÚSTRIA DE TÊMPERA DE VIDRO**

Dourados
2016

BRUNO MATHEUS SIMIAO DRUDI

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO EM UMA
INDÚSTRIA DE TÊMPERA DE VIDRO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado para a obtenção do título de
Engenheiro de Produção. Faculdade de
Engenharia. Universidade Federal da
Grande Dourados.

Prof. Carlos Eduardo Soares Camparotti

Dourados
2016

BRUNO MATHEUS SIMIAO DRUDI

**AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO EM UMA
INDÚSTRIA DE TÊMPERA DE VIDRO**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção na Universidade Federal da Grande Dourados

Orientador: Prof.Me Carlos Eduardo Soares Camparotti – UFGD

Prof. Dr^a Fabiana Raupp - UFGD

Prof. Dr Rogério da Silva Santos - UFGD

Dourados
2016

RESUMO

Atualmente, as organizações estão cada vez mais competitivas entre si. Esta competitividade faz com que as empresas busquem, de forma crescente, maior eficiência, o que está diretamente ligada às condições de trabalho, já que, a saúde e o bem estar dos colaboradores, são fatores fundamentais para uma prestação de serviço e produtos de qualidade. Diante deste cenário, este estudo tem por finalidade utilizar uma metodologia baseada em uma adaptação do modelo de análise de postos de trabalho da *Régie Nationale des Usines Renault* para avaliar as condições de trabalho em uma indústria de têmpera de vidro. Esta metodologia pode contribuir de maneira significativa para a análise e avaliação das condições de trabalho, sendo, portanto, uma alternativa para a elaboração e execução de melhorias em um ambiente fabril. Neste estudo, condições desfavoráveis principalmente no ambiente físico e conteúdo do trabalho foram identificadas. Desta forma, propostas para melhorias nestes aspectos foram elaboradas, visando uma melhor qualidade de trabalho para os colaboradores da empresa.

PALAVRAS-CHAVE: Condições de trabalho. Postos de trabalho. Ergonomia.

ABSTRACT

Today, organizations are increasingly competitive with each other. This competition makes companies seek, increasingly, greater efficiency, which is directly linked to working conditions, since the health and welfare of employees are key factors for the provision of service and quality products . In this scenario, this work aims to use a methodology based on an adaptation of the model of analysis of jobs the *Régie Nationale des Usines Renault* to assess the working conditions in a glass tempering industry. This methodology can contribute significantly to the analysis and evaluation of working conditions and, therefore, an alternative to the development and implementation of improvements in a manufacturing environment. In this dissertation, unfavorable conditions mainly in the physical and content of the work environment were identified. Thus, proposals for improvements in these aspects were developed aiming at a better quality of work for employees of the company.

.

KEYWORDS: Work conditions, work station, ergonomics.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Critérios e fatores do método	30
Tabela 2: Níveis de penosidade	31
Tabela 3: Tabela para organização de dados.....	35
Tabela 4: Resultados dos questionários.....	36
Tabela 5: Resultado das medianas por cada critério.....	43
Tabela 6: Fatores problemáticos avaliados pelos funcionários.....	45

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Cinta de aço em ponte e empilhamento.....	17
Figura 2: Transporte do vidro	19
Figura 3: Equipamentos de proteção individual para contato com vidros.....	19
Gráfico 1: Exemplo de perfil analítico de um posto de trabalho.	31
Gráfico 2: Exemplo de um gráfico de Pareto.....	32
Gráfico 4: Perfil do posto 2.....	37
Gráfico 5: Perfil do posto 3.....	38
Gráfico 6: Perfil do posto 4.....	38
Gráfico 7: Perfil do posto 5.....	39
Gráfico 8: Perfil do posto 6.....	39
Gráfico 9: Perfil do posto 7.....	40
Gráfico 10: Perfil do posto 8.....	40
Gráfico 11: Perfil do posto 9.....	41
Gráfico 12: Perfil do posto 10.....	41
Gráfico 13: Perfil do posto 11.....	42
Gráfico 14: Gráfico de Pareto dos fatores analisados pelos funcionários.....	45
Figura 5: Exaustor eólico	46
Figura 6: Planta baixa com ventilação atual.	47
Figura 7: Exaustor eólico na fábrica.	47
Figura 8: Exaustor Solar proposto para a ventilação	48
Figura 9: Proposta de ventilação.	49
Figura 10: Iluminação artificial e natural atual.	50
Figura 11: Luminária proposta.....	51
Figura 12: Exemplo de posto de trabalho com iluminação proposta	51

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 CARACTERIZAÇÃO DO TEMA	9
1.2 PROBLEMA DE PESQUISA	10
1.3 OBJETIVOS	10
1.3.1 Objetivo geral	10
1.3.2 Objetivo específico	10
1.4 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA	11
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 ERGONOMIA E TRABALHO.....	13
2.2 PROCESSOS DE PRODUÇÃO E CONDIÇÕES DE TRABALHO	15
2.3 INFLUÊNCIA AOS FATORES FÍSICO-AMBIENTAIS NO LOCAL DE TRABALHO	21
2.3.1 Temperatura	22
2.3.2 Iluminação	23
2.3.3 Ruído	23
2.4 INFLUÊNCIA DOS FATORES PSICOSSOCIAIS NO LOCAL DE TRABALHO .	24
3 METODOLOGIA	27
3.1 ANÁLISE DE POSTOS DE TRABALHO – MÉTODO RENAULT ADAPTADO ..	28
3.1.1 Identificação dos postos de trabalho	29
3.1.2 Coleta de informações dos postos de trabalho	29
3.1.3 Construção dos perfis analíticos dos postos de trabalho	31
3.1.4 Análise dos fatores críticos dos postos de trabalho	32
4 RESULTADOS	33
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	33
4.2 APLICAÇÃO DO MÉTODO DE ANÁLISE DE POSTOS DE TRABALHO	33
4.2.1 Identificação dos postos de trabalho	33
4.2.2 Coleta de informações nos postos de trabalho	35
4.2.3 Construção do perfil analítico dos postos de trabalho	36
4.2.4 Análise dos fatores críticos dos postos de trabalho	44
4.3 DISCUSSÃO E PROPOSTAS.....	46
7 CONCLUSÃO	54

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	55
ANEXO.....	58

1 INTRODUÇÃO

1.1 CARACTERIZAÇÃO DO TEMA

Desde antes de Cristo a preocupação e os problemas com saúde dos trabalhadores são objetos de estudo. Nominado o pai da medicina, Hipócrates (460-355 a.C), escreveu sobre as cólicas intestinais dos trabalhadores que tinham contato com chumbo e das verminoses dos mineiros. O poeta latino, Lucrécio (99-55 a.C), expressou sua preocupação com as condições de trabalho nas minas da Siracusa, local onde os trabalhadores eram submetidos a jornadas de 10 horas diárias. Contudo, em meados do século XVIII, um grande impacto sobre os infortúnios ocupacionais foi causado pela “Revolução Industrial” (SANTOS, 2009).

Ao mesmo tempo destas constatações, no seio da sociedade, começaram a surgir segmentos que se preocupavam com estas condições de trabalho e de saúde destes trabalhadores. Em 10 novembro de 1944, o Decreto-lei n.7.036, primeiro diploma legal sobre Segurança e Medicina do Trabalho, instituiu a criação da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho (CIPA) nas empresas, sendo considerado um marco na prevenção de acidentes do Brasil (SANTOS, 2009).

As leis de proteção à saúde do trabalhador que começaram a serem elaboradas no início do século XIX, cada uma à sua época, foram elaboradas com base nas teorias jurídicas contemporâneas, as quais, ao longo do tempo tinham formas distintas de encarar o Acidente de Trabalho (SANTOS,2009). Cronologicamente, a primeira destas teorias foi a teoria da culpa que entende o Acidente de Trabalho como um crime qualquer, do qual é necessário identificar o culpado.

A qualidade de vida no trabalho reflete diretamente na vida social e no relacionamento familiar do trabalhador, que pode ser severamente afetado. A qualidade dos produtos fabricados e dos serviços prestados também é afetada pelas más condições de trabalho, devido ao estresse, cansaço e à fadiga provocados por inadequado ambiente de trabalho (SILVA, 2002).

Verificar se o local de trabalho apresenta exigências excessivamente altas ou se a carga de trabalho está nos moldes de uma exigência fisiológica normal tornou-se um aspecto a ser considerado. Nesse sentido os movimentos e atividades das pessoas no ambiente de trabalho devem ser avaliados pelos gestores para evitar

que algum risco à saúde possa instalar-se (VIDAL *et al.*, 2007).

De acordo com Queiróz e Maciel (2001), a ergonomia tem mostrado que movimento repetitivos, emprego da força, posturas incorretas no trabalho, fatores ligados à organização da atividade e ao ambiente ocorrem com frequência em toda atividade industrial e podem causar problemas de saúde no trabalhador, aumentar o absenteísmo e afetar até suas atividades da vida diária.

Desta forma, esta pesquisa visa analisar e avaliar as condições de trabalho relacionadas a uma indústria de têmpera de vidro, visando a melhoria da saúde, do bem-estar, do conforto, da segurança, da produtividade e da qualidade de vida dos operários

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

As condições de trabalho precisam ser estudadas e estruturadas da melhor maneira possível para favorecer o operador e aumentar sua eficiência na empresa. A indústria de têmpera apresenta dificuldades relacionadas aos seus processos e manuseio do vidro, evidenciando a necessidade de melhoria do ambiente de trabalho para que o operador se desenvolva dentro da empresa, melhore seu desempenho e tenha boa qualidade de vida.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

Aplicar o método de RENAULT, de forma adaptada para este estudo de caso, visando avaliar as condições de trabalho em uma indústria de têmpera de vidro.

1.3.2 Objetivo específico

Para alcançar o objetivo geral, os seguintes objetivos específicos foram propostos:

- Adaptar o método de RENAULT e aplicar no estudo de caso proposto.

- Avaliar a percepção dos operadores de uma fábrica de têmpera de vidros em relação aos fatores relacionados às condições de trabalho.
- Analisar os resultados da avaliação apontando os fatores problemáticos.
- Propor mudanças ou melhorias no cenário encontrado.

1.4 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

O trabalho desde sempre mostra a força do homem na modificação da natureza para a própria realização, sendo uma das atividades de maior significado na formação da sociedade. Sendo o trabalho um elemento de suma importância na vida do ser humano é necessário haver um equilíbrio organizacional na relação entre o desempenho da função e a sustentabilidade da saúde. Par isso é necessário que o ambiente de trabalho baseie-se no bem estar, saúde, segurança e satisfação do indivíduo. A alocação das instalações, máquinas, equipamentos e pessoal da produção envolve uma série de variáveis ligadas às condições de trabalho (GONÇALVES; DUARTE, 2006).

Com o passar dos anos, o trabalho vem ocupando um espaço muito significativo na sociedade em geral. Neste sentido, a justificativa desta pesquisa é dar origem a uma fundamentação teórica a partir da aplicação de um método para avaliação dos postos de trabalho em um setor de têmpera, mais especificamente em uma fábrica distribuidora e transformadora de vidros, buscando melhorias nas condições de trabalho e melhor qualidade de vida para os trabalhadores desta fábrica.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho foi estruturado em cinco capítulos e suas subseções de maneira genérica e simples.

O Capítulo 1, uma apresentação do tema e informações gerais para a compreensão inicial do contexto que esta inserida. O objetivo geral, os objetivos específicos assim como a justificativa dando assim corpo e sentido ao tema.

O Capítulo 2 engloba aspectos importantes que se relacionam à produção do vidro, processos envolvidos, ergonomia e condições de trabalho. Além disso, o capítulo é complementado com dados e informações relativas á influência aos

fatores físico-ambientais no local de trabalho e a relação ergonomia e o trabalho.

No capítulo 3, é descrito o método utilizado neste trabalho, justificando o motivo da sua utilização e explicando a maneira como foi utilizado.

No Capítulo 4, a empresa da pesquisa é apresentada, assim como sua linha de produção e postos de trabalho. Além disso, os resultados da aplicação da metodologia proposta são demonstrados e discutidos. Encerrando este capítulo, uma proposta de melhorias para as condições de trabalho do ambiente é elaborada.

No capítulo 5, comentários sobre as atividades realizadas são feitos, comparando os resultados obtidos e a proposta de melhorias, assim como uma conclusão crítica sobre o estudo realizado.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo tem por objetivo apresentar conceitos, teorias e fundamentos para o desenvolvimento deste trabalho, portanto aspectos ligados ao processo produtivo, ergonomia e trabalho e influência dos fatores físico-ambientais são abordados e contemplados.

2.1 ERGONOMIA E TRABALHO

Segundo Lida (2003) etimologicamente a palavra ergonomia deriva do termo grego *ergo* que significa trabalho e *nomos* que tem definição de leis, nesse sentido a definição dada a ergonomia é a ciência que estuda a interação do homem com os elementos de um sistema de trabalho. A palavra trabalho na concepção ergonômica tem sentido amplo, indo muito além da relação do homem com as máquinas que transformam matérias, incluindo toda situação em que ocorre uma relação do homem com o ambiente de trabalho. Envolvendo o ambiente físico e organizacional que está programado e controlado para produzir resultados estipulados pela organização.

Silva e Paschoarelli (2010) apresentam um relato histórico sobre o desenvolvimento da ergonomia pelo mundo, destacando que no ano de 1949 um grupo de cientistas reuniu-se pela primeira vez, na Inglaterra, para discutir e formalizar a aplicação interdisciplinar dessa ciência. Em 1950 esse mesmo grupo de pesquisadores reuniu-se e propuseram o neologismo ergonomia para determinar a ciência que estuda regras e leis naturais de interação do homem com o ambiente de trabalho.

Vidal *et al.* (2007) definem ergonomia como o estudo das interações das pessoas com a tecnologia, a organização e o ambiente, objetivando intervenções e projetos que visem melhorar de forma integrada e não dissociada a segurança, o conforto, o bem-estar e a eficácia das atividades humanas.

De acordo com International Ergonomics Association (2008) ergonomia é:

[...] disciplina científica que trata da compreensão das interações entre os seres humanos e outros elementos de um sistema, e a profissão que aplica teorias, princípios, dados e métodos, a projetos que visam otimizar o bem estar humano e a performance global dos sistemas.

Segundo Freitas (2014, p.17):

[...] ergonomia organizacional compreende a otimização dos sistemas sócio-técnicos, incluindo suas estruturas organizacionais, políticas e processos. Os tópicos relevantes incluem comunicações, gerenciamento de recursos de tripulações, projeto de trabalho, organização temporal do trabalho, trabalho em grupo, projeto participativo, ergonomia comunitária e trabalho cooperativo novos paradigmas do trabalho, cultura organizacional, organizações em rede, teletrabalho e gestão da qualidade.

A Ergonomia é o instrumento que reconhece e desvenda as verdadeiras relações entre a saúde do trabalhador e a produção, construindo mecanismos para que qualquer atividade humana seja desenvolvida de forma saudável. De acordo com Grandjean (2004) a percepção do ambiente de trabalho tem papel fundamental na análise da atividade.

De acordo com o autor a ergonomia é a ciência que estuda a relação adaptativa do homem ao ambiente de trabalho. Lembrando que trabalho consiste em atividades desenvolvidas com máquinas e equipamentos que são usados na transformação de materiais, como também o manuseio de produtos processados, trazendo informações sobre segurança em todas as relações do homem com o ambiente de trabalho. Dessa forma envolve de forma geral o ambiente físico e fatores organizacionais que controlam os resultados a serem atingidos pelo trabalhador.

Desta maneira, para que seus objetivos sejam alcançados a ergonomia estuda variados aspectos do comportamento humano no trabalho, e outros fatores importantes para o projeto de sistemas de trabalho, que são (IIDA, 2003):

- O homem – características físicas, fisiológicas, psicológicas e sociais do trabalhador, influência do sexo, idade, treinamento e motivação.
- Máquina – as ajudas materiais que o homem utiliza no trabalho: equipamentos, mobiliário, ferramentas e instalações.
- Ambiente – características do ambiente físico no qual o homem está envolvido durante o trabalho: temperatura, ruídos, vibrações, luz, cores, gases e outros.
- Informação – comunicações que existem entre os elementos de um sistema, a transmissão de informações, o processamento e a tomada de decisões.

- Organização – conjugação de todos estes elementos no sistema produtivo, estudando aspectos como horários, turnos de trabalho e formação de equipes.
- Consequências do trabalho – questões de controle tais como tarefas de inspeções, estudos dos erros e acidentes, estudos sobre gastos energéticos, stress e fadiga.

A ergonomia tem como objetivos práticos a segurança, satisfação e o bem estar dos trabalhadores no seu relacionamento com sistemas produtivos. Como resultado virá a eficiência (IIDA, 2003).

Além disso, a ergonomia apresenta um caráter multidisciplinar, fazendo uso de diversas áreas do conhecimento, como, por exemplo, da Organização do Trabalho, Medicina, Fisiologia e Psicologia do Trabalho; da Psicologia Cognitiva; da Psicologia da Percepção Visual; da Sociologia, da Antropologia e Antropometria; da Teoria da Informação; das Engenharias (de Produção, Industrial, de Segurança, de Sistemas e outras); da Arquitetura e Urbanismo; do Design (do Produto, Gráfico, Moda, Ambiente e outros); da Comunicação Social; e de tecnologias variadas como Informática, Cibernética, Telemática, Robótica e outras, além de normas nacionais e internacionais (ABNT, ISO, SAE, DIN, etc) (GOMES, 2003).

2.2 PROCESSOS DE PRODUÇÃO E CONDIÇÕES DE TRABALHO

As indústrias e processadoras de vidro apresentam fatores de risco que podem levar danos à saúde dos trabalhadores, com características próprias do sua maneira de produção.

Níveis de ruído prejudiciais com um componente de alta frequência são encontrados em algumas máquinas de prensa, corte e furação. Em geral, essas máquinas apresentam um nível de pressão sonora elevada que ultrapassa o limite de tolerância estabelecido pela Legislação Brasileira (QUEIROZ; MACIEL, 2001).

Segundo Silveira *et al.* (2012) nas indústrias de vidros, conforme a fase de produção, a atividade laboral é realizada em ambiente de altas temperaturas, o que pode provocar baixa no rendimento do trabalho, aumentando os riscos de erros e acidentes no ambiente de trabalho, os maiores riscos de acidentes são lesões

oculares, problemas de fadiga e distúrbios do sistema cardiocirculatório.

De acordo com Mairiaux e Malchaire (1985), além das altas temperaturas vindas dos fornos, o calor calor proveniente de levantamento de carga e das roupas especiais para a proteção de acidentes é um fator agravante nas condições físicas ambientais. Para tanto, sugere-se um descanso intervalado para que a sensação de desconforto seja minimizada.

Juntamente a esse fato, os movimentos repetidos no trabalho vem sendo apontados como geradores de problemas musculoesqueléticos, denominados LER/DORT (lesões por esforços repetitivos osteomusculares relacionados ao trabalho.) A repetição é determinada pela média da extensão de um ciclo de trabalho repetido e medido do início ao fim. O ritmo de trabalho e a alta repetição são determinados pela forma como o trabalho está organizado (QUEIROZ; MACIEL, 2001).

Também são considerados como fatores de risco para a saúde do trabalhador a exigência de alto grau de flexibilidade da ação do trabalhador, dentro de um ambiente de pressão em relação a produção e a qualidade da comunicação entre empregados e chefia foram identificados como fatores de risco para problemas músculo-esqueléticos. Problemas relacionados ao desgaste físico no setor vidreiro podem ser decorrentes dos postos de trabalho, assentos e ferramentas utilizadas pelos operadores (IMRHAN, 1990).

Além disso, o problema principal do manuseio de cargas, muito frequente no setor vidreiro, não é tanto a exigência de músculos, mas sim o desgaste dos discos intervertebrais. Os danos desses discos e as consequências na coluna e nas pernas são um problema pessoal e econômico. Estas doenças da coluna provocam dores e limitam fortemente a mobilidade e a vitalidade das pessoas. Elas conduzem a uma ausência prolongada do trabalho e figuram hoje como uma das principais causas da invalidez prematura (GRANDJEAN, 2004).

Nesse sentido Silveira *et al.* (2012) explica que na indústria de vidros é importante ter um projeto ergonômico para que os trabalhadores possam movimentar e transportar com segurança as cargas, sem nenhum tipo de risco.

Segundo Cebrace (2016), o manuseio, carga ou descarga de pilha de vidro pode ser feita em colar, através de caixas ou a granel. A primeira opção pode ser feita com palonier e cinta de aço. Adaptado a empilhadeira, ponte rolante ou pórtico, a cinta de aço é a forma mais segura para movimentar uma pilha de vidro (Figura 1).

Protegida por borracha vulcanizada, a cinta de aço minimiza a ocorrência de quebras por mau uso e aumenta a segurança do operador. Pode-se revesti-la com feltro ou carpete, melhorando, assim, sua durabilidade e desempenho. Para armazéns que possuam ponte rolante ou pórtico, o manuseio deve ser feito utilizando-se palonier para 6 pilhas. A capacidade mínima da ponte ou pórtico, nesse caso, deve ser de 17 toneladas.



Figura 1: Cinta de aço em ponte e empilhamento.
Fonte: (PONTES,2016).

Segundo Pina (2016) o manuseio dos vidros em geral usa-se cabos de aço e cintas metálicas, ou outro material relacionado. Todos os equipamentos devem ser dimensionados para uma capacidade superior ao que vai acondicionar, assim como as caixas devem ser seguras e ficar armazenadas em locais livres de qualquer risco, sendo aconselhável inspeção periódica das caixas, substituindo-se as peças que aparentam desgaste.

Por outro lado, a movimentação de pilhas de vidro a granel deve ser feita através de cinta de aço, em procedimento análogo aos colares. As cintas de aço devem ser utilizadas em empilhadeira, ponte rolante ou pórtico. Para movimentação

de chapas isoladas, usa-se o dispositivo chamado pinça. Deve tomar cuidado especial ao manusear vidros empapelados, principalmente papel tipo jornal, já que tem a deslizar durante a operação. O equipamento balancele é muito seguro para a o operação de movimentação de vidro, porém é necessário certificar-se que as travas superiores estão acionadas antes de movimentar a pilha de vidro. É possível adaptar o equipamento para a movimentação de apenas uma chapa de vidro (CEBRACE, 2016).

Juntamente à isso, existem difentes tipos e modelos de equipamentos e encostos de ferro para transporte de vidro, pré os cuidados com a operação devem ser os mesmos. Todas as partes do cavalete que estarão em contato com o vidro dever estar protegidas por borracha. Feltro ou carpete pode ser colocados sobre a borracha para aumenta sua eficiência. As borrachas da base devem ser tipo duas lonas, enquanto que as dos encostos dever ser mais macias. Deve-se verificar com frequência as condições das borrachas e eliminar a exposição de pregos ou metais nas bases e encostos, já que estes quebram. Logo, os encostos de ferro são mais utilizados para o transporte de espelhos, vidros laminados e vidros recortados. A movimentação do encosto cheio ou vazio deve ser feita com dispositivo adaptado à empilhadeira, ponte rolante ou pórtico (CEBRACE, 2016).

Atualmente os fabricantes estão investindo em cavaletes automáticos que fazem a movimentação do vidro de forma segura e ergonômica, a Figura 2 mostra um modelo automático, que faz giro, basculamento e liberação da chapa por meio de botoeira, mesmo à distância do operador. O equipamento permite armazenar até 90 colares de vidro em um equipamento de 20 metros lineares (ITALOTEC , 2016).



Figura 2: Transporte do vidro.
Fonte: (ITALOTEC,2016)

Segundo CEBRACE (2016), por tratar-se de um produto passível de quebra, tornando-se cortante, o manuseio do vidro deve ser realizado respeitando-se os critérios de segurança necessários. O uso de equipamentos de proteção individual é essencial para a integridade do operados. É importante, também, o treinamento e a conscientização do indivíduo que manipula e transporta o vidro com relação aos princípios de segurança estabelecidos. Os equipamentos de proteção individual necessários para a indústria de vidro estão especificados na (Figura 3).



Figura 3: Equipamentos de proteção individual para contato com vidros.
Fonte: (TECNOLOGIA E VIDROS, 2004).

Levando em consideração que as empresas com maior grau de automação podem investir no maquinário e utilizar equipamentos para eliminar fatores críticos ligados às condições de trabalho. Verifica-se também que as grandes organizações estão mais ajustadas em relação à segurança da produção (TAMGLASS, 2016).

De acordo com Bacchini (1997), certas máquinas permitem que o vidro seja trabalhado em completa segurança e somente admitem que o operador manuseie o vidro ao final da operação. Neste caso, o carregamento e descarregamento são possíveis somente com a máquina parada, preservando a segurança do operador. Este fato porém é relativamente recente, pode-se constatar que há alguns anos atrás, a indústria do vidro não dava a importância necessária para a aquisição destas máquinas. Atualmente, tem-se mais de mil das mesmas trabalhando em todo o mundo.

No mesmo cenário o forno de têmpera horizontal foi concebido para eliminar problemas de postura durante as operações do forno vertical. Com o novo desenho da máquina pôde-se verificar ganhos para toda produção. Nos dias de hoje, ainda com preços altos, o Brasil conta com mais de trinta fornos de têmpera horizontal, facilitando o trabalho do operador (RIBEIRO, 2001).

Além disso, segundo Salonen (2005), o vidro é um elemento fundamental na arquitetura moderna e novas aplicações têm sido trabalhadas. O crescimento da demanda de vidros com novos formatos está tornando maior a necessidade do corte diagonal no vidro, sendo que a máquina de cortes diagonais é benéfica para o operador, pois modifica todo o trabalho. Ao invés de ficar em posições prejudiciais, o funcionário deve somente controlar o painel da máquina, eliminando acidentes, problemas de saúde e demora na tarefa.

Para Leponen (2001), com os novos desenhos de fachadas para edifícios comerciais, as chapas de vidro estão sendo fabricadas com tamanhos cada vez maiores, devendo ser temperadas e aplicadas sem cortes. A nova tecnologia para temperar largas chapas de vidro está inserida em uma máquina, que em sua própria concepção, inclui contribuir para melhoria das condições de trabalho do operador.

Outra inovação no setor vidreiro automotivo está na junção das operações de curvação e têmpera em uma única máquina. Esta proposta visa eliminar o transporte entre as duas atividades, suprimindo problemas relacionados com posturas desfavoráveis, bem como através de uma concepção e redesenho do posto,

permitindo melhora a acessibilidade (TAMGLASS, 2016).

2.3 INFLUÊNCIA AOS FATORES FÍSICO-AMBIENTAIS NO LOCAL DE TRABALHO

O conforto ambiental no local de trabalho tem várias influências que envolvem o desempenho das funções, entre as principais variáveis físicas do ambiente de trabalho que influencia a saúde do ambiente estão às condições térmicas, acústicas e de iluminação (GONÇALVES; DUARTE, 2006).

Segundo Villarouco e Andreto (2008, p.524):

Planejar e organizar as instalações são decisões importantes, pois além de imporem um investimento de capital relativamente alto, têm um caráter estratégico com impacto de longo prazo, afetando a sobrevivência de uma empresa. Nas grandes capitais e áreas mais industrializadas, o empresariado já consciente dessa questão, está investindo em estudos sobre as vantagens da melhoria das instalações e dos processos. Se por um lado isso pode sugerir maior gasto, por outro representa a melhoria da saúde do trabalhador e como consequência uma economia para a empresa e o aumento da produtividade.

Diante das variáveis que aparecem no ambiente de trabalho é necessário que os gestores oficializem projetos de segurança para que os trabalhadores fiquem fora da zona de risco. As organizações devem promover um ambiente salubre e confortável aos funcionários, pois se o trabalhador ficar exposto ao ambiente desfavorável corre riscos de desenvolver doenças laborais (IIDA, 2003).

É necessário levar em consideração que o homem passa maior parte do seu dia no ambiente de trabalho, diante de uma jornada comum de trabalho de 8 horas por dia, o trabalhador ficar um terço do dia no local de trabalho, se o ambiente forma insalubre corre sérios riscos de desenvolver doenças ocupacionais (NASCIMENTO, 2004).

Por isso, os projetos de segurança ambiental devem promover alerta sobre os riscos dos ambientes, bem como oferecer sugestões para correção dos fatores que estão influenciando negativamente o ambiente, além de fiscalizar o uso de equipamentos de proteção obrigatório conforme determina a legislação vigente. Pois a segurança no ambiente de trabalho deve ser preventiva (CAMPOS, 1999).

Durante o trabalho, qualquer que seja a organização, todo corpo de homem é submetido a condicionantes. Segundo as atividades que o homem desenvolve e as condições ambientais e organizacionais dentro das quais ele se encontra, seus

diferentes sistemas, aparelhos e órgãos do corpo são solicitados e funcionam diferentemente (SANTOS; FIALHO, 1997).

Para Lida (2003), uma grande fonte de tensão no trabalho são as condições ambientais desfavoráveis, como excesso de calor, ruídos e vibrações. Esses fatores causam desconforto, aumentam o risco de acidentes e podem provocar danos consideráveis à saúde. Para cada uma das variáveis ambientais há certas características que são mais prejudiciais ao trabalho. Cabe ao projetista conhecer essas limitações e, na medida do possível, tomar as providências necessárias para manter os trabalhadores fora dessas faixas de risco. Entretanto, quando isso não for possível, devem ser analisados os possíveis danos ao desempenho e à saúde dos trabalhadores, para que seja adotada aquela alternativa menos prejudicial, tomando-se todas as medidas preventivas cabíveis em cada caso.

2.3.1 Temperatura

Geralmente não se percebe um clima confortável no ambiente, mas se percebe imediatamente um clima não confortável, quanto mais este se distancia daquele. A sensação de desconforto pode ser um incômodo ou até um tormento, conforme a intensidade da perturbação (GRANDJEAN, 2004).

Em casos em que o homem é obrigado a suportar altas temperaturas, o seu rendimento cai. A velocidade do trabalho diminui, as pausas se tornam maiores e mais frequentes, o grau de concentração diminui, e a frequência de erros e acidentes tende a aumentar significativamente, principalmente a partir de 30°C. Por outro lado, as baixas temperaturas pelo menos nos níveis que ocorrem normalmente no país, não causam nenhum inconveniente ao trabalho pesado, pois, nesse caso, o organismo estará atuando a favor do balanço térmico, produzindo mais calor pelo metabolismo. Entretanto, se a temperatura for muito baixa (abaixo de 15°C), como no caso de frigoríficos, ou na presença de ventos fortes, o trabalhador deverá usar uma vestimenta pesada para proteger-se. O frio abaixo de 15°C diminui a concentração e reduz as capacidades para pensar e julgar. Afeta também o controle muscular, reduzindo algumas habilidades motoras como destreza e a força. Se o frio afetar todo o corpo, o desempenho geral pode ser prejudicado, devido a tremores (IIDA, 2003).

2.3.2 Iluminação

De acordo com Iida (2003), a iluminação dos locais de trabalho deve ser cuidadosamente planejada desde as etapas iniciais de projeto do edifício, fazendo-se aproveitamento adequado da luz natural e suplementando-a com a luz artificial, sempre que for necessário.

Rodrigues (2002) destaca que a iluminação e a escolha das luminárias e lâmpadas devem seguir um projeto de distribuição para que todo o processo produtivo seja alcançado. Nesse sentido existem basicamente três tipos de sistemas de iluminação:

Iluminação geral – A iluminação geral se obtém pela colocação regular de luminárias em toda a área, garantindo-se, assim, um nível uniforme de iluminação sobre o plano horizontal.

Iluminação localizada – A iluminação localizada se consegue pela colocação de luminárias próximas aos locais onde são executados os trabalhos.

Iluminação combinada – A iluminação geral é complementada com focos de luz localizados sobre a tarefa, com intensidade de 3 a 10 vezes superior ao do ambiente geral.

O fluxo luminoso deve estar organizado de forma ergonômica, evitando que ocorra incidência direta ou refletida sobre os olhos, para não provocar ofuscamento. De preferência, devem se situar acima de 30° em relação à linha de visão (horizontal) e, se possível, deve ser colocadas lateralmente ou atrás do trabalhador, para evitar a luz direta ou refletida nos olhos (RODRIGUES 2002).

2.3.3 Ruído

Para IIDA (2003), o ruído é considerado um estímulo auditivo que não contém informações úteis para a tarefa em execução. Logo, um bip intencional de uma máquina, ao final de um ciclo de operação, pode ser considerado útil ao operador, porque é um aviso para ele iniciar um novo ciclo, mas o mesmo pode ser considerado um ruído pelo vizinho, cuja atenção está concentrada em outra tarefa.

Os ruídos intensos, acima de 85 dB(A) podem causar perda auditiva, bem como, dificultar a comunicação verbal. As pessoas precisam falar mais alto e prestar mais atenção, para serem compreendidas. Isso tudo faz aumentar a tensão

psicológica e o nível de atenção. Ainda assim, não é fácil caracterizar aquele ruído que mais perturba as pessoas, porque isso depende de uma série de fatores como frequência, intensidade, duração, timbre, o nível máximo alcançado e, inclusive o horário em que ocorre. Em geral, ruídos mais agudos são menos toleráveis (IIDA, 2003).

2.4 INFLUÊNCIA DOS FATORES PSICOSSOCIAIS NO LOCAL DE TRABALHO

Segundo Ceap (2016) os fatores psicossociais do trabalho são as percepções subjetivas que o trabalhador tem dos fatores de organização do trabalho. Como exemplo de fatores psicossociais: considerações relativas à carreira, à carga e ritmo de trabalho e ao ambiente social e técnico do trabalho.

A Organização Internacional do Trabalho (International Labour Office) em 1984 definiu fatores psicossociais no trabalho como aqueles que “referem-se à interação entre o meio ambiente, conteúdo de trabalho, condições organizacionais e habilidades do trabalhador, necessidades, cultura, extra-trabalho pessoais que podem, por meio de percepções e experiência, influenciar a saúde, o desempenho no trabalho e a satisfação no trabalho” (ILO, 1984). Segundo o mesmo autor, este conceito é difícil de abarcar, já que representa experiências e percepções do trabalhador e reflete aspectos ao trabalhador individual, às condições de trabalho, ao ambiente de trabalho e à influências econômicas e sociais que estão fora do local de trabalho mas, que nele tem repercussões.

Para o Instituto Nacional de Saúde e Segurança Ocupacional, o conceito de fatores psicossociais inclui uma vasta variedade de condições e um grande número de fatores, sendo que a ação da interação desses fatores constitui o que tem sido chamado de “processo de estresse” cujos resultados são considerados como exercendo impactos sobre a condição de saúde e o desempenho no trabalho (NIOSH, 1997).

Segundo Sutherland e Cooper (1988) e o Niosh (1997), estes fatores psicossociais, também chamados como fontes de estresse, são agrupados em três domínios:

1- Fatores associados ao ambiente e organização do trabalho:

- Demandas físicas (ou agentes físicos): ruído, vibração, temperatura, ventilação, umidade, iluminação, condições de higiene e clima.
- Conteúdo de trabalho: carga de trabalho, repetitividade, controle do trabalho e demandas mentais.
- Aspectos temporais do trabalho: trabalhos em turno, trabalho noturno, ciclo de tempo.
- Papel do indivíduo na organização: conflito de papéis, ambiguidade de papéis, responsabilidade.
- Relacionamentos e demandas interpessoais: relacionamentos no trabalho (relacionamentos sociais suportivos com pares, superiores e subordinados) e demandas interpessoais (incongruência de posição social, personalidades abrasivas, estilo de liderança e pressão do grupo).
- Desenvolvimento da carreira: insegurança (instabilidade) no emprego, possibilidades de promoção.
- Remuneração: pagamentos, benefícios, questão de equidade.
- Clima e estrutura organizacional: autonomia, tipo de estrutura, recompensas, respeito, participação no processo de tomada de decisão, comunicação e consulta efetiva, restrições injustificadas de comportamento, políticas oficiais.

2- Fatores extra-organizacionais

- Inclui os elementos concernentes à vida que podem interagir com eventos do trabalho e com a organização e, desse modo, exercer pressão sobre o indivíduo.

3- Fatores relacionados ao indivíduo

- Fatores genéticos: como sexo, etnia, condições de saúde ou inteligência.
- Aspectos adquiridos: classe social, cultura, nível educacional, habilidades e experiências.
- Fatores dispositivos: traços de personalidades, necessidades e valores,

estilo de comportamento, em especial comportamento tipo A e *locus* de controle (locus of control).

- Os fatores referentes ao ambiente de trabalho, em especial os relacionaos ao desenho, organização e gerenciamento do trabalho e ao contexto organizacional das empresas, têm sido considerados como demandas ou fatores de risco com potencial para causar dano físico ou mental ao trabalhador (COX e GRIFFITHS 1995; NIOSH 1997).

3 METODOLOGIA

Para Gil (2002), o esclarecimento da natureza quanto aos fins varia de acordo com as peculiaridades de cada pesquisa. Portanto, este estudo corresponde a uma pesquisa de lógica descritiva e exploratória, já que, segundo Vergara (2003) a pesquisa descritiva expõe características de determinada população ou de determinado fenômeno e a exploratória por se referir à familiarização do problema e ao aprimoramento de ideias em relação ao tema da pesquisa, obtém, desta forma, enfoque para solução do problema descrito nos objetivos.

Quanto aos meios, este estudo emprega um (i) levantamento que segundo Gil (2002) procede á solicitação de informações a um grupo significativo de pessoas acerca do problema estudado para que, em seguida, mediante análise quantitativa, obtenham-se conclusões em relação aos dados coletados. E um (ii) estudo de caso, caracterizado por explorar situações da vida real, limitando-se a um grupo de pessoas bem definido no tempo e no espaço e apresentar os resultados, de modo geral em aberto, no caso deste estudo em forma de propostas de melhorias.

Em relação ao universo da pesquisa Marconi e Lakatos (2008), afirmam que “consiste em explicitar que pessoas ou coisas e fenômenos, serão pesquisados, enumerando suas características comuns, como, por exemplo, sexo, faixa etária, organização a que pertencem e comunidade onde vivem”. No estudo proposto o universo da pesquisa consiste em uma indústria de produção e distribuição de vidros temperados, envolvendo de forma direta os operadores dos postos de trabalho da empresa.

Nesta pesquisa foi empregado o uso da observação direta juntamente com questionário, abordando os operadores individualmente. Segundo Gil (2002), o questionário entende-se como um conjunto de questões que serão respondidas por escrito pelo pesquisado, sendo, portanto, o meio mais rápido e barato para obter informações. O questionário apresenta questões fechadas o que torna a pesquisa quantitativa. Entretanto, haverá também uma relação dinâmica entre a interpretação do operador e o mundo real que não pode ser traduzido em números. Desta forma, abordagem do problema será considerada quali-quantitativa, para que possa ser analisado em seus aspectos mais concretos e aprofundado em seus significados mais essenciais (MINAYO, 1993).

Neste sentido, propõe-se abordar tais aspectos através de uma metodologia

baseada em um modelo elaborado pela Régie Nationale des Usines Renault (1978). Com este método é possível identificar fatores críticos nos postos de trabalho de acordo com requisitos identificados como prioritários pelos trabalhadores e propor melhorias em relação às condições e o ambiente de trabalho.

3.1 ANALISE DE POSTOS DE TRABALHO – MÉTODO RENAULT ADAPTADO

A melhoria efetiva das condições de trabalho, assim como a classificação dos resultados obtidos, indicando os fatores críticos que devem ser alvo de recomendações somente é possível utilizando-se um instrumento de análise da atual situação em relação aos diversos aspectos existentes.

Dentro deste cenário, foi possível identificar, mensurar, classificar e propor melhorias às condições atuais baseando-se em uma adaptação do método proposto pela Régie Nationale des Usines Renault (1978), acrescida de um questionário voltado ao levantamento de dados a respeito da percepção dos colaboradores em relação ao seu ambiente de trabalho e os riscos a que estão expostos, introduzido por Malchaire (1990), ampliado por Marques (2002) e Romano (2006). Para a análise dos postos de trabalho, o método Renault propõe uma sequência de etapas que consiste na: (i) identificação dos postos de trabalho; (ii) coleta de informações nos postos de trabalho; (iii) construção dos perfis analíticos dos postos de trabalho; (iv) construção do gráfico do perfil global dos postos de trabalho; (v) identificação dos fatores por posto de trabalho. Devido à falta de recursos técnicos (engenheiro ou técnico de segurança), a etapa (iv) não foi realizada, já que esta depende da percepção de um analista responsável. Desta maneira, esta adaptação se dividiu nas seguintes etapas (Figura 4):

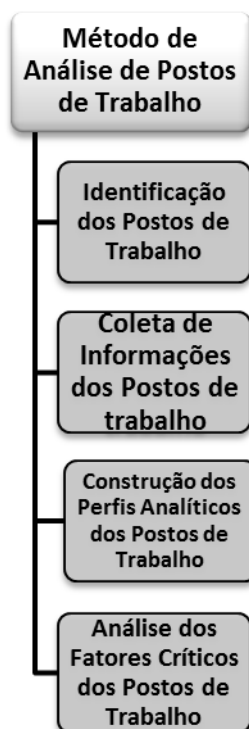


Figura 4: Etapas da metodologia aplicada.
Fonte: Elaboração própria.

3.1.1 Identificação dos postos de trabalho

Para iniciar a análise dos postos de trabalho, é necessária a identificação dos postos inseridos no contexto produtivo da empresa. Para uma avaliação adequada, é fundamental compreender a função de cada um destes postos assim como sua importância e inserção no processo produtivo.

3.1.2 Coleta de informações dos postos de trabalho

Segundo Gil (2002) escolher os sujeitos de uma pesquisa é de grande importância, pois os resultados obtidos de uma determinada população são advindos dos sujeitos pesquisados de uma amostra. Desta maneira, os sujeitos estabelecidos para a coleta de dados foram os operadores, diretamente envolvidos com os postos de trabalho pertencentes à linha de produção da indústria. Neste estudo foi escolhido apenas um funcionário por posto de trabalho, para facilitar a aplicação e análise dos resultados. Nas adaptações de Marques (2002), Malchaire (1990) e Romano (2006), além dos operadores, um analista (engenheiro ou técnico

de segurança) fizeram parte da amostra. Nesta adaptação, por falta de recursos técnicos ergonômicos, já citados, a amostragem não contou com o analista. Se necessário uma análise mais profunda, esta deverá ocorrer por meio de uma Análise Ergonômica do Trabalho a *posteriori*.

Para a coleta de dados, um questionário (ANEXO A), composto por nove (9) critérios, subdivididos em trinta (30) fatores, é aplicado a cada operador, para que possa identificar a percepção de cada um em relação aos critérios estabelecidos, como mostra a (Tabela 1):

Tabela 1: Critérios e fatores do método.

Concepção do posto	A	Altura do plano de trabalho	1
		Afastamento do plano de trabalho	2
		Distância que estica o braço para pegar material	3
		Local reservado para os pés	4
		Alimentação e evacuação das peças	5
		Obstáculos e acessibilidade	6
		Informações presentes no posto de trabalho	7
Segurança	B	Nível de risco	8
		EPI's	9
Ambiente Físico	C	Ambiente térmico	10
		Ambiente sonoro	11
		Condições de iluminação	12
		Vibrações ou choques	13
		Poluição do ar	14
		Limpeza e aparência do ambiente	15
Carga Física	D	Principal postura de trabalho	16
		Esforço físico no trabalho	17
Exigência Mental	E	Quantidade de decisões	18
		Nível de atenção	19
Autonomia	F	Nível de autonomia	20.1
		Satisfação	20.2
Relações	G	Relações independentes do trabalho	21
Repetitividade	H	Influência no trabalho	22
Conteúdo do Trabalho	I	Dificuldade para aprender as tarefas	23.1
		Tarefas ao longo do trabalho	23.2
		Possibilidades de erro	24.1
		Gravidade dos erros	24.2
		Resolução dos erros	24.3
		Interesse promovido pelo trabalho	25.1
		Concepção do produto	25.2

Fonte: (MARQUES, 2002).

A partir de então, as respostas dos questionários são avaliadas e relacionadas em uma escala de cinco níveis de penosidade, de 1 a 5, sendo que os valores acima de 3 são considerados críticos (Tabela 2):

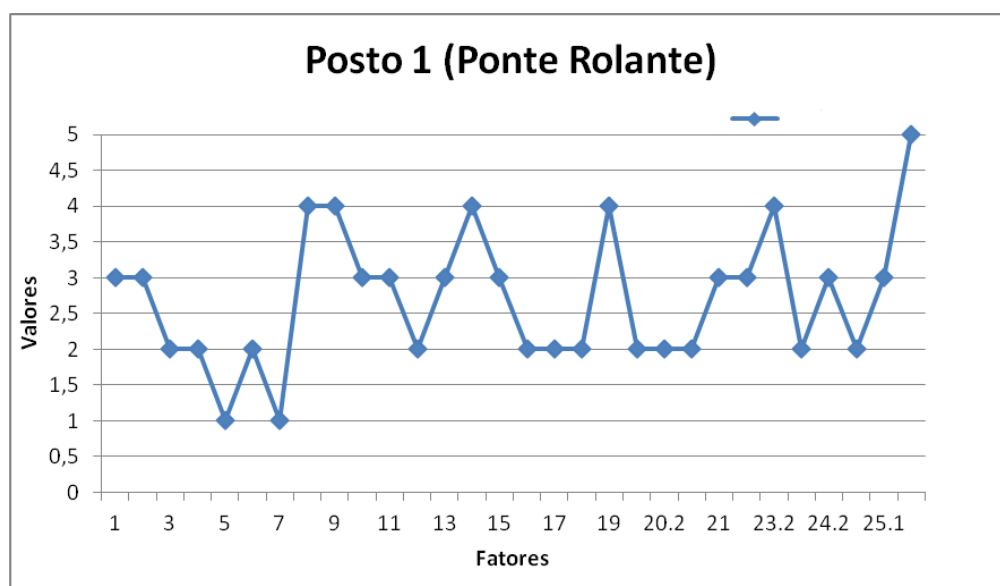
Tabela 2: Níveis de penosidade.

Nível	Significado Geral
5	Muito penoso ou muito perigoso, a ser melhorado com prioridade
4	Penoso ou perigoso em longo prazo, a ser melhorado
3	Aceitável, a ser melhorado se possível
2	Satisfatório
1	Muito satisfatório

Fonte: (MARQUES, 2002).

3.1.3 Construção dos perfis analíticos dos postos de trabalho

Por meio da avaliação dos fatores obtida através do questionário aplicado aos funcionários foi possível que um perfil analítico do posto de trabalho fosse elaborado. Este por sua vez, é representado por um gráfico no qual um eixo demonstra os níveis de penosidade (1 a 5), e o outro os fatores analisados. Cada um dos gráficos representa um posto de trabalho (Gráfico 1).

Gráfico 1: Exemplo de perfil analítico de um posto de trabalho.

Fonte: Elaboração própria.

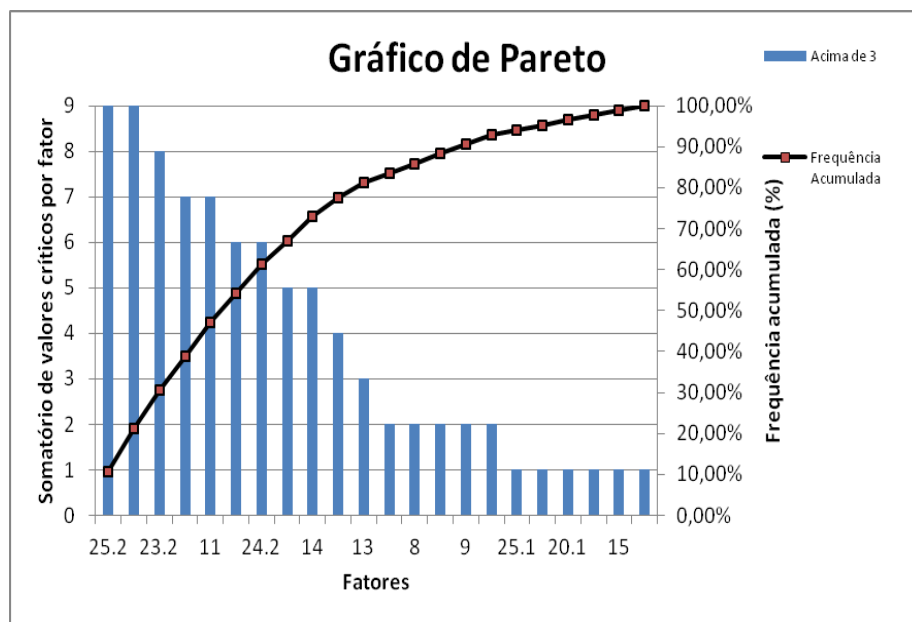
Para uma melhor visualização uma tabela apresentando a mediana de cada critério em relação a cada posto foi elaborada. Esta tabela foi acrescida em uma adaptação de Tucci (2006) para o método Renault, e possibilita a verificação dos

critérios mais desfavoráveis para cada posto de trabalho, através dos maiores valores obtidos pelas medianas.

3.1.4 Análise dos fatores críticos dos postos de trabalho

Esta etapa consiste basicamente em analisar fatores problemáticos encontrados nos postos de trabalho. Uma tabela é elaborada com os fatores e seus maiores valores de acordo com a avaliação dos funcionários. Faz-se o somatório destes valores acima de três (4 e 5) para cada fator, ditos críticos. Com a tabulação destes valores, têm-se as informações necessárias para que um gráfico de Pareto seja elaborado, no qual um eixo representa os valores para nível de penosidade e o outro eixo representa os fatores (Gráfico 2). O gráfico de Pareto permite a visualização e identificação dos fatores mais críticos, avaliando de maneira aprofundada e embasada, para que em seguida, um plano de ações coerente possa ser proposto.

Gráfico 2: Exemplo de um gráfico de Pareto.



Fonte: Elaboração própria.

4 RESULTADOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A análise dos postos de trabalho proposta neste estudo foi realizada em uma empresa produtora e distribuidora de vidros temperados. A empresa analisada conta com um quadro funcional de 120 colaboradores, situa-se no estado do Mato Grosso do Sul e distribui seus produtos para região Centro-Oeste, para o estado de São Paulo e Minas Gerais. Conforme o BNDES a empresa é classificada como sendo de grande porte, e o setor que a empresa encontra-se é o setor industrial.

Levando em consideração o objetivo deste trabalho, a área de estudo foi limitada, desta forma, a aplicação do método proposto visou somente o ambiente fabril, avaliando questões relacionadas aos postos de trabalho envolvidos.

4.2 APLICAÇÃO DO MÉTODO DE ANÁLISE DE POSTOS DE TRABALHO

Na análise dos postos de trabalho, adotou-se uma adaptação baseada no método Régie Nationale des Usines Renault (1978) com o intuito de compreender o ambiente fabril e as condições de trabalho da empresa em questão.

Esta metodologia consiste basicamente em avaliar 30 fatores agrupados em 9 critérios: concepção do posto, segurança, ambiente físico, carga física, exigência mental, autonomia, relações, repetitividade e conteúdo do trabalho.

A avaliação dos valores para cada fator proporcionou importantes informações a respeito da percepção dos funcionários em relação aos pontos críticos e a partir destas informações dar origem a propostas de melhorias.

4.2.1 Identificação dos postos de trabalho

Primeiramente, é necessário identificar os postos de trabalho que serão estudados de forma mais objetiva. Desta maneira, é fundamental compreender a atividade desempenhada por cada operador de cada posto de trabalho e sua importância no processo produtivo.

A fábrica comporta dois estoques, o primeiro de chapas de vidro (matéria-

prima) para o processo e o segundo estoque de vidros temperados para distribuição (produto acabado). Inicialmente ao lado do primeiro estoque, localiza-se um sistema chamado de ponte rolante, que é determinado como o primeiro posto de trabalho dentre os 11 postos que serão analisados neste estudo. Localizado na entrada principal da fábrica o estoque primário é abastecido pelas chapas de vidros destinadas á distribuição.

Além disso, existe também o estoque padrão que armazena vidros temperados com tamanho padrão para o setor de construção civil. De qualquer forma, como nesse espaço não possui a supervisão de um trabalhador, este estoque não pode ser considerado um posto de trabalho. Desta forma, os 11 postos de trabalho dessa fábrica são:

1- Ponte Rolante : faz o transporte das chapas de vidro, são operadas por controle manual e é operada por um funcionário (Letra A conforme a tabela 3).

2- Corte : mesa revestida de carpete com sistema de pressão de ar para facilitar a movimentação do vidro sob a mesa. O vidro é cortado por uma máquina automatizada, sincronizada com o sistema de otimização das chapas de vidro, fazendo com que cada chapa seja aproveitada da melhor maneira para o corte das peças, reduzindo perdas e aumentando a produtividade e eficiência. Este posto conta com um operador e um ajudante (Letra B conforme a tabela 3).

3- Lapidação : operação que consiste em lapidar os vidros quadrados e retangulares. É realizada por uma máquina automatizada que é responsável por movimentar o vidro e fazer a lapidação de todos os lados. Este posto conta com um operador e um ajudante.(Letra C coforme a tabela 3).

4- Bisote : É a técnica que dá um tratamento diferenciado e sofisticado à borda do vidro e espelho, com lapidação e polimento por meio das biseladoras. Este posto conta com 1 operador.(Letra D conforme a tabela 3).

5- Furação automática : operação que consiste em fazer os furos nos vidros. É realizada por uma máquina automatizada que é responsável por movimentar o vidro e fazer os furos nos locais pré-determinados pelo software. Este posto conta com um operador e um ajudante.(Letra E conforme a tabela 3).

6- Marcação : nesta operação é feita a marcação, com canetas e molder específicos, as posições que serão feitos os recortes e furos na furação manual. Este posto conto com 1 operador (Letra F conforme a tabela 3).

7- Furação Manual : esta operação consiste em furar e fazer os recortes

marcados na etapa de marcação. Este posto conta com 1 operador e um ajudante (Letra G conforme a tabela 3).

8- Jato : A peça de vidro entra na máquina através de uma esteira, de onde ela sai limpa e seca. Este posto conta com 1 operador e 1 ajudante (Letra H conforme a tabela 3).

9- Forno: Etapa realizada em um forno automatizado que consiste em aquecer as peças de vidro próximo a sua temperatura de amolecimento e logo após resfriá-la com o auxílio de ar comprimido ou óleo, aumentando desta forma em até 7 vezes as resistências mecânicas e a choques térmicos.. Este posto conta com 1 operador e 3 ajudantes (Letra I conforme a tabela 3).

10- Conferência : Nesta etapa é feita conferência da peça de vidro que sai do forno de têmpera para o estoque de produtos acabados. Este posto conta com um operador. (Letra J, conforme a tabela 3).

11- Expedição : Deve-se manter a organização nos cavaletes do estoque de produtos acabados e fazer o carregamento dos pedidos necessários nos caminhões. Este posto conta com 1 operador e 2 ajudantes (Letra K conforme a tabela 3).

Tabela 3: Tabela para organização de dados.

Número	Postos	Função	Letras	Nº de Questionários
1	Ponte Rolante	Operador 4	A	1
2	Corte	Operador 4	B	1
3	Lapidação	Operador 4	C	1
4	Bisote	Operador 4	D	1
5	Furação Automática	Operador 4	E	1
6	Marcação	Operador 4	F	1
7	Furação Manual	Operador 4	G	1
8	Jato	Operador 4	H	1
9	Forno	Operador 4	I	1
10	Conferência	Operador 4	J	1
11	Expedição	Operador 4	K	1

Fonte: Elaboração própria.

4.2.2 Coleta de informações nos postos de trabalho

Com a aplicação do questionário (ANEXO A) para a coleta de dados referentes à percepção dos funcionários em relação aos fatores dos postos de trabalho, foi possível avalia-los através da escala de cinco níveis de penosidade, considerando críticos os valores acima de 3. No total foram elaborados e avaliados 11 questionários, totalizando 11 postos de trabalho e 11 funcionários.

Elaborou-se então a tabela 4, na qual as linhas representam os postos de trabalho existentes no processo produtivo, enquanto as colunas indicam os 9 critérios subdivididos nos 30 fatores analisados, representando, desta maneira, os valores obtidos em cada posto de trabalho em relação a cada critério avaliado, assim como suas respectivas medianas.

Tabela 4: Resultados dos questionários.

Postos	Concepção do posto					Segur				Ambiente Físico					Carg. Física		Exeg. M		Auton		Rel.		Rep.		Conteúdo do Trabalho					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20.1	20.2	20.3	21	23.1	23.2	24.1	24.2	24.3	25.1	25.2
1 Ponte Rolante	3	3	2	2	1	2	1	4	4	3	3	2	3	4	3	2	2	2	4	2	2	2	3	3	4	2	3	2	3	5
2 Corte	3	3	3	3	2	3	2	3	3	4	4	4	3	4	2	3	3	2	4	2	3	2	3	3	4	5	5	5	3	4
3 Lapidação	2	2	2	3	2	4	1	3	3	4	4	4	3	4	3	2	4	4	5	4	2	3	3	3	3	5	4	4	4	3
4 Bistote	3	3	3	3	2	3	2	3	3	4	4	3	2	3	2	3	3	2	4	2	2	2	3	2	5	3	3	2	3	5
5 Furação Automática	3	3	2	3	3	3	3	3	2	4	4	3	4	3	4	3	3	2	4	1	3	3	3	4	5	5	4	3	2	5
6 Marcação	2	2	2	2	2	2	1	2	3	4	4	3	2	3	2	2	3	2	4	2	2	1	3	2	4	4	2	1	2	4
7 Furação Manual	3	3	3	2	3	4	2	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	5	5	4	3	3	5
8 Jato	2	2	2	2	2	2	1	2	2	4	4	3	2	3	2	4	4	1	2	2	2	3	2	5	2	1	1	3	5	
9 Forno	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4,5	3	4	4	4	2	3	3	2	4	1	3	3	3	4	5	5	4	3	2	5
10 Conferência	2	2	2	3	2	2	1	3	3	3	3	4	2	3	2	3	3	3	3	1	3	3	4	4	1	3	3	1	3	3
11 Expedição	3	3	3	2	2	2	3	4	4	4	3	3	2	4	2	3	3	3	3	2	2	1	3	3	2	3	5	3	3	5
Mediana Funcionário	2	3	2	3	2	3	2	3	3	4	4	3	3	3	2	3	3	2	4	2	2	2	3	3	4	4	4	3	3	5

Fonte: Elaboração própria.

4.2.3 Construção do perfil analítico dos postos de trabalho

Através da tabela 4, foi possível organizar os dados e construir um gráfico para cada posto de trabalho, demonstrando tais percepções. Onze (11) gráficos (Gráficos 3 a 13) foram construídos verificando-se em cada posto um perfil diferente em função dos valores avaliados pelos funcionários para cada um dos trinta (30) fatores analisados.

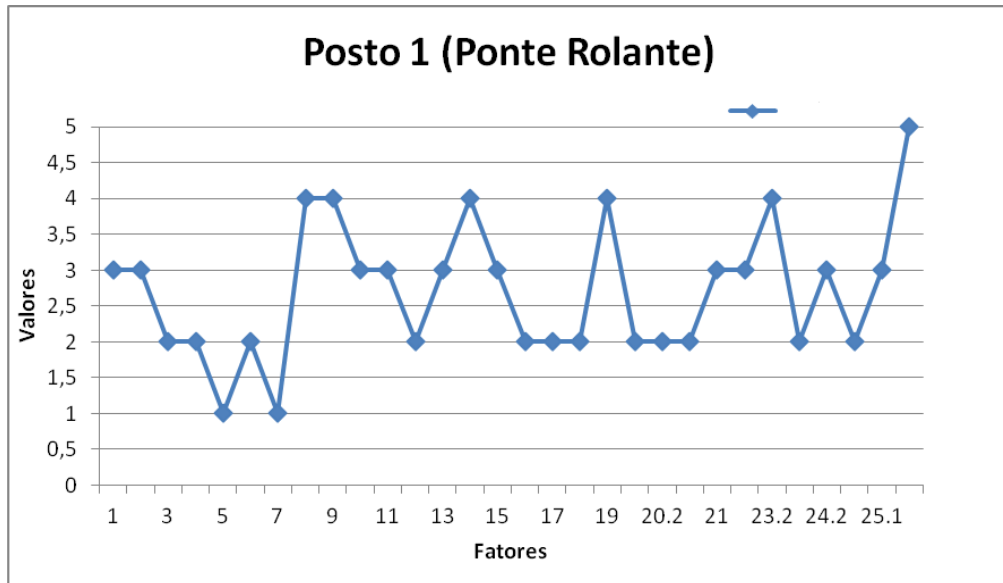


Gráfico 3: Perfil do posto 1
Fonte: Elaboração própria.

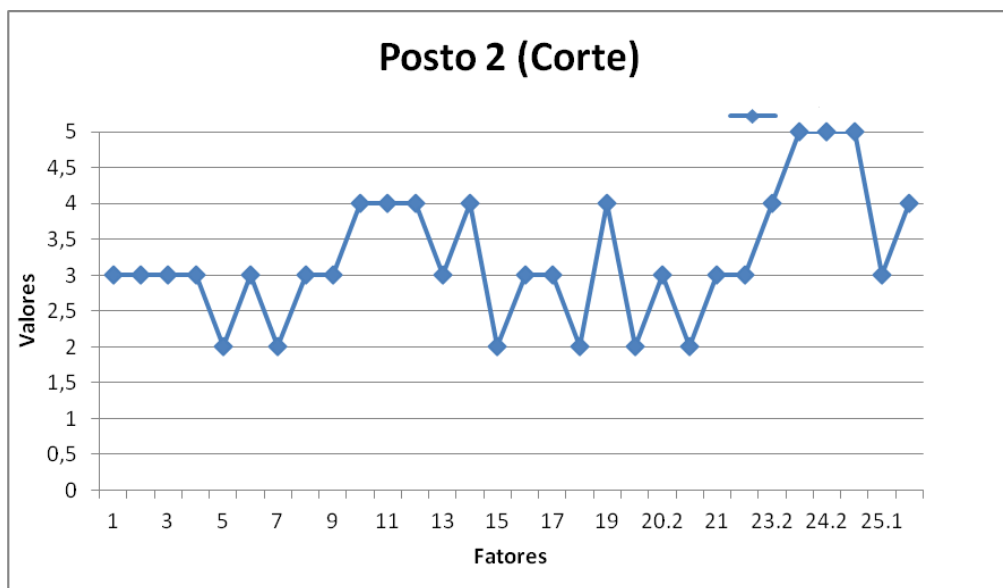


Gráfico 4: Perfil do posto 2
Fonte: Elaboração própria.

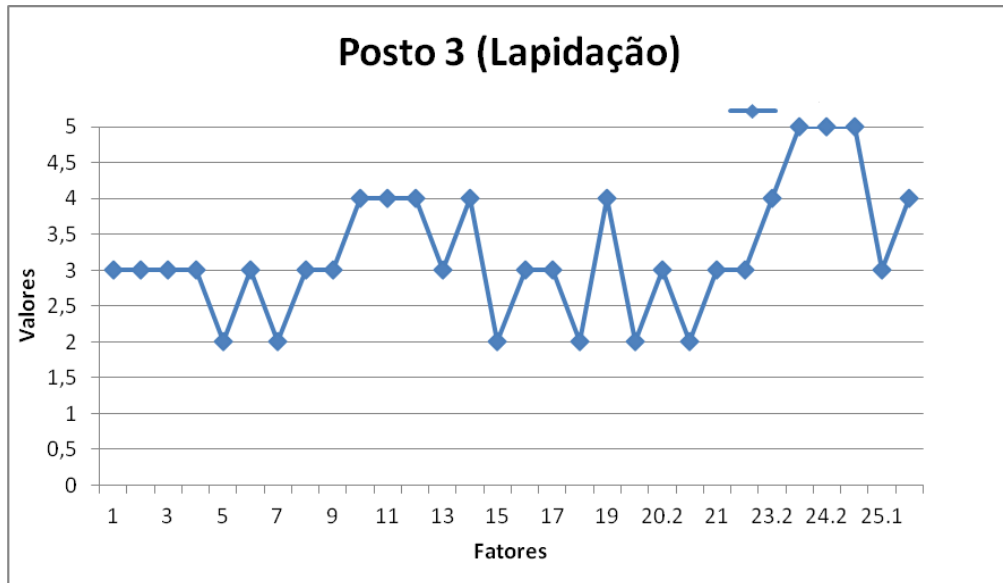


Gráfico 5: Perfil do posto 3
Fonte: Elaboração própria.

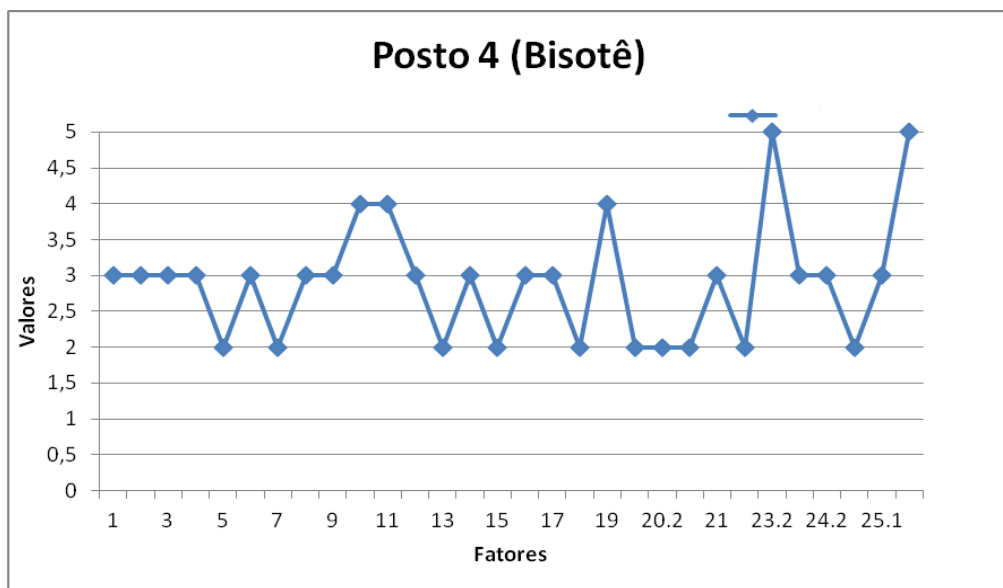


Gráfico 6: Perfil do posto 4
Fonte: Elaboração própria.

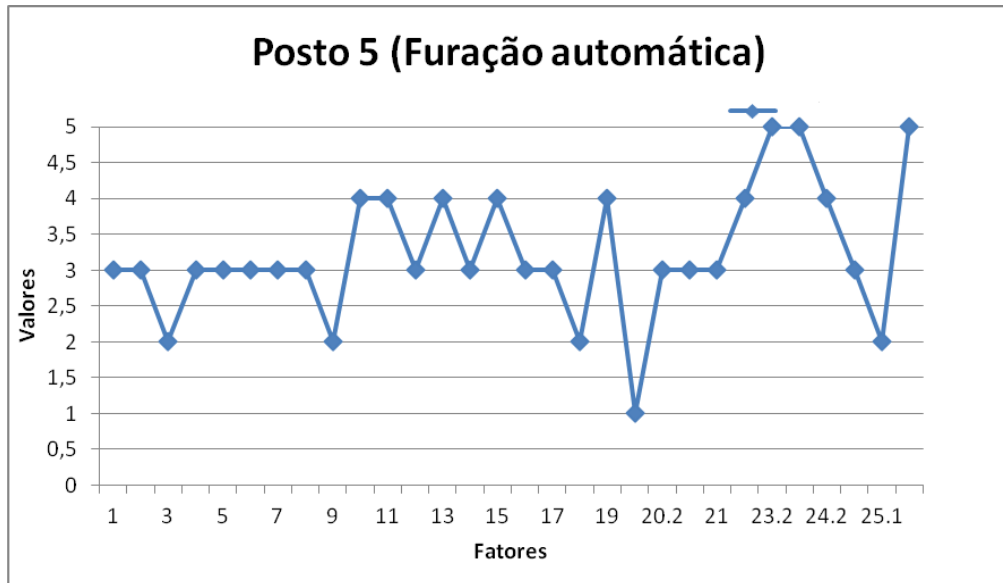


Gráfico 7: Perfil do posto 5
Fonte: Elaboração própria.

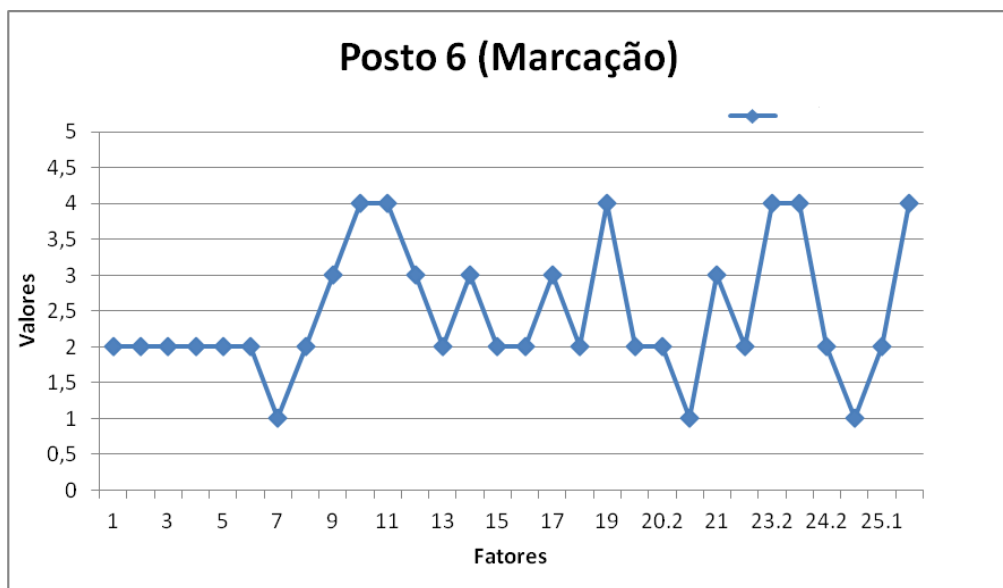


Gráfico 8: Perfil do posto 6.
Fonte: Elaboração própria.

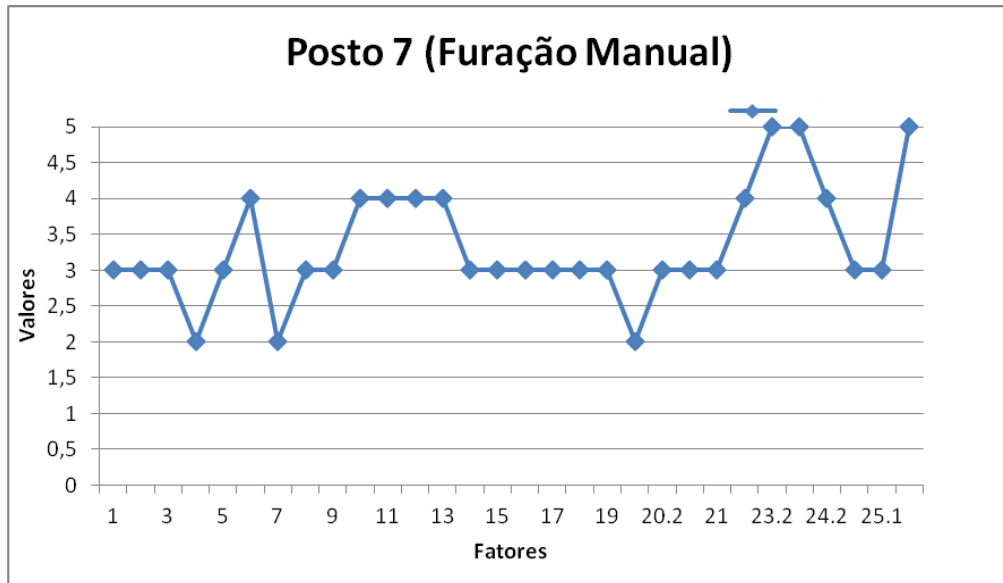


Gráfico 9: Perfil do posto 7
Fonte: Elaboração própria.

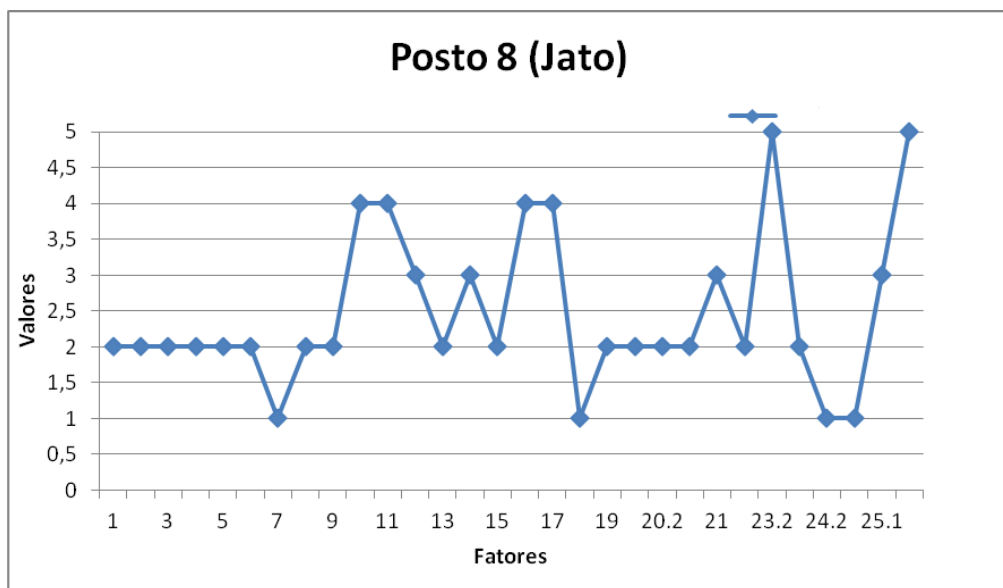


Gráfico 10: Perfil do posto 8
Fonte: Elaboração própria.

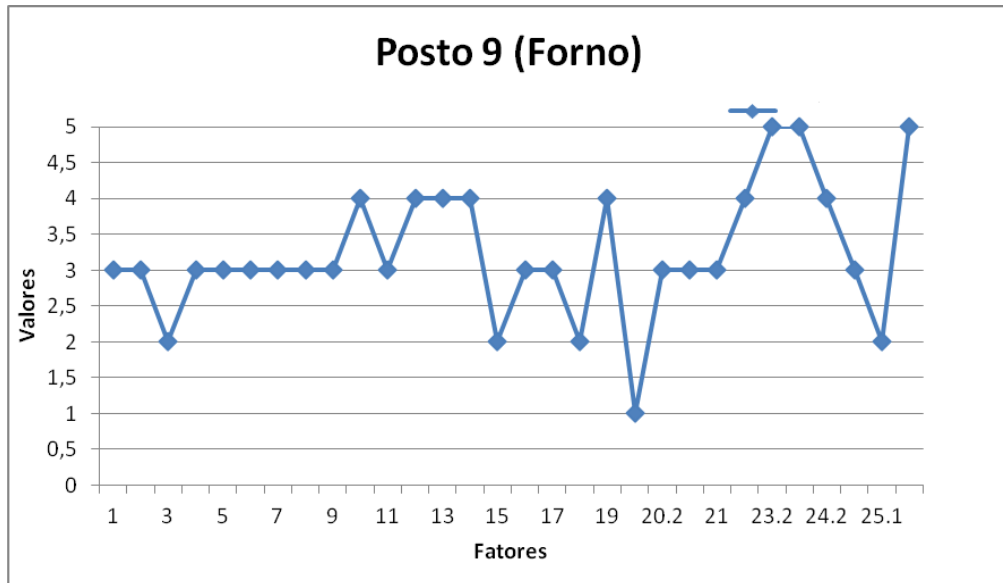


Gráfico 11: Perfil do posto 9
Fonte: Elaboração própria.

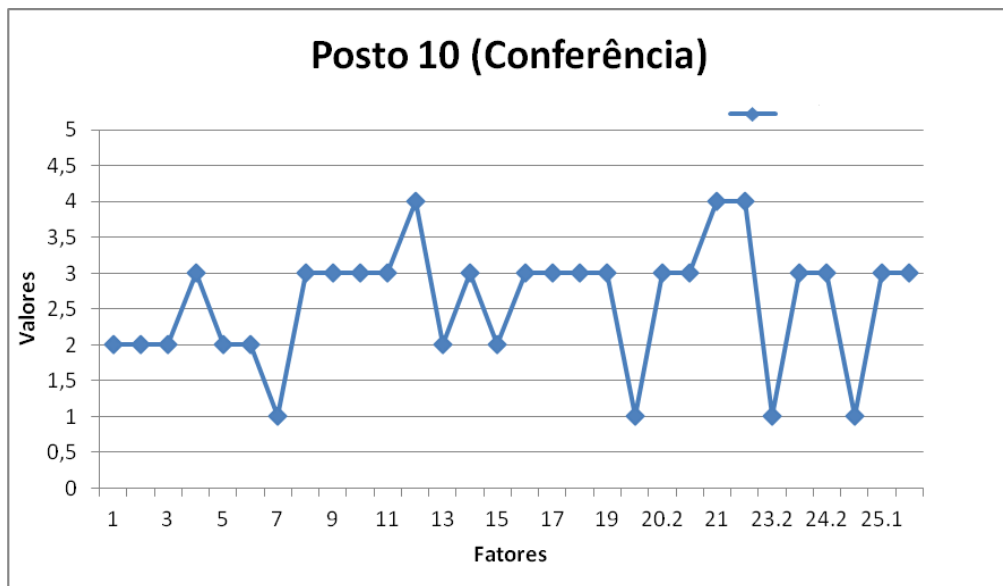


Gráfico 12: Perfil do posto 10
Fonte: Elaboração própria.

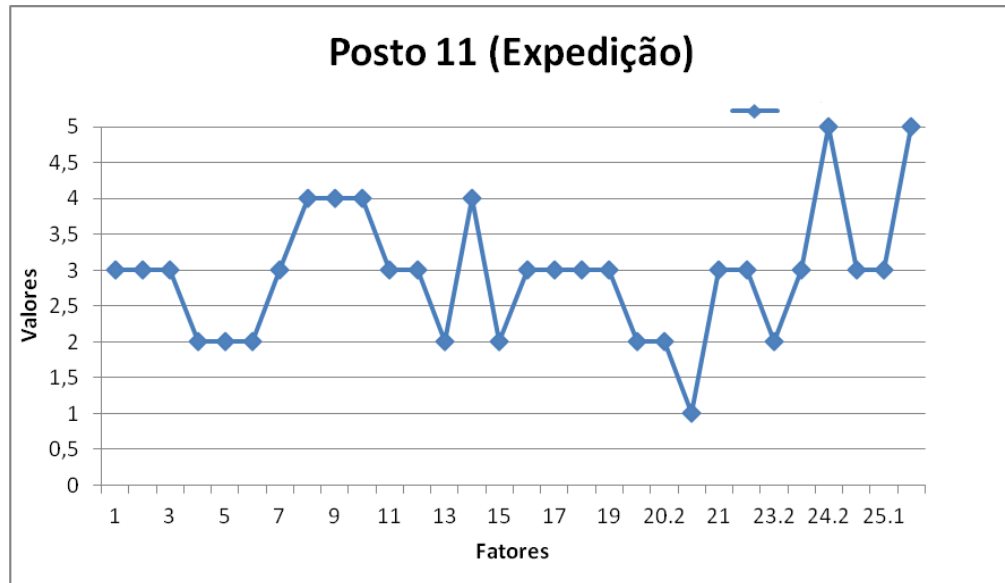


Gráfico 13: Perfil do posto 11

Fonte: Elaboração própria.

Buscando uma melhor avaliação, uma tabela foi elaborada, apresentando a mediana de cada critério em relação a cada posto de trabalho. Logo, tornou-se possível verificar os critérios mais desfavoráveis para cada posto de trabalho, através dos valores críticos (em cinza) obtidos pelas medianas (Tabela 5).

Tabela 5: Resultado das medianas por cada critério.

Critérios de Análise dos Postos de Trabalho - Funcionário										
Postos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	Concepção do Posto	Segurança	Ambiente Físico	Carga Física	Exigência Mental	Autonomia	Relações	Repetitividade	Conteúdo do Trabalho	
1 Ponte Rolante	2	4	3	2	3	2	2	3	3	
2 Corte	3	3	4	3	3	3	3	3	4	
3 Lapidação	2	3	4	3	3	3	3	3	4	
4 Bisote	3	3	3	3	3	2	2	3	3	
5 ração automática	3	2,5	4	3	3	2	3	3	4	
6 Marcação	2	2,5	3	2,5	3	2	1	3	2	
7 Furação Manual	3	3	4	3	3	3	3	3	4	
8 Jato	2	2	3	4	1,5	2	2	3	2	
9 Forno	3	3	4	3	3	2	3	3	4	
10 Conferência	2	3	3	3	3	2	3	4	3	
11 Expedição	3	4	3	3	3	2	1	3	3	

Fonte: Elaboração própria.

Desta maneira, os postos quatro (bisotê) e seis (marcação) obtiveram suas medianas avaliadas abaixo do limite em todos os critérios analisados, demonstrando, portanto, que estes postos não apresentam critérios problemáticos em relação aos fatores e condições de trabalho.

Considerando os postos número um (ponte rolante), oito (jato), dez (conferência) e onze (expedição), todos tiveram a sua mediana acima da média em apenas um critério. Para o posto da ponte rolante e expedição o critério de segurança apresenta o maior problema. Trata-se de avaliar o grau de gravidade e probabilidade em função da natureza e dos materiais utilizados (adaptado de RENAULT *apud* MARQUES, 2002). Neste primeiro, relaciona-se a transportar as chapas de vidro do estoque para mesa de corte no qual as pontes devem ser cuidadosamente operadas para evitar que qualquer erro no movimento ou acionamento da ponte rolante cause algum acidente extremamente relevante tanto para a produção quanto para os trabalhadores. Já na expedição, o transporte das peças para o caminhão, mesmo com o auxílio equipamentos, exige um cuidado constante para que não haja risco de quedas do transporte e para que as peças sejam levadas e armazenadas de maneira que não coloquem em risco os trabalhadores nem o produto acabado. O posto de trabalho responsável pela conferência indica problemas em relação à repetitividade, este critério é caracterizado pela duração do ciclo. Segundo Renault *apud* Marques (2002), uma atividade cíclica de curta duração leva a um grande repetição de sequências

gestuais sempre iguais, o que induz no operador um automatismo de execução de gestos, induzindo o abatimento e sentimento de monotonia. O posto em questão necessita de um alto nível de atenção e cuidado para que não haja distração com a monotonia representada pelo curto tempo de ciclo de operação. O posto oito (jato) por sua vez, obteve a maior mediana no critério relacionado à carga física. Este critério leva em consideração a carga postural, dinâmica e a carga de manutenção como forma de avaliação. Desta forma, por ser um posto com um alto índice de manuseio, entende-se que a sobrecarga para o trabalhador é excessiva.

Por último, os postos de trabalho dois (corte), três (lapidação), cinco (furação automática), sete (furação manual) e nove (forno) apresentaram dois critérios desfavoráveis dentre os nove avaliados. Para todos estes postos de trabalho os critérios considerados mais problemáticos foram conteúdo de trabalho e ambiente físico. O critério relativo ao conteúdo de trabalho indica em que medida a tarefa de um operador faz um chamado ao seu potencial de aptidão; engaja sua responsabilidade ou suscita seu interesse. Desta maneira, o conteúdo do trabalho é avaliado por meio de três critérios: *(i)* potencial; *(ii)* responsabilidade; *(iii)* interesse do trabalho (adaptado de RENAULT *apud*, MARQUES 2002). Leva em consideração os conhecimentos gerais necessários, período de adaptação, possibilidade de erro bem como a gravidade destes erros. Enquanto ao critério relativo ao ambiente físico, segundo Renault *apud* Marques (2002), é caracterizado por um conjunto de elementos, tais como: ambiente térmico, ambiente sonoro, iluminação artificial, vibrações, higiene atmosférica e aparência e conservação, sendo que cada um destes elementos pode ser uma fonte de problemas temporários ou permanentes para um operador.

A partir destas avaliações pode-se perceber que o ambiente físico e conteúdo de trabalho foram os critérios que ofereceram problemas em cinco dos onze postos de trabalho analisados pode-se constatar principalmente o problema com o ambiente térmico, já que as máquinas se aquecem (principalmente o forno), aquecendo o ambiente ao redor, o que gera a necessidade de alternativas para uma melhora na circulação de ar e conseqüente refrigeração dos postos de trabalho.

4.2.4 Análise dos fatores críticos dos postos de trabalho

Nesta etapa, os resultados críticos que foram obtidos na análise dos postos

de trabalho foram tomados como base, fez se então um somatório dos valores acima de três (4 e 5), e a frequência acumulada para cada um destes fatores. A tabela 6 representa a tabulação e organização destes dados.

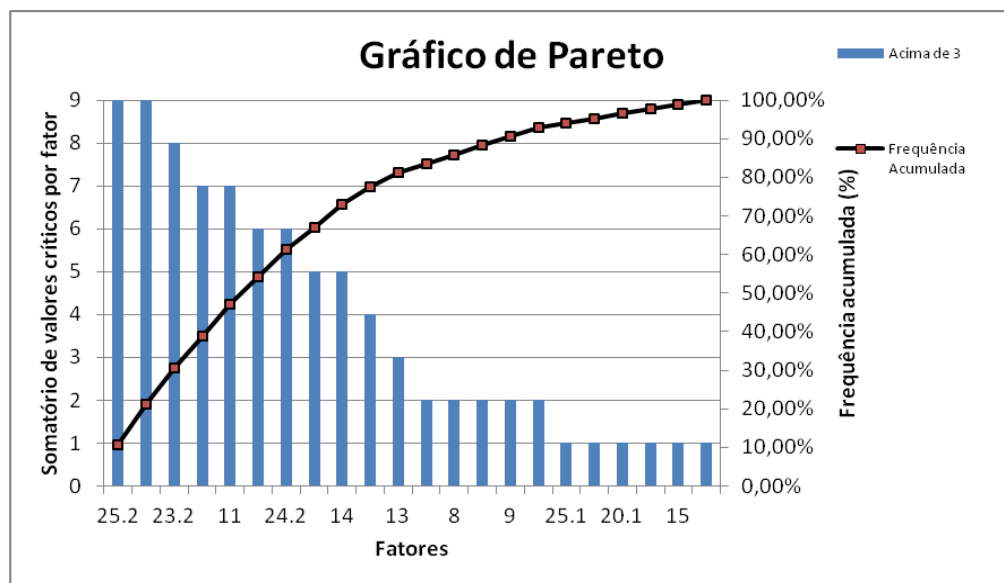
Tabela 6: Fatores problemáticos avaliados pelos funcionários.

Questionário	Fator	Valores 4	Valores 5	Acima de 3	Frequência Parcial	Frequência Acumul
Concepção do produto	25.2	2	7	9	10,59%	10,59%
Ambiente térmico	10	9	0	9	10,59%	21,18%
Tarefas ao longo do trabalho	23.2	3	5	8	9,41%	30,59%
Nível de atenção	19	6	1	7	8,24%	38,82%
Ambiente sonoro	11	7	0	7	8,24%	47,06%
Possibilidades de erros	24.1	1	5	6	7,06%	54,12%
Gravidades dos erros	24.2	4	2	6	7,06%	61,18%
Condições de iluminação	12	5	0	5	5,88%	67,06%
Poluição do ar	14	5	0	5	5,88%	72,94%
Dificuldade para aprender as tarefas	23.1	4	0	4	4,71%	77,65%
Vibrações ou choques	13	3	0	3	3,53%	81,18%
Resolução dos erros	24.3	1	1	2	2,35%	83,53%
Nível de risco de acidentes	8	2	0	2	2,35%	85,88%
Esforço do trabalho	17	2	0	2	2,35%	88,24%
EPI	9	2	0	2	2,35%	90,59%
Obstáculos/Acessibilidade do posto	6	2	0	2	2,35%	92,94%
Interesse promovido pelo trabalho	25.1	1	0	1	1,18%	94,12%
Relações independentes do trabalho	21	1	0	1	1,18%	95,29%
Nível de autonomia	20.1	1	0	1	1,18%	96,47%
Quantidade de decisões	18	1	0	1	1,18%	97,65%
Limpeza/Aparência do ambiente	15	1	0	1	1,18%	98,82%
Postura principal	16	1	0	1	1,18%	100,00%

Fonte: Elaboração própria.

A partir destes dados, um gráfico de Pareto foi montado através dos valores verificados para cada fator, possibilitando a identificação dos fatores mais críticos percebidos pelos funcionários.

Gráfico 14: Gráfico de Pareto dos fatores analisados pelos funcionários.



Fonte: Elaboração própria.

4.3 DISCUSSÃO E PROPOSTAS

De acordo com os resultados obtidos na análise dos fatores críticos dos postos de trabalho, foi possível observar que os fatores problemáticos com maior frequência pertenciam aos critérios relacionados ao ambiente físico e conteúdo de trabalho. Desta forma, medidas relacionadas principalmente a elaboração de melhorias nas condições ambientais e psicossociais foram propostas:

Ambiente térmico: Um projeto de ventilação diferenciada para um futuro plano ações foi proposto. Visto que, além do calor intenso no verão, as máquinas e equipamentos (em especial o forno), aquecem o ambiente físico em que se encontram. Além disso, este novo projeto de ventilação contribuirá para redução da fumaça oriunda dos caminhões responsáveis pela carga e descarga de produtos. Esta proposta de ventilação geral visa à otimização do ambiente ocupacional por meio de melhorias no controle da temperatura, umidade, velocidade, distribuição e pureza do ar.

No caso do local de estudo, há duas saídas de ar natural, uma pela entrada principal de matérias primas e outra na expedição de produtos acabados. Além disso, o ambiente analisado ainda conta com exaustores eólicos instalados no telhado que também servem como saídas de ar. Estes exaustores foram instalados com o intuito de renovar as massas de ar quente, deslocando para o lado externo as massas de ar quente e odores internos (Figura 5).



Figura 5: Exaustor eólico.
Fonte: (LUFTMAXI, 2016).

No atual contexto de estudo, os exaustores eólicos não possuem um funcionamento adequado, o que faz com que as correntes de ar que entram na

fábrica circulem em volta dos mesmos apresentando uma baixa taxa de renovação do ar. Somado a isso, pequena área de vazão de ar, e os ruídos oriundos do tempo de uso são aspectos que tornam esse sistema menos eficiente. Na planta baixa a seguir (Figura 6) os círculos pretos representam os exaustores eólicos presentes e suas distribuições ao longo do arranjo físico atual, enquanto as setas representam as entradas de ar laterais. Em seguida uma foto tirada na empresa do equipamento de ventilação (exaustor eólico) atual (Figura 7).

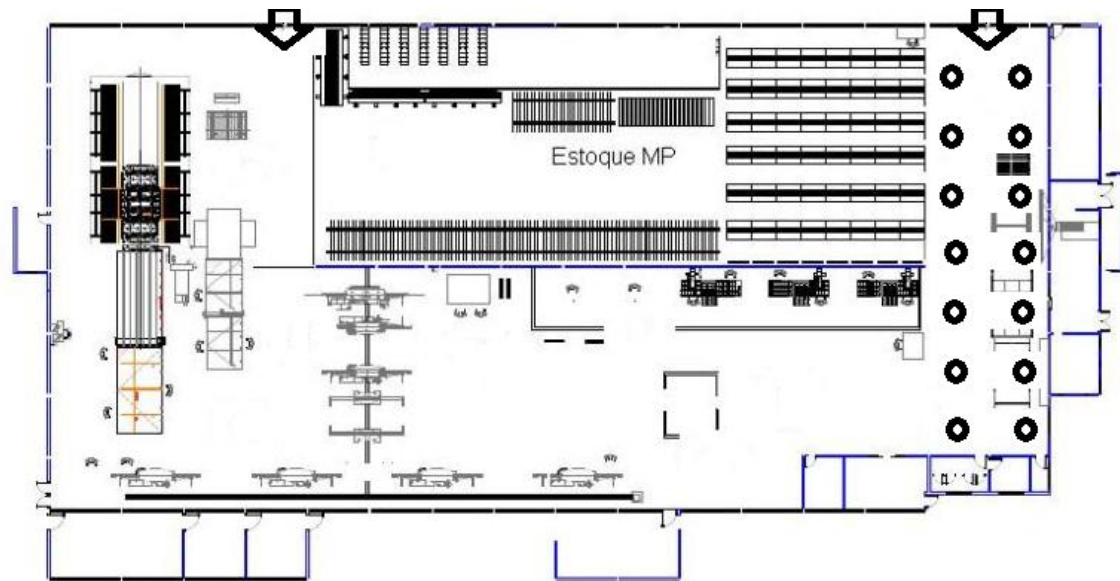


Figura 6: Planta baixa com ventilação atual.
Fonte: Elaboração própria.



Figura 7: Exaustor eólico na fábrica.
Fonte: Foto tirada na empresa.

Desta forma, uma alternativa de equipamento de ventilação é o exaustor solar. Estes exaustores ao contrário dos exaustores eólicos, contam com um motor de corrente contínua que é acionado através da captação de luz solar por meio de um painel fotovoltaico. Este painel, ao captar os raios do sol, absorve esta energia solar e a converte em energia elétrica que é utilizada para alimentar o motor e acionar a hélice. Esta hélice, de acordo com a posição em que for utilizada, dá ao equipamento a função de ventilador ou exaustor, já que permite tanto a possibilidade de injetar ar externo para dentro do ambiente ou retirar o ar quente do interior para o ambiente externo. Segundo Luftmaxi (2016), nos ensaios de vazão realizados, este equipamento rende de 5 a 6 vezes mais em relação ao exaustor eólico além de ser uma alternativa ecologicamente correta e limpa (Figura 8).



Figura 8: Exaustor Solar proposto para a ventilação.
Fonte: (LUFTMAXI, 2016).

De acordo com Renovar (2016), este equipamento é totalmente silencioso e tem funcionamento baseado na incidência de luz solar, normalmente a partir das 7:30 da manhã até as 17:30 da tarde, sendo que, no período da noite, funciona pelo efeito chaminé (saída de ar natural). Baseando-se nisso, um novo planejamento de ventilação foi elaborado, combinando a utilização dos exaustores eólicos já existentes (círculos pretos) com a implantação dos exaustores solares propostos (círculos cinza), assim como a representação das entradas laterais de ar (Figura 9).

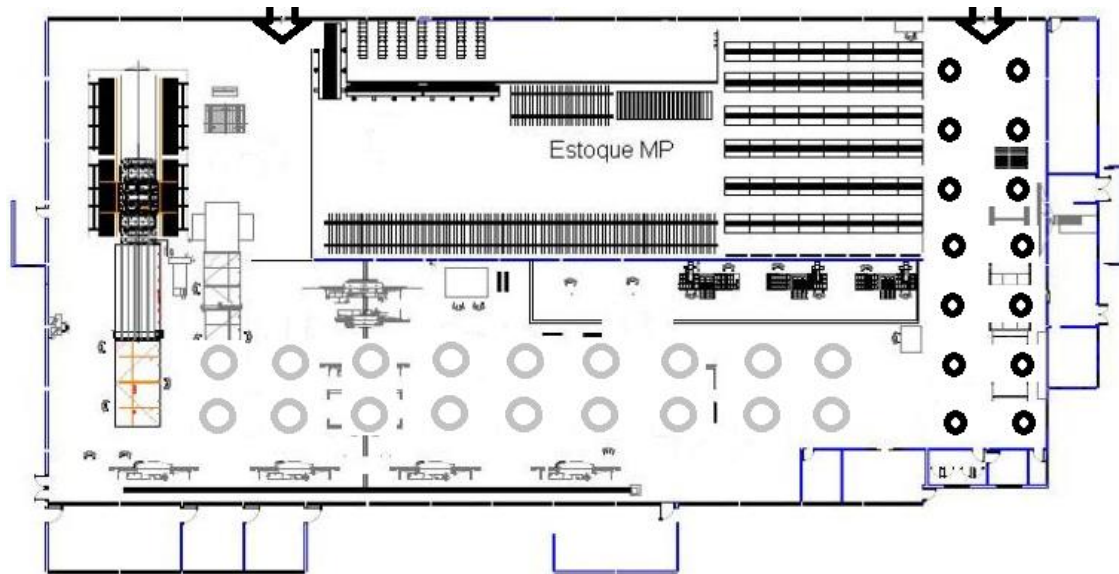


Figura 9: Proposta de ventilação.
Fonte: Elaboração própria.

Condições de iluminação: Para uma melhora neste fator crítico, uma proposta baseada na iluminação localizada, implantando luminárias individuais de LED nos postos de trabalho foi elaborada. Esta proposta visa principalmente fornecer uma clareza adequada, evitar o ofuscamento, ajudar a fixar a atenção sobre as superfícies nos postos de trabalho, facilitar deslocamentos, ajudar a manter a higiene além de reduzir o consumo de energia elétrica e apresentar maior durabilidade e eficiência.

No caso do ambiente físico estudado, a iluminação é feita de maneira natural e artificial. A natural é feita pelo uso de uma cobertura translúcida com placas de policarbonato para a passagem dos raios solares, enquanto a artificial é feita por lâmpadas fluorescentes comuns (Figura 10).



Figura 10: Iluminação artificial e natural atual.
Fonte: Foto tirada na empresa

A partir deste cenário, luminárias de LED direcionadas aos postos de trabalho foram propostas, visando melhorar o foco e a nitidez das superfícies, obtendo, desta maneira, uma iluminação localizada e melhor planejada. Segundo Ledstar (2016), este modelo de luminária é indicado para indústrias, galpões, ginásios esportivos e centros de distribuição, e apresenta como característica sua composição em alumínio, o que a torna leve e ideal para perfilados e prolongamentos para postos de trabalho (Figuras 11 e 12).



Figura 11: Luminária proposta.
Fonte: (LEDSTAR, 2016).



Figura 12: Exemplo de posto de trabalho com iluminação proposta.
Fonte: (LEDSTAR, 2016).

Conteúdo do trabalho: Segundo Matos (2014), um trabalho com conteúdo permite ao trabalhador sentir que tem importância para a organização, que é útil no conjunto do processo em que é desenvolvido e para a sociedade em geral, e que lhe oferece a oportunidade de compartilhar os seus conhecimentos e capacidades. Um trabalho para ser interessante necessita ser flexível e variado, apresentando certa multiplicidade de tarefas e permitindo, desta forma, uma melhor regularização da carga de trabalho.

Pelo fato da grande quantidade de fatores críticos relacionados ao conteúdo do trabalho, esta proposta foi elaborada visando à melhoria no critério em geral, e não apenas nos fatores individuais como foi feito no ambiente físico.

Além disso, os fatores pertencentes a esse critério apresentam característica relacionada ao ambiente psicossocial de trabalho, exigindo, desta forma, um plano de ações baseados em ferramentas diferentes das utilizadas nos fatores anteriores. Embora utilize ferramentas diferentes, perigos psicossociais devem ser abordados com a mesma importância que os perigos do ambiente físico de trabalho, utilizando, desta forma, da mesma hierarquia: reconhecer, analisar e controlar.

Desta forma, uma proposta baseada na aplicação de um processo de avaliação psicossocial elaborado pela Ceap (2016) foi sugerida.

Esta avaliação consiste em uma consultoria composta por testes psicológicos e questionários de avaliação psicossocial com finalidade de investigar a estrutura de personalidade, fatores individuais e organizacionais, saúde geral do colaborador, vulnerabilidade ao estresse no trabalho, satisfação com a atividade laboral, aspectos motivacionais, organização do trabalho, apoio familiar e social, entre outros (CEAP, 2016)

A avaliação psicossocial fornece indicadores aos profissionais da segurança e da saúde ocupacional, bem como da área de gestão de pessoas, através de subsídios para o planejamento e desenvolvimento de ações na gestão dos riscos psicossociais laborais como forma de intervenção nas situações de trabalho para criar condições que permitam sua gestão, com vista a uma melhor saúde, segurança e bem-estar.

Etapas do processo de avaliação psicossocial (Figura 13):



Figura 13: Metodologia do processo de avaliação psicossocial.
Fonte: (CEAP, 2016).

7 CONCLUSÃO

A contextualização deste estudo se relaciona, principalmente, aos problemas relativos às condições de trabalho e segurança nos postos de trabalho, as quais interferem o desenvolvimento dos processos e a qualidade dos produtos. Desta maneira, a utilização de uma metodologia capaz de analisar, identificar e classificar tais fatores problemáticos torna-se uma ferramenta bastante útil como fonte de informações para propostas de melhorias.

Dentre as metodologias analisadas, a que se tornou mais adequada, em relação à simplicidade, rapidez de entendimento e execução foi aquela elaborada por Régie Nationale des Usines Renault (1979), sendo, portanto, utilizada como base para este estudo. Além de sua facilidade de aplicação e praticidade, esta, já foi aplicada em outros estudos com total sucesso (MALCHAIRE (1990); MARQUES (2002); TUCCI (2006); ROMANO (2006)).

Este trabalho teve como objetivo principal aplicar o método Renault para avaliar e melhorar as condições de trabalho em uma indústria de têmpera de vidro. Por meio da metodologia utilizada foram levados em conta os aspectos pertinentes a uma grande empresa transformadora e distribuidora de vidros.

Através da adaptação do método Renault para a identificação de fatores críticos nos postos de trabalho, foi possível identificar e classificar os postos de trabalho mais problemáticos, possibilitando desta maneira a elaboração de propostas de melhorias para tentar modificar e adaptar as situações existentes às necessidades psíquicas e fisiológicas dos trabalhadores.

Desta forma, este trabalho possibilitou a comprovação da eficiência e confiabilidade do método utilizado e, por meio dos resultados que foram obtidos, foi possível atender os objetivos iniciais do estudo de analisar, avaliar e propor melhorias para as condições de trabalho em uma indústria de têmpera de vidro.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

BACCHINI, R. The evolution of glass processing by cnc machines. **Glass Processing Days**, n. 31, p. 13-15, 1997.

CAMPOS, A. **CIPA – Comissão Interna de prevenção de Acidentes**. 17.ed. São Paulo: SENAC, 1999.

CEAP. **Avaliação Psicossocial**. São Paulo . Disponível em: <<http://www.avaliacaopsicossocial.com.br>> Acesso em 24 de Setembro de 2016.

CEBRACE. **Empresa Cebrace Cristal Pano**. São Paulo, 1974. Disponível em: <<http://www.cebrace.com.br>> Acesso em 10 de Novembro 2014.

COX, T; GRIFFITHS, A. **Proceedings of the International Symposium From Research to Prevention: Managing Occupational and Environmental Health Hazards**. Helsinki, 1995.

FREITAS, Audrey Sanny Alves de. **A Ergonomia em benefício da qualidade de vida do trabalhador**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão em Saúde)- Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2014.

GIL, Antônio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, F.J. **Ergonomia do Objeto**. São Paulo: Escrituras 2003.

GONÇALVES, Joana Carla Soares; DUARTE, Denise Helena Silva. **Arquitetura sustentável: uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisa, prática e ensino**. Revista Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 6, n. 4, p. 51-81 out./dez. 2006.ISSN 1415.

GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia**. 4.ed, Porto Alegre: Brookman, 2004.

IIDA, I. **Ergonomia: Projeto e Produção**. 9 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2003.

IMRHAN, N. Cumulative trauma disorders in glass manufacturing operations. **Applied Ergonomics**, n.22, p. 279, 1990.

International Ergonomics Association. Ação ergonômica. **Revista Brasileira de Ergonomia**, v. 3, n.2, p.1-3, 2008.

INTERNATIONAL LABOUR OFFICE. **Psychosocial Factors at Work: Recognition and Control**. Geneva, 1984

ITALOTEC. **Classificadores automáticos. Movimentação segura**. Disponível em <<http://www.vidroimpresso.com.br/produtos/edicao26/movimentacao-segura>> Acesso em: set. 2016.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 7. ed. São Paulo: Atlas 2008.

LEDSTAR. **Eficiência Energética**. São Paulo, 1973. Disponível em <<http://www.ledstar.com.br>> Acesso em 23 de Setembro de 2016.

LEPONEN, M. New technology for processing of large glass sizes, types and shapes. **Glass Processing Days**, n. 32, p. 18-21, 2001.

LUFTMAXI. **Controle e Conforto Ambiental**. Joinville, 1986. Disponível em: <<http://www.luftmaxi.com.br>> Acesso em 23 de Setembro de 2016.

MALCHAIRE, J. **Évaluation de Postes de Travail. La méthode Renault**. Syllabus de cours. Université Catholique de Louvain. Bélgica, 1990.

MAIRIAUX, P; MALCHAIRE, J. Workers self-pacing in hot conditions: A case study. **Applied Ergonomics**, n. 16, p. 85-90, 1985.

MARQUES, M. **Abordagem Ergonômica para Melhoria Contínua das Condições de Trabalho em Sistema de Gestão da Qualidade**. Porto Alegre: UFRGS, 2002.

MINAYO, M.C.S; SANCHES, O. **Quantitativo-Qualitativo: Oposição ou Complementaridade**. In: Caderno de Saúde Pública da Escola Nacional de Saúde Pública da Fiocruz. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1993.

NASCIMENTO, Cristiane Alzira Valentim. **Aspectos físico-ambientais do trabalho na atividade prestação de serviços (sob a ótica da ergonomia)**. Dissertação Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, fevereiro de 2004.

NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH. **Work-Related Musculoskeletal Disorders and Psychosocial Factors**. Cincinnati, 1997.

PINA, Pedro. **Manual para manuseio dos vidros: manuseio, transporte e armazenagem**. Disponível em <<http://www.abividro.org.br/wp-content/uploads/2015/06/M%C3%B3dulo-5-%E2%80%93-Manuseio-Transporte-e-Armazenagem.pdf>> Acesso em set. 2016.

QUEIROZ, M.F.F; MACIEL, R.H. Condições de Trabalho e Automação: O caso do Soprador da Indústria Vidreira. **Revista de Saúde Pública**. n 35, p 1-9, 2001.

RIBEIRO, G. The glass industry em Brazil. **Glass Processing Days**, n. 19, p. 18-21, 2001.

RODRIGUES, Pierre. **Manual de iluminação eficiente**. Procel – Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica. Julho de 2002.

ROMANO, C. **Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional em Galvanoplastia – Aplicação de Método Renault à OHSAS 18001**. Porto Alegre, 2006.

SALONEN, P. Technology for a safe and visual world. **Tamglass News**, n. 31, p. 12, 2005.

SANTO, N; FIALHO, F. **Manual de Análise Ergonômica do Trabalho**. Curitiba: Genesis, 1997.

SANTOS, M. **Avaliação da Segurança do Trabalho em uma Oficina Mecânica na Zona Norte de Teresina – PI**. Piauí, 2009.

SILVA, José Carlos Plácido; PASCHOARELLI, Luís Carlos (Org.). **A evolução histórica da ergonomia no mundo e seus pioneiros**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010.

SILVA, K. R. **Avaliação do Perfil de Trabalhadores e das Condições de Trabalho em Mercenárias no Município de Viçosa – MG**. Viçosa, 2002.

SILVEIRA, Mayara Dias da; MARIANI, Bruno Leite; ARAUJO, Romulo Gandolfe; MENEZES, Gabriel Leao Bezerra; GUIZZE, Carmen Lucia Campos. **Apreciação ergonômica do trabalho em uma indústria de vidros temperados: vantagens para empresa e colaboradores**. XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Bento Gonçalves, RS, Brasil, 15 a 18 de outubro de 2012.

SUTHERLAND, V.J; COOPER, C.L. **Occupational Stress: Issues and Developments in Research**. 1988.

TAMGLASS. **Technology for a Safe and Visual World**. Disponível em: <<http://www.tamglass.com>> Acesso em : 10 de Novembro 2014.

TECNOLOGIA E VIDROS: Revista Bimestral de Vidros. São Paulo: Ed. Ltda, n. 25, dez. 2004.

TUCCI, A. **Estudo de Melhoria das Condições de Trabalho e Layout na Indústria de Artefatos de Vidros**. Porto Alegre, 2006.

VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 4. ed. São Paulo: Atlas. 2003.

VIDAL, Mario César; BONFATTI, Renato José; CARVÃO, José Mario. **Ação ergonômica em sistemas complexos Proposta de um método de interação orientada em situação: a conversa-ação**. Revista Ação Ergonômica, v.1, n. 3. p.39-64, 2007.

VILLAROUCO, Vilma; ANDRETO, Luiz F. M.. **Avaliando desempenho de espaços de trabalho sob o enfoque da ergonomia do ambiente construído: an ergonomic assessment of the constructed environment**. Prod., São Paulo , v. 18, n. 3, p. 523-539, Dec. 2008.

ANEXO

ANEXO A – Questionário**QUESTIONÁRIO SUBJETIVO**

Setor:

Idade:

Posto:

Tempo na empresa:

Nível de escolaridade:

A) CONCEPÇÃO DO POSTO

1. Considerando a altura do plano de trabalho, a situação do posto de trabalho é:

- muito confortável
- confortável
- indiferente
- desconfortável
- muito desconfortável

2. Considerando o afastamento do plano de trabalho, a situação do posto de trabalho é:

- muito confortável
- confortável
- indiferente
- desconfortável
- muito desconfortável

3. Em relação ao conforto, a distância lateral, no seu posto de trabalho é:

- muito confortável
- confortável
- indiferente
- desconfortável
- muito desconfortável

4. Você acha que o local reservado para os pés, no posto de trabalho é:

- muito espaçoso
- espaçoso
- suficiente
- insuficiente
- muito insuficiente

5. Em se tratando de receber ou entregar material, é necessário:

- nenhum esforço
- pouco esforço
- esforço considerável
- esforço excessivo
- esforço além da capacidade

6. Considerando os obstáculos e a acessibilidade ao posto de trabalho, a situação é:

- muito satisfatória
- satisfatória
- tolerável
- insatisfatória
- muito insatisfatória

7. As informações presentes no seu posto de trabalho são:

- claras
- bastante adequadas
- suficientes
- pouco adequadas
- confusas

B) SEGURANÇA

8. O nível de risco de ocorrer algum dos acidentes abaixo, no seu posto de trabalho é:

- inexistente
- raro
- baixo
- freqüente
- muito grande

Choque
esmagamento
intoxicação

queda gente
queda de objetos
queimaduras

cortes
radiação

9. Os Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) são:

- | | |
|-----------------|--------------------------|
| excelentes | <input type="checkbox"/> |
| satisfatórios | <input type="checkbox"/> |
| toleráveis | <input type="checkbox"/> |
| insatisfatórios | <input type="checkbox"/> |
| inexistentes | <input type="checkbox"/> |

C) AMBIENTE FÍSICO

10. O ambiente térmico é:

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| muito agradável | <input type="checkbox"/> |
| agradável | <input type="checkbox"/> |
| indiferente | <input type="checkbox"/> |
| desagradável | <input type="checkbox"/> |
| quase insuportável | <input type="checkbox"/> |

11. O ambiente sonoro é:

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| muito agradável | <input type="checkbox"/> |
| agradável | <input type="checkbox"/> |
| indiferente | <input type="checkbox"/> |
| desagradável | <input type="checkbox"/> |
| quase insuportável | <input type="checkbox"/> |

12. As condições de iluminação são:

- | | |
|---------------|--------------------------|
| excelentes | <input type="checkbox"/> |
| suficientes | <input type="checkbox"/> |
| toleráveis | <input type="checkbox"/> |
| insuficientes | <input type="checkbox"/> |
| inexistentes | <input type="checkbox"/> |

13. Você está exposto a vibrações ou choques, ao longo da jornada de trabalho:

- | | |
|--------------|--------------------------|
| nunca | <input type="checkbox"/> |
| raramente | <input type="checkbox"/> |
| poucas vezes | <input type="checkbox"/> |
| quase sempre | <input type="checkbox"/> |
| sempre | <input type="checkbox"/> |

14. Em relação à poluição do ar, o posto de trabalho é:

- não poluído
- pouco poluído
- tolerável
- poluído
- muito poluído

15. Em relação à limpeza e a aparência do ambiente de trabalho, a situação atual é:

- muito agradável
- agradável
- indiferente
- desagradável
- muito desagradável

D) CARGA FÍSICA

16. Durante a jornada de trabalho, sua principal postura no trabalho faz com que você se sinta:

- muito confortável
- confortável
- indiferente
- desconfortável
- muito desconfortável

17. Seu trabalho é, em média:

- repousante
- pouco cansativo
- cansativo
- bastante cansativo
- extremamente cansativo

E) EXIGÊNCIA MENTAL

18. A quantidade de decisões que você deve tomar, para realizar seu trabalho, é:

- | | |
|-----------------|--------------------------|
| nenhuma decisão | <input type="checkbox"/> |
| pequena | <input type="checkbox"/> |
| média | <input type="checkbox"/> |
| elevada | <input type="checkbox"/> |
| muito elevada | <input type="checkbox"/> |

19. O nível de atenção que você deve ter ao realizar o trabalho é:

- | | |
|----------------|--------------------------|
| não necessário | <input type="checkbox"/> |
| pouco intenso | <input type="checkbox"/> |
| normal | <input type="checkbox"/> |
| intenso | <input type="checkbox"/> |
| muito intenso | <input type="checkbox"/> |

F)AUTONOMIA

20.1 De que maneira você pode organizar sozinho seu trabalho (ritmo de trabalho, maneira de trabalhar, grupo no qual trabalhar):

- | | |
|------------|--------------------------|
| totalmente | <input type="checkbox"/> |
| bastante | <input type="checkbox"/> |
| suficiente | <input type="checkbox"/> |
| pouco | <input type="checkbox"/> |
| não pode | <input type="checkbox"/> |

20.2 O nível de autonomia que você tem para realizar o trabalho, influencia a maneira com que você trabalha (motivação, ritmo de trabalho, qualidade do trabalho, interesse, ...)

- | | |
|--------------|--------------------------|
| sempre | <input type="checkbox"/> |
| quase sempre | <input type="checkbox"/> |
| raramente | <input type="checkbox"/> |
| um pouco | <input type="checkbox"/> |
| nunca | <input type="checkbox"/> |

G) RELAÇÕES

20.3 Você pode falar com os colegas, sobre outras coisas, ao longo do expediente, a não ser sobre o trabalho:

- | | |
|--------------|--------------------------|
| sempre | <input type="checkbox"/> |
| quase sempre | <input type="checkbox"/> |
| poucas vezes | <input type="checkbox"/> |
| raramente | <input type="checkbox"/> |
| nunca | <input type="checkbox"/> |

H) REPETITIVIDADE

21. Você acha seu trabalho:

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| variado | <input type="checkbox"/> |
| pouco repetitivo | <input type="checkbox"/> |
| bom | <input type="checkbox"/> |
| bastante repetitivo | <input type="checkbox"/> |
| muito repetitivo | <input type="checkbox"/> |

I) CONTEÚDO DO TRABALHO

23.1. O grau de dificuldade para aprender a realizar seu trabalho é:

- | | |
|-------------|--------------------------|
| muito baixo | <input type="checkbox"/> |
| baixo | <input type="checkbox"/> |
| normal | <input type="checkbox"/> |
| alto | <input type="checkbox"/> |
| muito alto | <input type="checkbox"/> |

23.2. Durante seu trabalho, é necessário:

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| prestar conta por escrito | <input type="checkbox"/> |
| ler, escrever e contar | <input type="checkbox"/> |
| prestar conta verbalmente | <input type="checkbox"/> |
| ler e reconhecer números | <input type="checkbox"/> |
| nem ler, nem escrever, nem contar | <input type="checkbox"/> |

24.1. As possibilidades de erro, ao longo de sua jornada de trabalho, são:

- nulas
- pequenas
- médias
- grandes
- muito grandes

24.2. Esses erros podem ser:

- sem gravidade
- pouco graves
- médios
- graves
- muito graves

24.3. Com relação aos erros ocorridos, você pode resolvê-los:

- sempre
- quase sempre
- às vezes
- raramente
- nunca

25.1. Você considera seu trabalho:

- muito interessante
- interessante
- bom
- pouco interessante
- desinteressante

25.2. O que você faz é:

- um produto completo
- um produto quase completo
- várias etapas do produto
- poucas etapas do produto
- uma parte do produto