



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA

MILENA TRIGUEIRO TAVARES

**ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO NO SETOR DE MONTAGEM EM
UMA EMPRESA DO SETOR CALÇADISTA**

JOÃO PESSOA – PB
2019



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA

MILENA TRIGUEIRO TAVARES

**ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO NO SETOR DE MONTAGEM EM
UMA EMPRESA DO SETOR CALÇADISTA**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado à
Coordenação do Curso de Engenharia de Produção
Mecânica da Universidade Federal da Paraíba, como
requisito à obtenção do título de Bacharel em Engenharia
de Produção Mecânica.

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Juliana Machion Gonçalves

JOÃO PESSOA – PB
2019

T231a Tavares, Milena Trigueiro.

ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO NO SETOR DE MONTAGEM EM
UMA EMPRESA DO SETOR CALÇADISTA / Milena Trigueiro
Tavares. - João Pessoa, 2019.

107 f. : il.

Orientação: Juliana Machion Gonçalves.
Monografia (Graduação) - UFPB/CT.

1. Ergonomia. 2. Análise Ergonômica do Trabalho (AET).
3. Indústria Calçadista. I. Gonçalves, Juliana Machion.
II. Título.

UFPB/BC



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
MECÂNICA

FOLHA DE APROVAÇÃO

Aluna: **MILENA TRIGUEIRO TAVARES**

Título do trabalho: **ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO NO SETOR DE MONTAGEM EM
UMA EMPRESA DO SETOR CALÇADISTA**

Trabalho de Conclusão do Curso defendido e aprovado em 12/09/2019 pela banca examinadora:

Orientadora - Prof.ª. Dra. Juliana Machion Gonçalves

Examinador interno - Prof.ª. Dra. Maria de Lourdes Barreto Gomes

Examinador interno - Prof.ª. Dra. Liane Márcia Freitas e Silva

AGRADECIMENTOS

A Deus, por trazer paz ao meu coração durante toda a minha caminhada e ser o meu propósito maior de vida, porque Dele, por Ele e para Ele são todas as coisas.

A minha família, por ser meu abrigo e colo acolhedor em todos os momentos da minha vida.

A minha orientadora, Dra. Juliana Machion Gonçalves, por ter aceitado caminhar nessa jornada comigo com entusiasmo, paciência, dedicação e disposição. Um verdadeiro exemplo de docência.

Ao meu namorado, Felipe, por sempre acreditar em mim e na minha capacidade, me motivando nas horas difíceis.

A todas as minhas amigas, especialmente Juliana e Marcela, pelos estudos, trabalhos, risadas e lágrimas compartilhadas. Sem elas, certamente, eu não teria chegado até aqui. Foram muitos momentos inesquecíveis. Levarei da Engenharia por toda a vida.

RESUMO

A busca por maior produtividade e competitividade é um aspecto comum a todas as empresas. Neste segmento as empresas buscam constantemente a inovação, incorporando novas tecnologias aos seus processos. No entanto, os meios para atingir a produtividade nem sempre são realizados de forma saudável para os trabalhadores. Na indústria calçadista, o cenário não é diferente, sendo ainda mais agravado por ser um segmento industrial caracterizado pela participação ativa da mão-de-obra. Neste sentido, essa monografia tem como objetivo avaliar o trabalho, sob ponto de vista ergonômico, por meio da realização de um estudo de caso no setor de montagem de uma empresa calçadista localizada na Paraíba. Foi delimitada a análise no posto de enformar o cabedal em função da demanda de queixas evidenciadas no Questionário de Percepção. Para tanto, tem como pressuposto metodológico a Análise Ergonômica do Trabalho, através do uso da ferramenta participativa EWA (*Ergonomics Workplace Analysis*), assim como o uso de outros recursos como do fluxograma para analisar o processo, gráfico de operações que auxilia a visualização das atividades realizadas por pessoas, entre outros. Como resultado, foi possível realizar um diagnóstico através do Diagrama de Ishikawa, que sinalizou os problemas que estavam contribuindo para uma condição de trabalho insatisfatória para o operador. Decorrente disso, foram propostas melhorias, pensando no bem-estar do trabalhador e melhoria da produtividade, como realizar rodízios periódicos com outras atividades mais leves no setor de montagem, adquirir bancada de trabalho com altura regulável, determinar um procedimento padrão mais completo, mudar as cores das fôrmas de acordo com a numeração dos calçados, entre outros.

Palavras-chave: Ergonomia, Análise Ergonômica do Trabalho (AET), Indústria Calçadista

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura e organização dos componentes da situação de trabalho.	20
Figura 2 - Distinção entre o prescrito e o real	21
Figura 3 - Simbologia Gráfico de duas mãos	28
Figura 4 - Fluxograma Produto A.....	39
Figura 5 - Fluxograma Produto B.....	41
Figura 6 - Diagrama de Corlett preenchido por operador da célula do produto A.....	43
Figura 7 - Vaporizadora de cabedal.....	46
Figura 8 – Esboço do posto de trabalho Calçar Cabedal	46
Figura 9 - Elementos que compõem o posto de trabalho	47
Figura 10 - IT Calçar Cabedal (Produto A).....	49
Figura 11 - IT Enformar Cabedal (Produto B)	50
Figura 12 - Gráfico de operações (Produto A)	52
Figura 13 - Gráfico de operações (Produto B)	55
Figura 14 - Fôrma com ferragem (esquerda) e fôrma com articulação (direita)	56
Figura 15 - Diagrama de Causa e Efeito	65
Figura 16 - Alturas recomendadas para as superfícies horizontais de trabalho na posição em pé, de acordo com o tipo de tarefa	66

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Carga de trabalho e os fatores de risco	26
Quadro 2 - Método da pesquisa.....	35
Quadro 3 - Principais diferenças entre os produtos A e B	57
Quadro 4 - Ergonomics Workplace Analysis (EWA)	58
Quadro 5 - 5 Porquês de Cola na fôrma.....	62

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Subdivisão em termos de volume de produção do produto A	37
Gráfico 2 - Subdivisão em termos de volume de produção do produto A	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABICALÇADOS – Associação Brasileira De Calçados

AET – Análise Ergonômica do Trabalho

CUT – Central Única dos Trabalhadores

EWA – *Ergonomics Workplace Analysis*

IT – Instrução de Trabalho

MD – Mão direita

ME – Mão esquerda

MPT – Ministério Público do Trabalho

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego

NR – Norma Regulamentadora

OP – Ordem de Produção

PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

SINDICALÇADOS – Sindicato da Indústria de Calçados

SUMÁRIO

1. DEFINIÇÃO DO TEMA	13
1.1 Justificativa.....	14
1.2 Objetivos	15
1.2.1 Objetivo geral	15
1.2.2 Objetivos específicos	16
1.3 Estrutura do trabalho.....	16
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
2.1. Ergonomia.....	17
2.2 Análise Ergonômica do Trabalho	19
2.3 Trabalho prescrito e Trabalho real	20
2.3.1 Tarefa e seus componentes	22
2.3.2. Atividade e seus componentes	22
2.3.3. <i>Ergonomics Workplace Analysis (EWA)</i>	25
2.4. Engenharia de Métodos.....	26
2.4.1. Fluxograma	27
2.4.2. Gráfico de operações	27
2.5 Ferramentas da Qualidade.....	28
2.5.1. Diagrama de Causa e Efeito (Ishikawa)	28
2.5.2. 5 Porquês	29
2.6 Empresas do setor calçadista.....	29
3. METODOLOGIA	31
3.1. Classificação da Pesquisa.....	31
3.2. Área da pesquisa.....	32
3.3. Procedimentos Metodológicos	33
3.4 Fases da Pesquisa	34
4. RESULTADOS	36
4.1. Caracterização da empresa.....	36
4.2. Caracterização da população trabalhadora.....	42
4.3 Demanda e Contexto.....	42

4.4 Tarefa e Atividade	45
4.4.3 Diferenças entre produto A e B	57
4.4.4 EWA.....	58
4.4.5 5 Porquês	62
4.5 Diagnóstico	63
4.6 Propostas de Melhorias	65
5. CONCLUSÃO	67
6. REFERÊNCIAS.....	70
7. ANEXO.....	75
7.1 Anexo 1	75
7.2 Anexo 2.....	80

1. DEFINIÇÃO DO TEMA

Nos últimos anos, o Brasil vem desempenhando um papel importante no segmento calçadista. Atualmente, o Brasil ocupa o 4º lugar no ranking mundial de produtores de calçados, sendo um dos países mais competitivos no setor, ocupando a 11ª posição em exportações, de acordo com o Relatório Setorial da Indústria de Calçados do Brasil (ABICALÇADOS, 2019).

Com o aumento da produção de calçados no ano de 2018, impulsionado principalmente pelas exportações, somam-se quase 110 milhões de pares exportados, o equivalente a 2,1% a mais em volume em relação a 2017. A demanda interna, no entanto, ainda é o maior potencial do setor, uma vez que 85% da produção, de mais de 950 milhões de pares, permanece no mercado interno (ABICALÇADOS, 2018).

A indústria calçadista é composta por diversas etapas que transformam o insumo no produto final, em função do material de confecção do cabedal (parte superior do calçado), que pode ser injetado, sintético, de couro e têxtil. (GUIDOLIN, COSTA e ROCHA, 2010). O processo produtivo se divide em, basicamente, modelagem, corte, costura, montagem, acabamento e embalagem.

Para acompanhar o crescimento da produção no setor e manter a competitividade, as empresas calçadistas vem implementado novas tecnologias para a fabricação de calçados. No entanto, mesmo com a inovação, o setor de produção de calçados constitui-se de processos com a participação ativa da mão-de-obra.

Neste contexto, a exploração da força de trabalho é intensificada, e, aliado a esse fator, o crescente desenvolvimento de novas tecnologias e consequente automatização de postos de trabalho que, muitas vezes, desconsideram as limitações físicas e psicossociais dos trabalhadores (VIEGAS & ALMEIDA, 2016).

Estudos feitos pela Previdência Social (2014) mostram que doenças motivadas por fatores de riscos ergonômicos, como a má postura, esforços repetitivos e sobrecarga mental têm constituído as principais causas de afastamento do trabalho. Além disso, também são observados quadros de estresse, classificados como riscos psicossociais, atrelados à pressão por tempo e metas e rígido controle das tarefas. Essas situações são frequentemente associadas aos trabalhadores de indústrias, incluindo a calçadista.

De acordo com o Ministério da Saúde (BRASIL, 2019), as doenças ocupacionais acometem principalmente os trabalhadores que realizam tarefas repetitivas e contínuas que exigem força. Nos últimos 10 anos o número de registros cresceu em 184%, representando um total de 67.599 casos nesse período (BRASIL, 2019). Dentre as maiores ocorrências, ainda, estão os trabalhadores que atuam em setores industriais como operadores de máquinas fixas.

Ainda de acordo com o Ministério da Saúde (BRASIL, 2019), os sintomas, que ocorrem geralmente nos membros superiores, são dores, sensação de peso e fadiga. Essas doenças prejudicam bastante a produtividade no ambiente laboral, como também são responsáveis pela maior parte de casos de afastamentos do trabalho, gerando custos com pagamentos de indenizações e tratamentos.

Diante dessa realidade, cada vez mais estudos buscam analisar e solucionar os problemas nesses postos de trabalho, para que estes sejam utilizados de forma saudável pelo operador. Atrelado a isso, as empresas precisam de uma nova perspectiva em relação aos procedimentos de trabalho, assim como a adaptação das condições de trabalho aos seus trabalhadores (BALLONE e MOURA, 2008b).

Nesse contexto, a presente pesquisa pretende responder a seguinte questão: a avaliação ergonômica das condições de trabalho do setor de montagem em uma indústria calçadista podem contribuir para a proposta de melhorias?

1.1 Justificativa

Atualmente, o Brasil é o quarto maior fabricante de calçados do mundo, superado apenas pela China, Índia e Estados Unidos. Segundo o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE, 2017), são mais de 7 mil empresas no parque calçadista nacional que são responsáveis pela geração de 279 mil postos de trabalho.

As empresas calçadistas estão distribuídas em diversos segmentos, de acordo com os materiais que confeccionam os calçados, como o coureiro, têxtil, de plástico e borracha, sendo estes dois últimos os que mais se destacam, representando 46% do total de 908.9 milhões de pares produzidos. (ABICALÇADOS, 2018). As operações para a produção

variam e acordo com o tipo de calçado, forma organizacional e porte da empresa (NAVARRO, 2003).

De acordo com a Central Única dos Trabalhadores (CUT), em 2017, cerca de 22 mil trabalhadores foram afastados de suas atividades devido a doenças por esforços repetitivos e contínuos, podendo ser agravado por situações de estresse. Isso reflete em uma perda de 2,59 milhões de dias de trabalho perdidos, impactando em perda de produtividade e maior custo para a empresa (MTE, 2018).

Na Paraíba, por dia, seis trabalhadores são afastados das suas funções por acidentes de trabalho e doenças laborais. Esse dado não trata do setor calçadista pois não há estratificação estatística com esses indicadores para o setor. De acordo com o Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho (2018), entre os anos de 2012 e 2017 foram registrados 15,6 mil afastamentos, sendo 2,1 mil deles apenas no ano de 2017. Com isso, a Paraíba ocupa a 6ª posição no Nordeste e 18ª no país com mais afastamentos. Segundo o Ministério Público do Trabalho (MPT), esses afastamentos geraram mais de R\$ 128 milhões de gastos previdenciários durante esses mesmos anos.

Conhecendo essa realidade uma solução que poderá promover melhorias em um posto de trabalho a partir de sua análise, gerando conforto, bem-estar, segurança e qualidade de trabalho para os operadores desempenharem bem suas atividades. Ao reduzir os problemas detectados em um posto e adaptá-lo ao trabalhador, a produtividade surge de forma consequente ao processo (BEECORP, 2019).

Como justificativa pessoal, a empresa, objeto de estudo e estágio da autora, apresentou uma demanda de pesquisa para um estudo ergonômico nas células de dois produtos no setor de Montagem. O tema foi escolhido por despertar o interesse da autora em melhorar os postos de trabalho de forma humanizada, contribuindo para um sistema fabril mais saudável para os que estão neles inseridos. Além disso, viabiliza a aplicação dos conhecimentos adquiridos ao longo do Curso de Engenharia de Produção.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Analisar o trabalho com enfoque ergonômico na atividade de enformar o cabedal na montagem de calçados, propondo melhorias.

1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar problemas na situação de trabalho analisada;
- Verificar a diferença entre o trabalho prescrito e real durante o processo de enformar o cabedal;
- Aplicar ferramentas ergonômicas e da qualidade para análise detalhada do trabalho;
- Realizar o diagnóstico da situação de trabalho;
- Propor soluções para garantir as melhorias das condições de trabalho e o bem-estar do trabalhador.

1.3 Estrutura do trabalho

Este trabalho está estruturado em 5 capítulos. O capítulo 1 já apresentado define o tema e o problema da pesquisa, assim como os objetivos e a justificativa acerca do tema escolhido desta monografia.

O capítulo 2 aborda o referencial teórico que foi utilizado como embasamento de um estudo empírico sobre a Ergonomia, com os temas mais relevantes à análise. O referencial teórico percorre desde a Ergonomia e seus conceitos, Análise Ergonômica do Trabalho, trabalho prescrito e real até a ferramenta participativa EWA para análise do trabalho e outras ferramentas e técnicas relevantes para o estudo.

O capítulo 3 contempla todos os procedimentos metodológicos, como o trabalho foi estruturado, os métodos utilizados, como foi realizada a coleta e análise de dados.

O capítulo 4 apresenta o estudo de caso propriamente dito, são expostos os resultados obtidos de forma detalhada, assim como as recomendações de melhorias.

No capítulo 5 estão as considerações finais, reforçando o que foi previamente estabelecido nos primórdios do trabalho e as conclusões a respeito do que foi estudado, ressaltando também a possibilidade de desenvolvimento de estudos futuros.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Para melhor identificar os riscos ergonômicos, analisar o posto de trabalho e propor melhorias no ambiente de trabalho, é indispensável a realização de um embasamento teórico dos temas mais relevantes sobre o assunto. Com este embasamento, o estudo empírico é norteado e ambos constituem o fundamento sobre o qual as ações dessa pesquisa serão realizadas.

Em primeiro lugar, são apresentadas neste capítulo as definições de Ergonomia, compreendendo sobre seu contexto histórico e princípios, bem como seus principais conceitos e abordagens. Ainda dentro da Ergonomia, destaca-se a diferença entre o trabalho prescrito e real e as ferramentas utilizadas para analisá-los. Após isso, são conceituadas ferramentas utilizadas em melhorias de métodos de trabalho e da qualidade necessárias para o auxílio do diagnóstico das condições de trabalho. E, por fim, são apresentadas definições sobre a indústria calçadista, setor de foco no estudo, sua história e impactos no Brasil e no mundo.

2.1. Ergonomia

O termo Ergonomia é composto pelas palavras gregas *ergon* (trabalho) e *nomos* (lei natural) e pode ser entendida como a disciplina que transforma o trabalho, adaptando-o às características e aos limites do ser humano (ABRAHÃO *et al.*, 2009). A Ergonomia surgiu após a Segunda Guerra Mundial, como consequência do trabalho interdisciplinar realizado por engenheiros, psicólogos e fisiologistas durante o período da guerra (BUARQUE e IIDA, 2016).

Segundo Wisner (1991), a Ergonomia veio da necessidade de respostas para questões de trabalho insatisfatórias. Tendo em vista essa perspectiva, a ergonomia procura fazer projeções e adaptações das situações de trabalho, sempre levando em consideração a capacidade e respeitando os limites do ser humano. (ABRAHÃO *et al.*, 2009)

Grandjean (2005) conceitua a Ergonomia como a ciência de configuração do trabalho adaptada ao homem, que objetiva adequar as condições de trabalho às capacidades e realidade das pessoas que o realizam.

Embora conhecida como a adaptação do trabalho ao homem, conforme Piekarski e Cavina (2010) a sua abrangência é muito maior, incluindo também os conhecimentos necessários para a construção de máquinas, equipamentos e ferramentas, que permitam ao homem exercer sua atividade profissional com o máximo de conforto, segurança e eficiência. Além disso, é uma ciência multidisciplinar, que pode ser integrada e aplicada por várias áreas do conhecimento.

Com o avanço da tecnologia, grande parte do trabalho pesado que anteriormente era exercido pelo trabalhador, foi transferido para a máquina e muitas operações se tornaram computadorizadas. Dessa forma, a ergonomia atualmente tem um foco mais centralizado na visão do trabalhador, sendo dividida em três grupos, conforme Buarque e Iida (2016):

- Ergonomia Organizacional – busca a otimização dos sistemas sociotécnicos, inclui estruturas organizacionais, políticas e processos. Inclui comunicações, trabalho em grupo, organização temporal do trabalho, projeto de trabalho, cultura organizacional, entre outros.
- Ergonomia Física - relacionada às características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica em sua relação à atividade física. Inclui o estudo da postura no trabalho, movimentos repetitivos, projeto do posto de trabalho, manuseio de materiais, distúrbios músculo esqueléticos etc.
- Ergonomia Cognitiva – está associada aos processos de conhecimento, tomada de decisão, memória, percepção, estresse etc. Além disso, também inclui a influência das interações dos seres humanos com os elementos do sistema em que está inserido.

A Ergonomia visa aprimorar o funcionamento de um sistema produtivo, diminuindo as incompatibilidades encontradas entre os meios de produção e os que estão inseridos neles. É comum o surgimento de fadiga muscular, estresse e monotonia para os trabalhadores. Para empresas, isso é traduzido perda de produção, aumento de erros ou absenteísmo de trabalhadores (NUNES E MACHADO, 2007).

Para Lima (2003) a análise ergonômica é um instrumento essencial no sistema produtivo, pois além de gerar conforto para o trabalhador, contribui para aumentar a

produtividade, diminuindo perdas e custos. Por isso, os princípios ergonômicos devem ser vistos como fatores que vão além da saúde e segurança do trabalhador, tendo conexão com os planos estratégicos da organização, o que favorece a competitividade da empresa no mercado de trabalho. Em suma, a Ergonomia não só considera aspectos físicos e psicológicos, mas contribui também com a organização, através de uma metodologia específica, com maior volume e flexibilidade de produção, qualidade e menor custo operacional. (DUL E NEUMANN, 2009).

2.2 Análise Ergonômica do Trabalho

A Análise Ergonômica do Trabalho (AET) consiste em compreender a situação de trabalho e aplicar conceitos para analisar, diagnosticar e corrigir situações críticas de trabalho, através de observações visuais e medições, indicando as mudanças necessárias (GUÉRIN *et al.*, 2001). Dessa forma, busca reduzir fadiga, erros, acidentes e estresse, garantindo a segurança e satisfação aos colaboradores (BUARQUE E IIDA, 2016).

A AET procura a melhor estratégia de ação para que a intervenção ergonômica seja, de fato, eficaz, tendo uma metodologia específica, que possui cinco etapas, adaptadas da Norma Regulamentadora 17 – NR 17 (BRASIL, 2002; GUÉRIN ET AL., 2001; SANTOS E FIALHO, 1995; VIDAL, 2003):

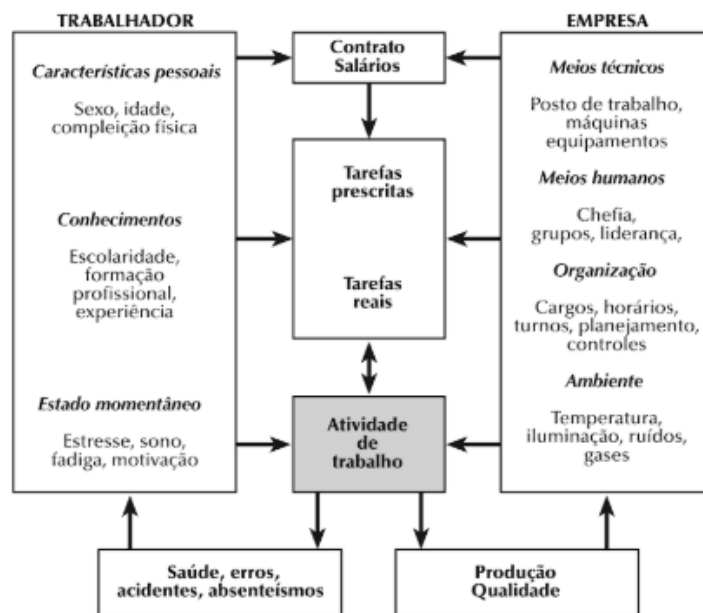
- Análise da demanda – descrição do problema que necessite uma atuação ergonômica. Auxilia a entender a natureza e dimensão do problema;
- Análise da tarefa – analisa as divergências entre o prescrito (tarefa) e o que realmente é feito (atividade);
- Análise da atividade – analisa o comportamento efetivo do trabalhador ao realizar a tarefa;
- Formulação do diagnóstico – busca as causas que provocam o problema descrito na demanda e os fatores relacionados ao trabalho que influenciam a atividade de trabalho;

- Recomendações – todas as medidas que deverão ser providenciadas para resolver o problema diagnosticado. Devem ser descritas todas as etapas para a resolução dos problemas.

2.3 Trabalho prescrito e Trabalho real

Para facilitar o entendimento dos conceitos da Análise Ergonômica do Trabalho, é fundamental o conhecimento dos diferentes elementos que compõem a situação de trabalho. A figura 1 ilustra quais são esses elementos e como eles se inter-relacionam.

Figura 1 - Estrutura e organização dos componentes da situação de trabalho.



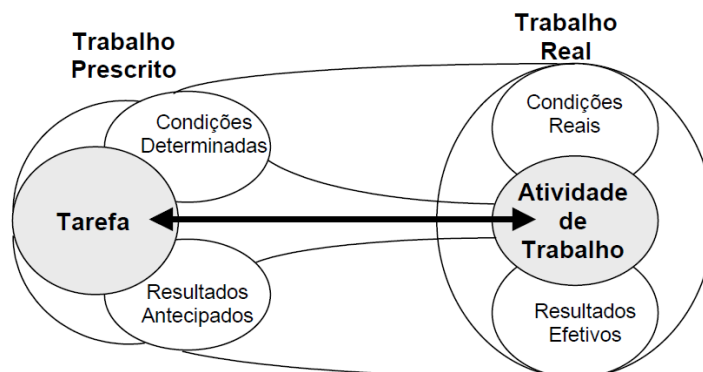
Fonte: Guérin *et al.*, 2001, p. 27

De acordo com Guérin *et al.* (2001), as dimensões técnicas, econômicas e sociais só existem devido à atividade que as organiza e coloca em ação. A figura 1 mostra a atividade

de trabalho como elemento central e organizador da situação de trabalho. O operador e suas características pessoais do lado esquerdo e a empresa e o contexto de realização do trabalho do lado direito. No meio, o contrato, as prescrições definidas exteriormente ao trabalhador (tarefa) e o modo como o trabalhador alcança os objetivos que lhe foram impostos (atividade).

A tarefa é o que a empresa prescreve ao operador, sendo imposta, algo exterior que determina sua atividade. Já a atividade é considerada uma estratégia de adaptação à situação real de trabalho, objeto da prescrição, conforme ilustrado na figura 2 (GUÉRIN *et al.*, 2001).

Figura 2 - Distinção entre o prescrito e o real



Fonte: Guérin *et al.*, 2001, p. 15

Ainda segundo o mesmo autor, o trabalhador, para realizar a sua atividade, estabelece um acordo entre a definição dos seus objetivos, suas próprias características e o reconhecimento social de sua qualificação.

Os resultados de sua atividade de trabalho estão relacionados com a produção de forma quantitativa e qualitativa e as consequências que provocam aos trabalhadores, que

podem ser tanto negativas, como problemas com a saúde física ou psíquica, como positivas, como o ganho de conhecimento e experiência. Sendo assim, tarefa e atividade constituem dois conceitos fundamentais para a Ergonomia.

2.3.1 Tarefa e seus componentes

O trabalho prescrito é a tarefa, que pode ser entendida como um conjunto de prescrições que se referem ao que o trabalhador deve fazer, seguindo normas e padrões por meio de equipamentos e ferramentas específicas. (ABRAHÃO *et al.*, 2009). A tarefa corresponde a uma forma de exercer o trabalho com o objetivo de reduzir o trabalho improdutivo, buscando métodos mais eficientes para atingir o objetivo (GUÉRIN *et al.*, 2001).

Segundo Abrahão *et al.* (2009), o “universo da tarefa” compreende 3 elementos principais, são eles:

- As características dos dispositivos técnicos: ferramentas e dispositivos que auxiliam na realização do trabalho;
- As características do produto a transformar ou do serviço: todas as características inerentes ao produto que é feito ou serviço prestado;
- Os elementos a considerar para atingir os objetivos: as condições ambientais, máquinas e equipamentos para alcançar os objetivos.

No ambiente de trabalho, a tarefa geralmente é prescrita em um procedimento padrão ou instrução de trabalho, que contempla todas as etapas e movimentos que o trabalhador deve realizar para que a tarefa seja executada corretamente. Contudo, o trabalhador, ao realizar a tarefa, gera o trabalho

2.3.2. Atividade e seus componentes

O trabalho real é a atividade, o que realmente é feito pelo operador, o que ele mobiliza para executá-la, sendo finalizada pelo objetivo que o trabalhador fixa para si, a partir do objetivo da tarefa (FALZON, 2004).

Segundo Abrahão *et al.* (2009) o trabalho real é a atividade, que conduz a análise ergonômica e pode ser compreendida sob três diferentes dimensões, são elas:

- O que o trabalhador faz: ações e decisões que o trabalhador realiza para atingir os objetivos;
- A forma segundo a qual o trabalhador se utiliza para conquistar os objetivos, os comportamentos observáveis e os não observáveis (a atividade mental);
- As estratégias operatórias adotadas pelo trabalhador para atingir as metas dentro das condições do meio.

A variabilidade está sempre presente na situação real, confrontando as características dos indivíduos, organização do trabalho e exigências de produção. Por isso, é muito importante entender as estratégias que são adotadas pelo operador, a regulação e o modo operatório diante da variabilidade das situações de trabalho. (ABRAHÃO, 2000).

As estratégias adotadas pelo operador podem ser definidas como um conjunto de passos que envolvem o raciocínio e resolução de problemas que possibilitam o desempenho da atividade pelo trabalhador (MONTMOLLIN, 1995).

Na Ergonomia, a atividade é definida como um modo de regulação humana tendo como base a interação que o operador estabelece com as situações de trabalho. A distância entre o prescrito e real ressalta a concreta contradição sempre presente no trabalho. Portanto, a análise ergonômica da atividade é a análise das estratégias, como regulação e antecipação, utilizadas pelo operador para melhor administrar essa distância (GUÉRIN *et al.*, 2001).

O conceito de regulação é utilizado em ergonomia de acordo com o objeto em que a regulação incide: a regulação de um sistema técnico, onde o operador é o regulador e comparador do sistema e a regulação da atividade humana, onde o operador regula a própria atividade de trabalho para atingir os objetivos (FALZON, 2007). A partir disso, o trabalhador desenvolve o seu modo operatório para atingir os resultados.

Guérin *et al.* (2001) conceitua modo operatório como sendo uma resposta aos constrangimentos determinados exteriormente ao trabalhador. Quando o operador não consegue atingir os objetivos, há a degradação do trabalho, sendo indicados, por exemplo,

por absenteísmo, afastamentos e quedas de produção. Os critérios de flexibilidade modificam o modo operatório, proporcionando equilíbrio na carga de trabalho.

O conceito de variabilidade é encontrado dentro dessa distância entre o prescrito e o real. Os operadores constroem o seu modo operatório de acordo com o resultado pretendido pela tarefa. Guérin *et al.* (2001) conceitua variabilidade como fatores aleatórios que interferem na produção. O mesmo autor também afirma que há duas categorias de variabilidade: a normal e a aleatória. A primeira é previsível e parcialmente controlada, decorrente do próprio tipo de trabalho efetuado, como, por exemplo, variações sazonais da produção. A segunda, aleatória é imprevisível, como variações instantâneas da demanda, incidentes como quebra de maquinário e ferramentas.

A carga de trabalho é um outro componente da atividade. O conceito de carga de trabalho pode ser entendido como o resultado das exigências sobre o indivíduo ao longo de sua atividade de trabalho que influenciam o desempenho (MÁSCULO E VIDAL, 2013). É dividida em três componentes: física, cognitiva e organizacional.

A carga física está associada às características da anatomia e fisiologia humana, como postura inadequada, esforço físico, repetitividade e carregamento de peso. (MÁSCULO E VIDAL, 2013).

A carga cognitiva se relaciona com o conhecimento e experiência do trabalhador em relação a atividade, como por exemplo a tomada de decisão, resolução de problemas, atenção e memória (WISNER, 1994).

A carga de trabalho organizacional está ligada à antiga carga psíquica do trabalho que, segundo Greco, Oliveira e Gomes (1996), estão relacionadas à organização do trabalho, como por exemplo, a monotonia em relação a repetitividade, como também a pressão do tempo, pressão da chefia e responsabilidade associada à tarefa.

Sendo assim, segundo Másculo e Vidal (2013), um trabalho coerente e uma atividade normal não deve resultar em carga de trabalho. A carga de trabalho inadequada gera problemas, que podem ser, por exemplo, fadiga, quando a carga de trabalho é física, erros, no caso da cognitiva e estresse, quando organizacional.

Para analisar a carga de trabalho, é possível utilizar a ferramenta participativa EWA de forma a pontuar e detalhar os componentes da atividade.

2.3.3. Ergonomics Workplace Analysis (EWA)

O EWA (*Ergonomics Workplace Analysis*) é um manual para análise de riscos no ambiente de trabalho desenvolvido pelo *Finnish Institute of Occupational Health* na Finlândia. Segundo Shida & Bento (2012) esse manual teve seu desenvolvimento baseado na “*fisiologia do trabalho, biomecânica ocupacional, aspectos psicológicos, higiene ocupacional e um modelo participativo de organização do trabalho*”, tendo uma aplicação eficaz em trabalhos manuais e atividades com movimentação manual de materiais.

Os mesmos autores afirmam que, ao utilizar o EWA, é necessária uma descrição detalhada das tarefas, obtendo informações através de aplicação de questionários, como o questionário de percepção e observações no posto de trabalho. O EWA é uma ferramenta completa, avaliando além de aspectos físicos e ambientais, aspectos psicossociais e mentais, como tomada de decisão, concentração e comunicação.

Os itens do EWA podem ser descritos no quadro 1 relacionando a carga de trabalho, a categoria e os fatores de risco, conforme Camarotto (2009).

Quadro 1 – Carga de trabalho e os fatores de risco

Sobrecarga	Categoria	Fatores de Risco
Física	Espaço de Trabalho	Plano Horizontal Plano Vertical Espaço para Pernas
	Posturas de Trabalho e Movimento	Pescoço-Ombro Costas Quadril-Perna Cotovelo-Punho Punho-Mão Pernas-Pés Estabilidade Postural
	Atividade Física em Geral, Levantamento, Carregamento e Aplicação de Força.	Trabalho Leve Trabalho Pesado Levantamento de Carga Carregamento Aplicação de Força
	Ferramentas Manuais e Outros Equipamentos	Pega Peso Força e Torque Contato Mecânico Vibração
Cognitiva	Cargas Cognitivas	Atenção e Vigilância Tomada de Decisão
Organizacional	Cargas Organizacionais e Repetitividade	Repetitividade Cíclica Repetitividade Diversificada Conteúdo do Trabalho Regulação no Trabalho Comunicação entre Trabalhadores e Contatos Pessoais
Acidentes	Risco de Acidentes	Mecânicos Design Atividade
		Energia e Utilidades

Fonte: Camarotto (2009)

Além da ferramenta EWA, outros recursos podem ser utilizados para facilitar a compreensão da situação de trabalho, bem como auxiliarem na proposta de melhorias. Tais recursos podem estar atrelados tanto à Engenharia de Métodos como à Qualidade.

2.4. Engenharia de Métodos

Segundo Camarotto (2007), cabe à engenharia de métodos projetar as maneiras pelas quais pessoas ou conjunto de pessoas executam as suas partes de trabalho num sistema produtivo. O projeto pode ser executado em três níveis: criação de uma nova situação de trabalho, melhoramento de uma situação existente e aprimoramento desta situação.

As situações de trabalho envolvem inúmeras variáveis, por isso, o estudo e projeto de métodos de trabalho exigem a construção e manipulação de modelos a fim de reduzir as variáveis e, conseqüentemente, a complexidade do estudo. Dessa forma é possível utilizar esses conceitos para propor soluções as condições de trabalho, melhorando a produtividade.

Contudo, antes de se desenvolver métodos é preciso registrar os detalhes relativos ao trabalho, sendo útil a representação em formas gráficas (SOUTO, 2005). Dentre os gráficos mais comumente utilizados estão o fluxograma, para análise de processos, e o gráfico de duas mãos, para análise das operações.

2.4.1. Fluxograma

Para Barnes (1977), o fluxograma é uma técnica que permite registrar um processo de forma compacta, a fim de tornar possível sua melhor visualização, compreensão e posterior melhoria. O gráfico de fluxo, como também é chamado, é constituído por etapas sequenciadas de decisão e ação, cada um deles com simbologia própria.

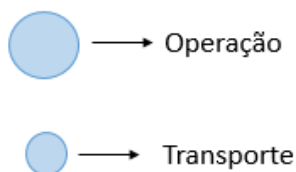
Através do fluxograma é possível identificar atividades que não agregam valor, os gargalos de produção e atrasos, auxiliando a encontrar melhorias e soluções para o processo. Ele tem importante papel no entendimento do processo e na padronização, onde um dos itens essenciais para um padrão técnico é a descrição em forma de diagrama de blocos (FALCONI, 1992).

2.4.2. Gráfico de operações

O gráfico de operações, ou gráfico das duas mãos, tem foco nos movimentos do operador, apresentando com detalhes a operação. Segundo Tardin *et al.* (2013) é aconselhável que essa ferramenta seja aplicada para trabalhos manuais e que apresentem repetitividade, uma vez que ela busca reduzir ou eliminar os movimentos considerados inúteis.

O gráfico de duas mãos descreve separadamente o movimento executado com a mão direita e esquerda, acompanhado de dois símbolos, o círculo menor indica transporte e o maior a ação, conforme mostrado na figura 3.

Figura 3 - Simbologia Gráfico de duas mãos



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

2.5 Ferramentas da Qualidade

Ao desenvolver a pesquisa, foi necessário utilizar alguns conceitos e ferramentas da Qualidade. Segundo Miguel (2006), as ferramentas da qualidade apoiam a decisão na análise de determinado problema, consideradas como um meio para atingir um objetivo. Os meios são as ferramentas utilizadas para identificar e melhorar a qualidade, enquanto o objetivo é onde se deseja chegar, ou seja, o fim. Sendo assim, a finalidade das ferramentas é eliminar ou reduzir as variações controláveis em produtos e situações.

Dentre as ferramentas básicas da qualidade utilizadas na pesquisa estão o Diagrama de Causa e Efeito e os 5 porquês. O fluxograma, já conceituado anteriormente, também pode ser considerado uma ferramenta da qualidade.

2.5.1. Diagrama de Causa e Efeito (Ishikawa)

O Diagrama de causa e efeito, também conhecido como Ishikawa, é uma ferramenta simples que ajuda a encontrar as causas raízes da ocorrência de um problema ao analisar os fatores envolvidos no processo. Esta ferramenta consiste em uma forma gráfica que representa uma significativa relação entre um efeito (problema) e suas possíveis causas (RAMOS, 2000). As causas principais são subdivididas em seis categorias, também

conhecidas como 6Ms. São elas: mão-de-obra, máquinas, métodos, materiais, meio ambiente e medidas.

2.5.2. 5 Porquês

É uma simples ferramenta que consiste em perguntar 5 vezes o motivo do acontecimento de algum problema (RIGONI, 2010). A técnica inicia com o questionamento do porquê aquele problema foi ocorrido. Depois das primeiras causas serem identificadas, é questionado novamente o porquê. Isso ocorre de forma sequenciada até que a causa raiz do problema seja encontrada. É uma técnica simples, porém muito efetiva para ajudar a entender as razões, ou causas raízes, na ocorrência de problemas.

A utilização das ferramentas da qualidade, juntamente com os gráficos de processo e operação são imprescindíveis para a melhoria do trabalho nas empresas, principalmente quando o trabalho em questão possui intensiva mão-de-obra, como ocorre nas empresas do setor calçadista, foco dessa pesquisa.

2.6 Empresas do setor calçadista

A indústria calçadista é uma das mais antigas do mundo, desde a pré-história o homem já utilizava calçados rudimentares e confeccionava esses itens como uma forma de negócio, ainda que de modo primitivo. Com a Revolução Industrial veio a formalização da indústria, uma vez que antes a manufatura era feita apenas por artesãos. Surgiram as primeiras fábricas de calçados na Europa e Estados Unidos, como também os primeiros maquinários específicos para o ramo calçadista (UNIDO, 2007b).

No Brasil, a indústria calçadista iniciou suas atividades no século XIX e contou com a contribuição de imigrantes da Alemanha e Itália que estavam alocados no sul e sudeste do país. Em 1870 surgiram as primeiras fábricas no país, onde inicialmente a produção de calçados era feita de forma artesanal, em pequena escala. No final do século XIX, a partir dos avanços tecnológicos advindos da Europa, a produção de calçados passou pela transição de uma produção artesanal para uma atividade fabril (GUIMARÃES, 2002).

A indústria calçadista está inter-relacionada a outros segmentos como os setores, têxtil, metal, coureiro e de plásticos, em virtude da diversidade de calçados existente, de acordo com sua finalidade e público-alvo (ULUTAS; ISLIER, 2015).

O Brasil se caracteriza por ter uma produção de calçados com mão-de-obra intensiva, com algumas etapas de caráter artesanal e mais especializadas. Por isso, a indústria calçadista brasileira emprega um número alto de mão-de-obra, com tarefas simplificadas e repetitivas (GUIMARÃES et al., 2014).

O processo produtivo, geralmente organizado em células de produção, é constituído por etapas que são determinadas em função do material de confecção do cabedal, dividido em quatro categorias básicas: injetados, sintéticos, couro e têxtil (GUIDOLIN, COSTA e ROCHA, 2010).

Os calçados injetados, como as sandálias de borracha, são de baixa complexidade e mão-de-obra. Já os calçados sintéticos, de couro e têxteis, que exigem a união do cabedal com o solado, têm o processo produtivo mais complexo, dividido entre modelagem, corte, costura, solados, montagem e acabamento (FENSTERSEIFER e GOMES, 1995; GUIDOLIN, COSTA e ROCHA, 2010).

O Brasil é o 4º maior produtor mundial do segmento calçadista. A produção brasileira de calçados é pautada por produtos de plástico ou borracha, correspondendo a 49% do total de 944 milhões de pares produzidos no ano de 2019 (ABICALÇADOS, 2019). Em termos de produção regional, a região Nordeste representa o principal polo produtor de calçados do Brasil, sendo o Ceará e a Paraíba os dois estados fundamentais para a produção de calçados no Nordeste, representando 48,8% da produção nacional. (SINDICALÇADOS, 2017).

A Paraíba é o 2º maior polo produtor de calçados do Brasil, possuindo 96 empresas de calçados, sandálias, tênis e acessórios em couro, competindo em nível de igualdade com outros polos calçadistas. Com uma produção de mais de 1 milhão de calçados produzidos por dia, o estado emprega mais de 30 mil pessoas nas indústrias de calçados (SINDICALÇADOS, 2018). Portanto, é relevante estudos científicos nesse polo, já que há uma grande empregabilidade para o Estado e necessita de melhoria contínua para garantir o desenvolvimento do mercado.

Finalmente, após o embasamento teórico dos pontos mais relevantes à problemática da pesquisa, inicia-se o capítulo que contém todos os procedimentos metodológicos que foram necessários para atingir os objetivos almejados.

3. METODOLOGIA

Este capítulo apresenta os procedimentos metodológicos, com a caracterização da pesquisa de acordo com os critérios de classificação existentes e descritos cientificamente. Posteriormente, serão apresentados os métodos e procedimentos utilizados para o desenvolvimento desse trabalho a fim de alcançar os objetivos propostos.

3.1. Classificação da Pesquisa

A pesquisa pode ser conceituada como um conjunto de procedimentos que devem produzir um novo conhecimento, anteriormente desconhecido no campo científico. Por conseguinte, investiga um problema teórico ou empírico através de uma metodologia cujos resultados sejam válidos (GONÇALVES, 2008).

As pesquisas científicas podem ser classificadas de acordo com seus objetivos, que no caso é considerada exploratória, uma vez que busca a compreensão de um problema pouco explorado, tornando-o explícito (MIGUEL *et al.* 2012).

No que diz respeito a finalidade, a pesquisa pode ser classificada em aplicada. Nesse caso, produz um conhecimento que é aplicado de forma eficaz na prática, auxiliando na mudança de uma situação ou fenômeno. A abordagem da pesquisa é qualitativa, uma vez que procura descrever o fenômeno no contexto em que ele ocorre, avaliando qualitativamente os resultados obtidos e propondo melhorias e soluções a partir de uma visão mais subjetiva (MIGUEL *et al.* 2012). O enfoque qualitativo possui o pesquisador como instrumento chave, o ambiente como a fonte de dados, não necessita de métodos estatísticos e técnicas, sendo o pesquisador o analista intuitivo dos dados. (GODOY, 1995B; LUCIA SILVA; MENEZES, 2005).

Quanto aos meios, esta pesquisa é classificada como bibliográfica. Para que se cumpra esses procedimentos citados acima, se faz necessário uma pesquisa sobre os temas relevantes ao trabalho e seus objetivos. A revisão bibliográfica pode ter inúmeros objetivos, dentre os principais estão: proporcionar um aprendizado à respeito de alguma área específica do conhecimento, facilitar a escolha de métodos e técnicas a serem utilizadas pelo pesquisador e dar suporte à redação da discussão do trabalho científico (PIZZANI, 2007). Além disso, é classificada, também quanto aos meios, como pesquisa de campo, uma vez que busca o aprofundamento de uma realidade específica. É realizada por meio da observação direta das atividades e entrevista com trabalhadores para captar as explicações e interpretações das ocorrências naquela realidade (GIL, 2008).

A presente pesquisa se iniciou com autores de obras clássicas como a de Abrahão (2009) e Guérin *et al.* (2001) e complementada com buscas em periódicos da área e ferramenta de busca como o Google Acadêmico. O objetivo primordial da pesquisa em bases bibliográficas foi o aprofundamento do tema de estudo e compreensão do conteúdo para posterior aplicação prática dos conceitos aprendidos na análise do trabalho. No entanto, ela subsidiou às outras etapas do trabalho, servindo como base sólida em cada uma delas.

No caso da pesquisa de campo o presente estudo se processará por meio de um estudo de caso. Para Yin (2005, p.32) “*o estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real*”. Porém, o estudo de caso não é um método propriamente dito e pode ser usado de forma explanatória para levantar questões e hipóteses para estudos futuros, através de dados qualitativos (HARTLEY, 1994).

3.2. Área da pesquisa

O presente trabalho foi desenvolvido no setor de montagem de uma indústria calçadista. Para iniciar o levantamento da demanda, foram feitas visitas ao chão de fábrica da empresa e observados todos os setores individualmente a fim de verificar as situações de trabalho em cada um deles. Foram realizadas também entrevistas com operadores de

diversos postos. Em seguida, por análise da coleta de dados, o setor de montagem foi o escolhido para ser estudado com maior profundidade.

3.3. Procedimentos Metodológicos

Seguindo as instruções do Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora N° 17 (BRASIL, 2002), com pressuposto teórico e metodológico da Análise Ergonômica do Trabalho (AET), foram feitas as seguintes etapas:

a) Demanda e contexto

Para a análise da demanda foram utilizados Questionários de Percepção com os operadores de máquina, entrevistas diretas e reuniões com equipe do setor de Segurança e Saúde do Trabalho da empresa.

b) Caracterização da empresa

Foram feitas pesquisas em ferramentas de buscas como o Google para conhecer a história da empresa, situação econômico-financeira, posição no mercado etc. A pesquisa também ocorreu de forma presencial para coletar dados, tendo como pontos chaves: produtos, quantidade produzida, nível de qualidade exigido, organização da produção e organização do trabalho.

c) Caracterização da população trabalhadora

A população de trabalhadores do setor escolhido foi caracterizada de acordo com a faixa etária, rotatividade, tempo na empresa e na função, nível de escolaridade e capacitação etc. Esta etapa é de suma importância para conhecer detalhadamente o trabalhador para, posteriormente, adaptar o trabalho ao mesmo.

d) Tarefa e Atividade

Após feito o levantamento da demanda, entrevistas e observações, foi escolhido o posto de trabalho. As atividades realizadas pelo operador nesse posto foram analisadas de forma detalhada através da ferramenta participativa EWA (*Ergonomics Workplace Analysis*). Tal metodologia é utilizada para identificar riscos ergonômicos no ambiente de trabalho, tendo como base a fisiologia do

trabalho, biomecânica ocupacional, aspectos psicológicos, higiene ocupacional e um modelo participativo de organização do trabalho (PACOLLA; SILVA, 2009). A ferramenta EWA avalia 14 itens, são eles: Área de trabalho; Atividade física geral; Levantamento de cargas; Postura de trabalho e movimentos; Risco de acidente; Conteúdo do trabalho; Restrições no trabalho; Comunicação entre trabalhadores e contatos pessoais; Tomada de decisão; Repetitividade do trabalho; Atenção; Iluminação; Ambiente térmico; e Ruído.

e) Diagnóstico

Partindo da situação analisada, foi formulado um diagnóstico local, apontando os principais problemas encontrados no posto de trabalho, que permite o conhecimento aprofundado da situação de trabalho.

f) Recomendações

Por fim, de acordo com o diagnóstico e resultados obtidos foram feitas sugestões de melhorias e propostas soluções.

3.4 Fases da Pesquisa

A metodologia foi desenvolvida no período de Março/2019 até Agosto/2019, período que compõe todo o processo, desde a definição do tema e pesquisas nas literaturas publicadas até o plano de ação após a aplicação da ferramenta de auxílio e análise dos resultados.

A primeira fase da pesquisa se caracterizou como uma revisão bibliográfica sobre os principais temas da Ergonomia em livros da área. Em relação aos artigos científicos, foram selecionadas as palavras chaves “Análise Ergonômica do Trabalho”, “Ergonomia”, “Ferramentas Ergonômicas” de forma a verificar a relevância e atualidade do tema. Dessa forma, foram descritos o contexto histórico, fundamentos de ergonomia, percorrendo até a Análise Ergonômica do Trabalho e suas respectivas ferramentas de auxílio.

Após a primeira fase, foram realizadas visitas periódicas ao chão de fábrica para observações gerais e levantamento da demanda dos trabalhadores nos postos de trabalho. A princípio foram observados os diversos postos de trabalho na área de produção da empresa,

realizadas entrevistas e coleta de dados. Em seguida, por análise dos dados observados foram selecionadas as células de montagem para o estudo.

Posteriormente à seleção do setor de montagem, foram aplicados questionários de percepção (QP), demonstrado no Anexo 1, em conjunto ao Diagrama de *Corllet* com os operadores em cada célula do setor. Após a aplicação do questionário, foi observado nos resultados uma maior demanda para o posto de trabalho “Calçar Cabedal”.

Tal resultado foi discutido em uma reunião com o setor de Saúde e Segurança do Trabalho da empresa, que confirmou a recorrente necessidade de um estudo ergonômico aprofundado nesse posto de trabalho.

A terceira fase consistiu na análise do posto de trabalho escolhido, através de observações diretas, entrevistas com os operadores, medições do ambiente de trabalho, gravações, anotações e registros de fotos e vídeos, para isso foi utilizado um *smartphone* modelo X da marca *Iphone*.

As informações coletadas foram anotadas e avaliadas detalhadamente, resultando na escolha da ferramenta participativa EWA (*Ergonomics Workplace Analysis*) como apoio para a realização Análise da Atividade. Nessa fase, o posto de trabalho foi minuciosamente estudado, seguindo as quatorze etapas de aplicação da ferramenta. Após aplicação e diagnóstico, foram propostas soluções e melhorias para o posto de trabalho estudado.

No quadro 2 foram demonstradas todas as atividades executadas no decorrer de cada etapa, assim como seus respectivos objetivos e correlações, permitindo um melhor entendimento de como cada fase foi desempenhada.

Quadro 2 - Método da pesquisa

Fase	Atividades	Objetivos	Ferramentas	Documentos elaborados
Fase 1	Levantar o referencial teórico sobre os principais temas da Ergonomia, Análise Ergonômica do Trabalho e Ferramentas ergonômicas.	Criar uma base teórica com o intuito de aprofundar os conhecimentos do tema e guiar a aplicação prática.	Coleta de dados de dados através do Google Acadêmico e literatura impressa.	Cap. 2 Referencial Teórico.

Fase 2	Aplicação de questionários e entrevistas para a escolha do posto de trabalho.	Levantamento da demanda e escolha do posto de trabalho a ser estudado.	Aplicação do Questionário de Percepção e Diagrama de <i>Corlett</i> .	Cap. 4 Resultados 4.3 Demanda e Contexto
Fase 3	Utilização de ferramenta ergonômica para análise do posto de trabalho.	Análise detalhada do posto de trabalho para identificação de problemas reais.	Utilização da ferramenta ergonômica participativa EWA.	Cap. 4 Resultados 4.4 Tarefa e Atividade
Fase 4	Realização do diagnóstico, propostas de melhorias e soluções para o posto de trabalho.	Melhorar/solucionar o trabalho; garantir um ambiente de trabalho agradável e adaptado ao operador; proporcionar o bem-estar físico e mental do operador.	Diagrama de Ishikawa e 5 porquês.	Cap. 4 Resultados 4.5 Diagnóstico 4.6 Propostas de melhorias

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

4. RESULTADOS

Este capítulo tem por finalidade apresentar os resultados obtidos no estudo de caso realizado no posto de trabalho escolhido e caracterização da atividade estudada através das etapas da Análise Ergonômica do Trabalho. Será apresentada a demanda, a caracterização da empresa e da população trabalhadora, descrição das atividades realizadas pelo operador e análise, através da ferramenta EWA. Por fim, será feito um diagnóstico e propostas recomendações a fim de propor soluções para o problema estudado.

4.1. Caracterização da empresa

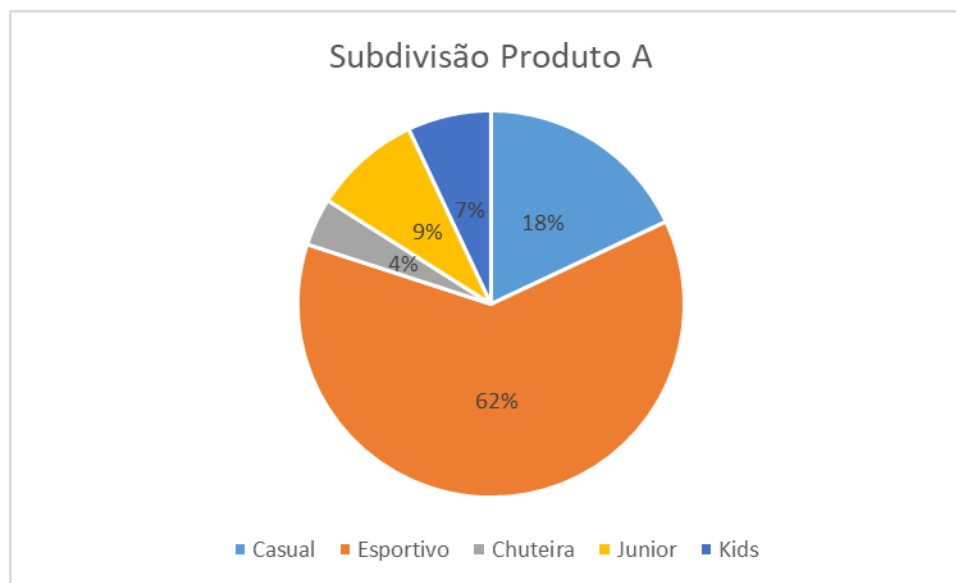
O trabalho foi desenvolvido no setor de montagem de uma indústria calçadista de grande porte. A fábrica conta com a produção de calçados de duas marcas distintas, denominadas nesse estudo de A e B. Para isso, são dispostos os seguintes setores: pré-

fabricado, injeção, prensagem, corte, costura, pintura, montagem e vulcanização em autoclave.

O setor de montagem apresenta o arranjo físico celular e é composto por 7 células de produção do produto A e 3 do produto B no turno da manhã. Já no turno da tarde, o setor conta com 7 células do produto A e 1 do produto B. Existe uma sazonalidade na demanda, portanto, em alguns meses funcionam mais células de produção que outros, sendo necessário contratação de operadores nos meses com maiores demandas. Cada célula conta com 21 operadores distribuídos ao longo das operações.

As células do produto A se dividem em artigos esportivos, *kids*, júnior e adulto, chuteira e casual. São 4 células dedicadas a montagem de esportivo e júnior, uma para *kids*, uma para casual e uma para chuteira. Quanto ao volume de produção, as células do produto A têm uma meta diária de 624 pares por turno para cada uma. A subdivisão em termos de volume de produção está demonstrada no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Subdivisão em termos de volume de produção do produto A

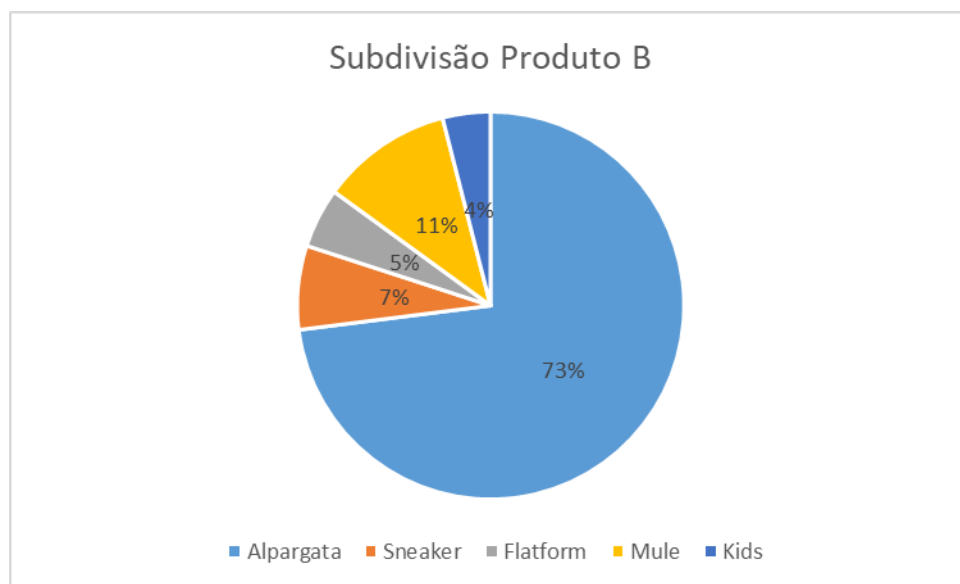


Fonte: Elaborado pela autora (2019)

No caso do produto B, linha de produtos apenas de caráter casual, os calçados se dividem em alpargata, *mule*, *flat*, *sneaker* e *kids*. As células não se dividem de acordo com os modelos de produtos, nesse caso, cada célula produz o modelo que for ordenado pela OP.

Quanto ao volume de produção, as células do produto B possuem uma meta diária de 1152 pares por turno para cada uma. O volume de produção de cada um dos modelos desse produto está ilustrado no Gráfico 2.

Gráfico 2 - Subdivisão em termos de volume de produção do produto A

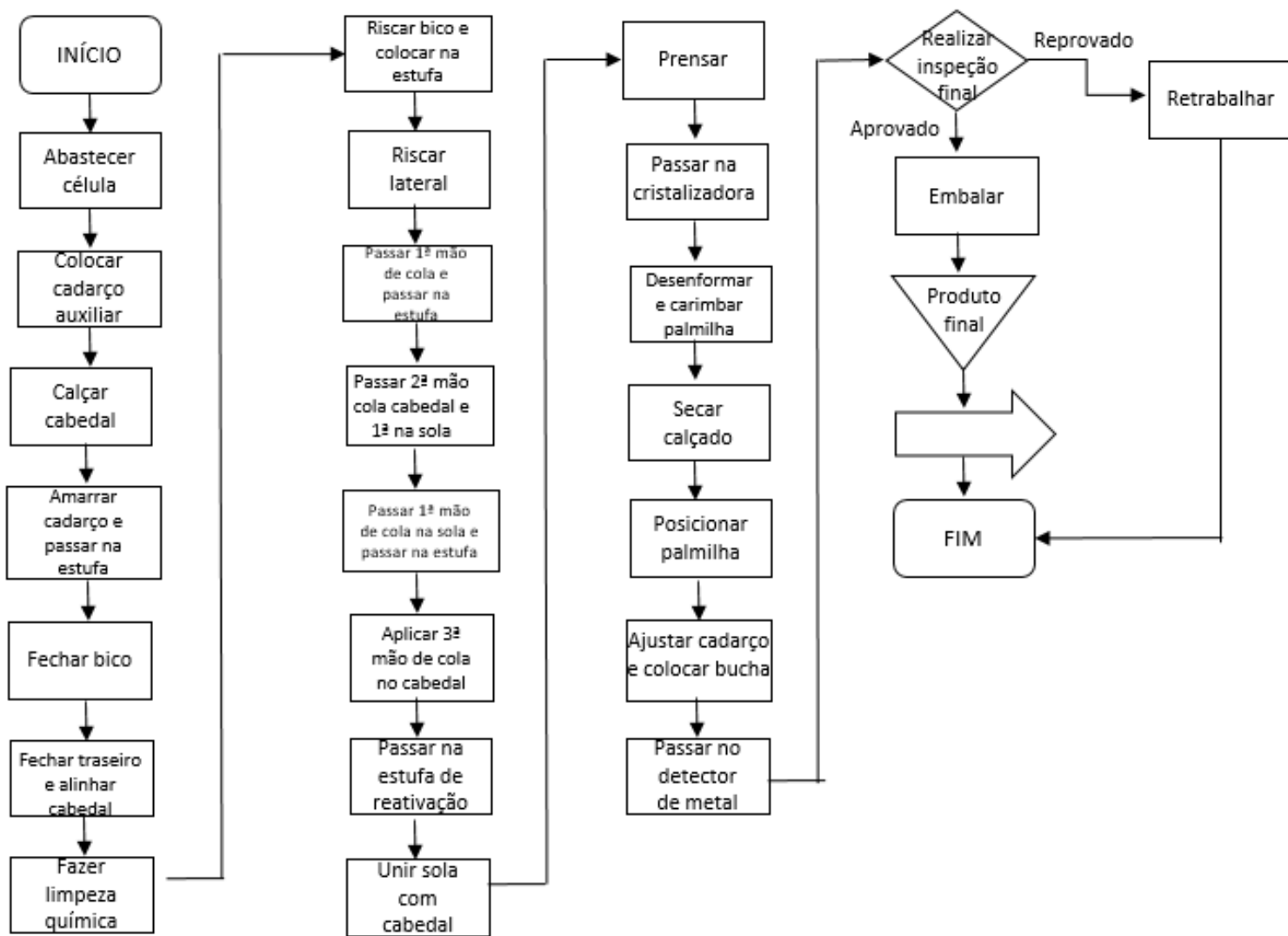


Fonte: Elaborado pela autora (2019)

No total, a meta de produção diária é, em média, de 7405 pares para o produto A e 4610 para o produto B. Apesar do produto B possuir uma demanda maior por turno nas células, a sua complexidade de fabricação é menor, assim como a quantidade de processos necessários para sua produção, por isso conseguem atingir a meta de produção com um número menor de células.

A figura 4 apresenta o fluxograma do processo de montagem do produto A, composto por 24 operações ao todo.

Figura 4 - Fluxograma Produto A



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Inicialmente há o abastecimento da célula, onde o alimentador providencia e confere o material da ordem de produção (OP) para começar o processo. O primeiro processo é colocar o atacador auxiliar, em seguida, é feita a operação de calçar o cabedal na fôrma e

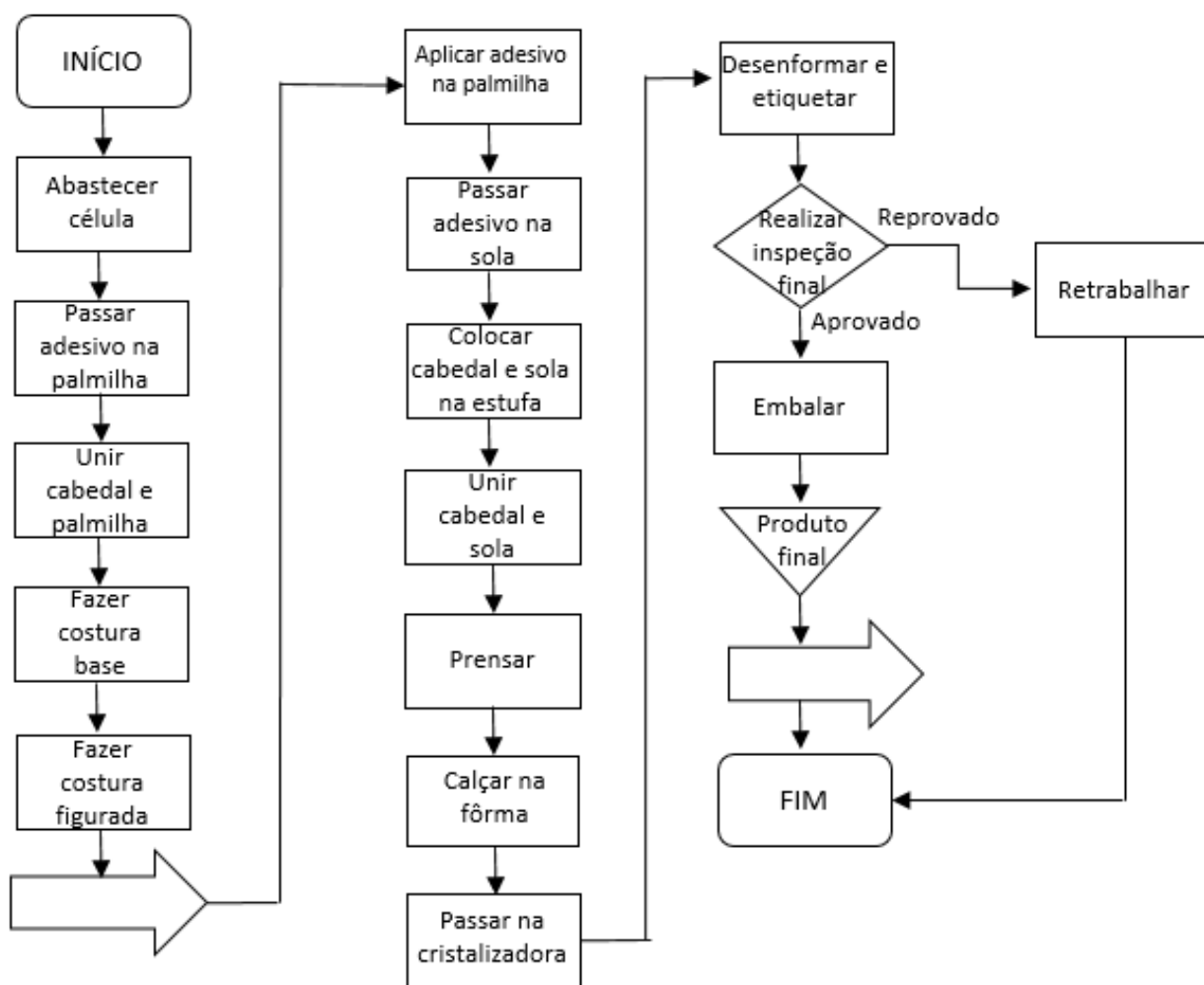
amarrar o atacador para não gerar rugas no calçado. O cabedal passa por uma esteira/estufa quente (aproximadamente 50°C) que aquece o material e garante a melhor aderência da colagem nos processos seguintes.

Depois, o bico do cabedal é fechado, assim como a parte traseira, o que garante o alinhamento do cabedal na máquina e verifica a variação de altura. Em seguida, é feita a limpeza química para remover qualquer resíduo e, então, é riscado o bico do cabedal. O cabedal é colocado novamente em uma estufa mais quente, em torno de 70°C, assegurando a conformação do calçado.

Na próxima operação, é riscada a lateral do cabedal juntamente com a sola e é aplicada a primeira demão de adesivo (cola) no cabedal, seguindo para uma estufa a 50°C. É aplicada a segunda demão de adesivo no cabedal e a primeira demão na sola, ambos seguem para a estufa novamente, dessa vez a 55°C. É aplicada a terceira demão de cola no cabedal e, então, os componentes seguem para uma estufa de reativação, por volta de 70°C, que garante que todo o processo de colagem seja reativado e a cola tenha aderência máxima.

É feita a união do cabedal com a sola, em seguida, o calçado é prensado em uma prensa tridimensional e colocado numa cristalizadora a -8°C, responsável por causar um “choque térmico” no produto, que sustenta a aderência perfeita dos dois componentes principais do calçado. Os próximos passos são: desenformar, carimbar a palmilha, colocar a palmilha no calçado, ajustar o atacador, colocar a bucha e passar no detector de metais.

Por fim, é feita a inspeção final, que certifica que o calçado está apropriado para uso, quando não há a identificação de defeitos. Caso ocorra algum defeito, o calçado é separado e levado para a célula de retrabalho, que irá ajustá-lo a partir do defeito encontrado. Após a inspeção, o calçado é etiquetado, embalado e enviado para o carrinho agrupado com a sua respectiva OP. O processo produtivo do produto B é apresentado pela figura 5.

Figura 5 - Fluxograma Produto B

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Tal processo se inicia com o abastecimento da célula com o cabedal e a palmilha. O primeiro processo é riscar a palmilha, que indica a posição correta onde será aplicado o cabedal, depois se aplica o adesivo na palmilha. Como o cabedal já é costurado nas operações anteriores à montagem, o próximo passo é unir o cabedal com a palmilha e fazer uma costura base para garantir melhor aderência desses dois componentes. Em cima dessa costura é feita a costura figurada do calçado, chamada de costura “blaque”.

O cabedal costurado na palmilha é transportado para a próxima etapa do processo, que é a aplicação de adesivo na palmilha e na sola, após isso, ambos são direcionados para uma estufa quente, unidos e prensados numa prensa base. É feita a operação de calçar o sapato na fôrma. O conjunto é levado para uma cristalizadora, onde acontece o “choque térmico” e, então, o calçado é desenformado e etiquetado. É feita a inspeção final e, por fim, o produto é embalado e transportado para o seu centro de distribuição.

4.2. Caracterização da população trabalhadora

As células de montagem da empresa contam com, em média, 21 operadores. Nas células do produto A, predominam operadores do sexo masculino. Já nas células do produto B, os operadores são, em sua maioria, do sexo feminino nas operações de costura e inspeção, e do sexo masculino nas demais operações, incluindo a operação estudada de calçar o cabedal. A faixa etária dos operadores de máquina é de 25 a 30 anos e todos possuem o Ensino Médio completo, sendo este pré-requisito para trabalhar na empresa.

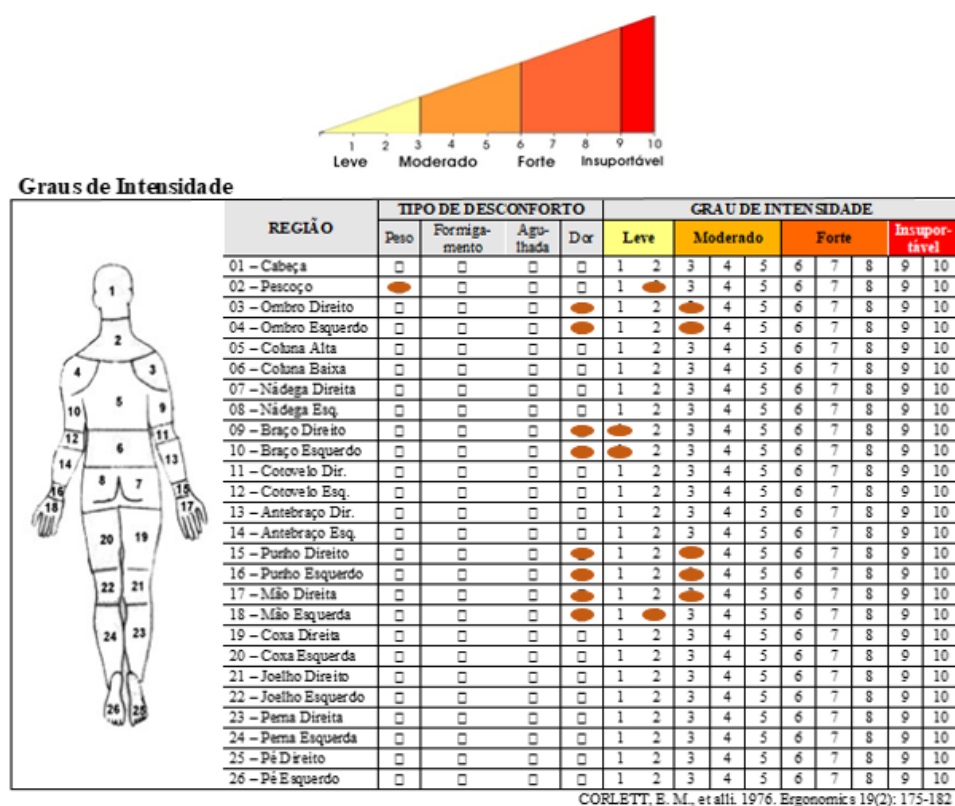
A jornada de trabalho é de 05:30h às 14:00h de segunda a sexta-feira, com uma hora para almoço e 05:30h às 11:30h aos sábados. O turno tarde é das 14:00h às 22:30h de segunda a sexta-feira e, das 11:30 às 17:00 h. Em relação às medidas antropométricas, no posto de trabalho estudado os operadores possuem, em média, 1,70 m de altura. Tal fato contribui, portanto, para atender aos requisitos do Anexo 1 da NR-17 (BRASIL, 2007), que informa a necessidade do projeto do posto de trabalho atender às características de 90% da população trabalhadora.

4.3 Demanda e Contexto

Foram aplicados 4 questionários de percepção, conforme Anexo 1, assim como entrevistas e observações diretas. Com isso, foram verificadas reclamações e queixas para o posto de trabalho de enformar o cabedal. Foi aplicado o Diagrama de *Corlett* com os operadores dos postos das células do produto A e B, a fim de identificar os principais relatos de desconforto. Foram entrevistados um operador da célula do produto A e um operador da célula do produto B.

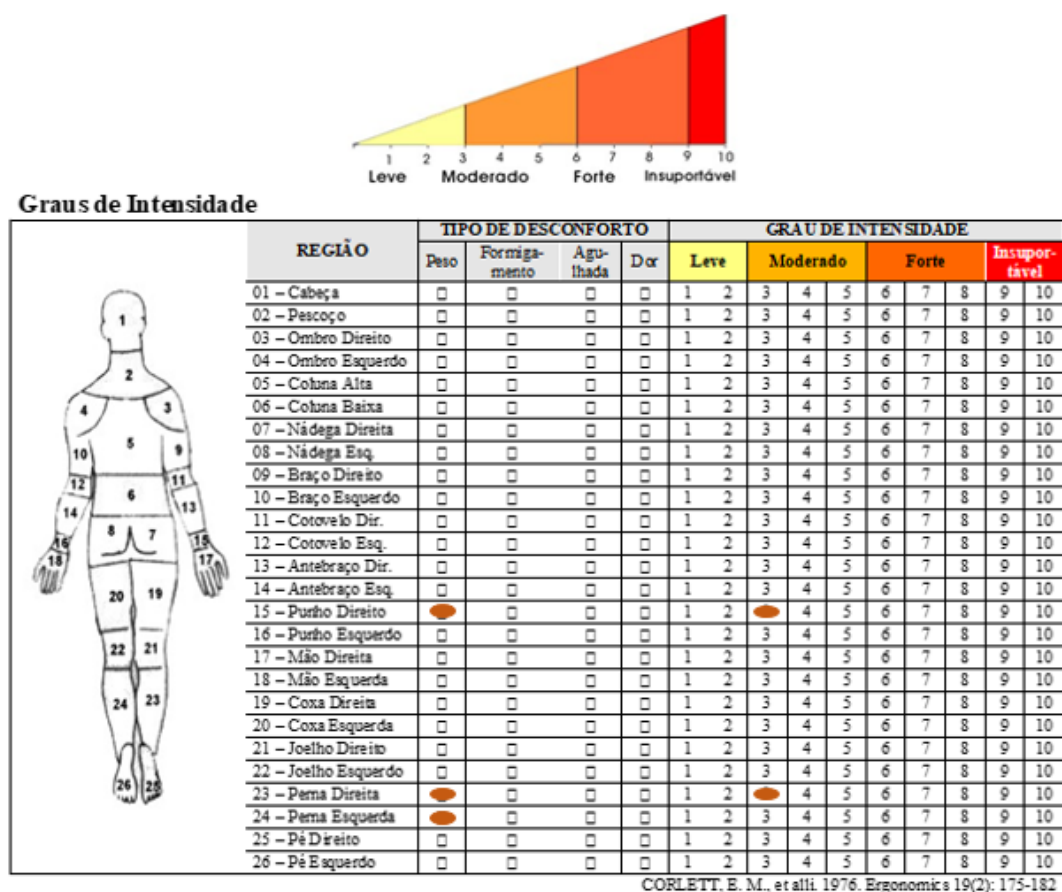
Os operadores das duas células declararam que sentiram algum tipo de desconforto nos últimos 6 meses, sendo os mais frequentes nos punhos e ombros, devido a rotação do punho e repetitividade do movimento. Além disso, também houve queixa de desconfortos gerados nas pernas, devido ao trabalho realizado em pé. As figuras 6 e 7 mostram Diagrama de *Corlett*, conforme preenchido pelos operadores das células dos produtos A e B, respectivamente.

Figura 6 - Diagrama de *Corlett* preenchido por operador da célula do produto A



Fonte: *Corlett*, 1976 (modificado pela autora)

Figura 7 - Diagrama de *Corlett* preenchido por operador da célula do produto B



Fonte: *Corlett*, 1976 (modificado pela autora)

Decorrente das maiores queixas e desconfortos serem provenientes dos operadores das células do produto A, estas foram selecionadas para um estudo mais aprofundado. Além disso, esse produto possui o maior volume de produção na fábrica. No entanto, serão também expostos os estudos e observações feitas nas células do produto B, pois é evidenciada a existência de desconfortos e reclamações, além de ser um produto que possui um volume de produção considerável a análise das condições de trabalho. Tal estudo nas duas células possibilita um melhor entendimento da função e atividade executada, possibilitando também uma comparação e diferenciação entre elas.

Todas as análises e resultados foram conversados em reuniões com o setor de Saúde e Segurança do Trabalho da fábrica, onde houve a confirmação de maior necessidade de estudo ergonômico nesse posto. Além disso, foi argumentado nas reuniões que esta função possui inúmeros registros de queixas no ambulatório e maior quantidade de afastamento por doença ocupacional na empresa, o que comprovou a conveniência do estudo.

4.4 Tarefa e Atividade

Nesta etapa serão analisadas a tarefa (trabalho prescrito) e a atividade (trabalho real) desempenhadas pelos operadores na função escolhida para estudo. Tal análise foi feita durante as visitas ao posto de trabalho, entrevistas e observações.

4.4.1 Tarefa

Produto A

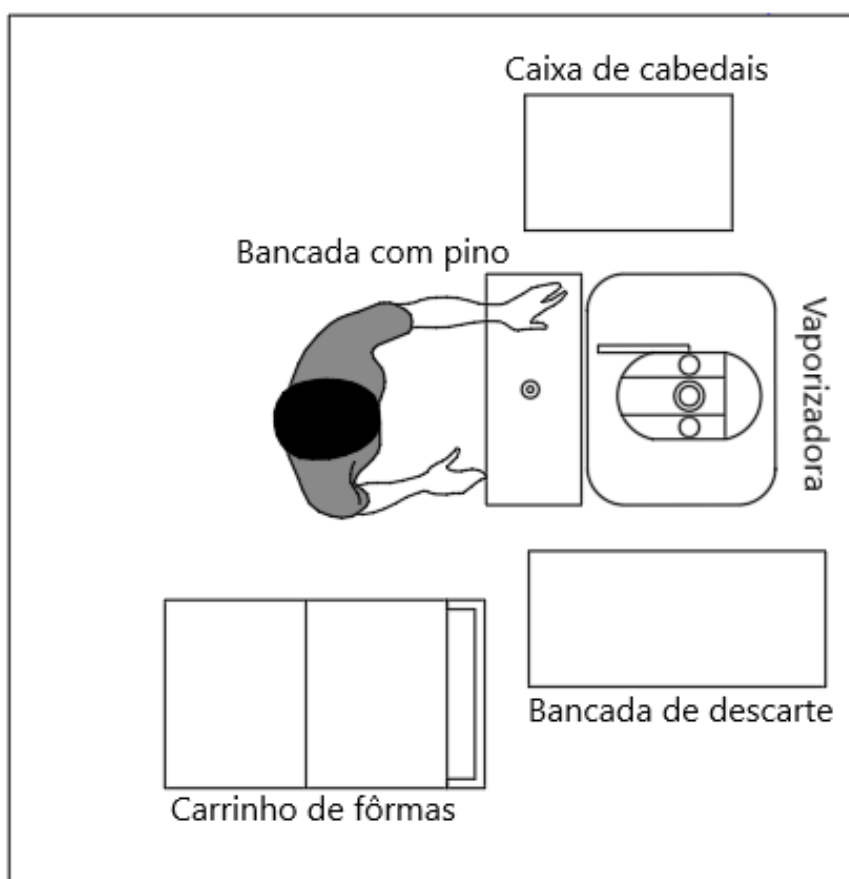
Para analisar a tarefa de calçar o cabedal na fôrma para o produto A, primeiramente, é preciso tomar conhecimento dos dispositivos que compõem a tarefa. São eles: fôrma, caixa de cabedais, bancada com pino, vaporizadora (figura 7), tapete ergonômico, calçador, e carrinho para transporte de fôrmas. O peso da fôrma utilizada na operação varia entre 500g e 1,3kg, aumentando de acordo com a numeração do calçado. Para melhor ilustrar o posto de trabalho, foi feito um esboço do posto incluindo todos os componentes da tarefa, demonstrado a seguir na figura 8. A foto real do posto de trabalho indicando os componentes acima citados está ilustrada na figura 9.

Figura 7 - Vaporizadora de cabedal



Fonte: Mecsul (disponível em <<http://www.mecsul.com.br/produtos/detalhes/29-TR-35>>)

Figura 8 – Esboço do posto de trabalho Calçar Cabedal



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Figura 9 - Elementos que compõem o posto de trabalho



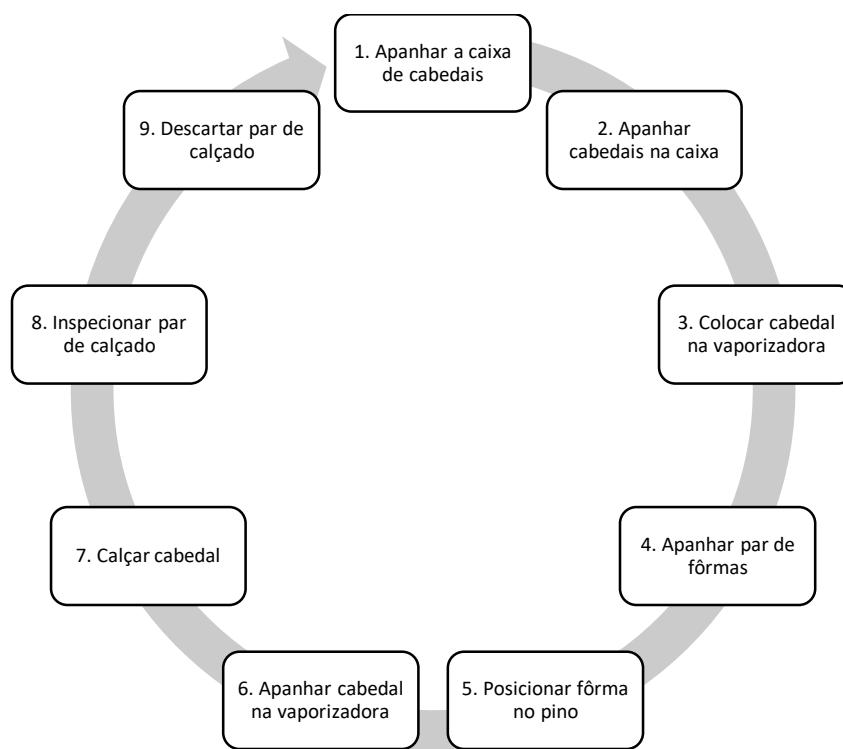
Fonte: Elaborado pela autora (2019)

A tarefa principal é calçar o cabedal na fôrma ou, enformar o cabedal, como também é conhecida. Essa tarefa constitui uma das primeiras etapas do processo de montagem de calçados que têm os cabedais (cortes) pespontados (costurados) às palmilhas. O principal objetivo dessa função é amolecer o bico do calçado para que entre na fôrma com facilidade, sem que haja a criação de rugas. A colocação de fôrmas também é imprescindível para assegurar que o calçado esteja de acordo com a numeração designada.

Para realizar essa operação são feitas algumas tarefas auxiliares, descritas na instrução de trabalho (IT), assim como a explicação detalhada de todos os movimentos que

o operador deve fazer para executar essa tarefa. A descrição do método utilizado, demonstrada na figura 10 de forma esquematizada, contém as seguintes etapas e descrições:

1. Apanhar a caixa de cabedais: apanhar com as duas mãos (2M) a caixa de cabedais no *pallet* e posicioná-la no suporte.
2. Apanhar cabedais na caixa: apanhar com a mão esquerda (ME) um cabedal por vez, verificar a numeração e o lado (direito/esquerdo).
3. Colocar cabedal na vaporizadora: colocar com a mão direita (MD) o cabedal na vaporizadora, um por vez, totalizando três pares.
4. Apanhar par de fôrmas: apanhar com as duas mãos o par fôrmas no carrinho e aproximar.
5. Posicionar fôrma no pino: posicionar com as duas mãos a fôrma no pino da bancada.
6. Apanhar cabedal na vaporizadora: apanhar com a mão direita o cabedal que foi posicionado primeiro na vaporizadora e, em seguida, calçá-lo na fôrma.
7. Calçar cabedal: colocar com a mão direita o calçador na traseira do cabedal, segurar com a mão esquerda e, em seguida, puxá-lo calçando.
8. Inspeccionar o par de calçado: unir base dos cabedais com as duas mãos e inspecionar a simetria entre os bicos e o alinhamento do par.
9. Descartar par de calçado: descartar com as duas mãos o par de calçado na bancada.

Figura 10 - IT Calçar Cabedal (Produto A)

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

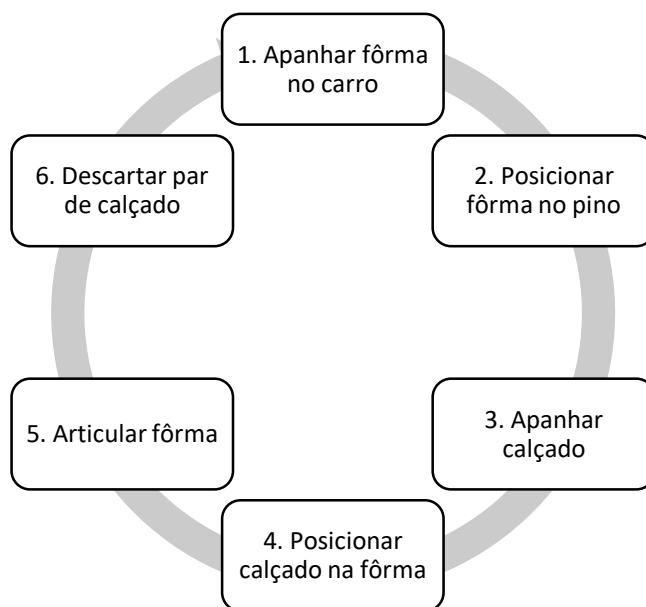
Produto B

Para o produto B a tarefa ocorre de forma semelhante, no entanto, para esse produto não é necessário utilizar a vaporizadora, uma vez que o material utilizado nesse tipo de calçado já é bastante maleável e flexível. Outra diferença na tarefa para o produto B é a possibilidade de articulação da fôrma no ato de calçar o cabedal. Para esse tipo de produto é recomendada a articulação da fôrma, para que não haja espaço livre (folga) entre o calçado e a fôrma. Além disso, a articulação da fôrma colabora também para que o operador exerça menor esforço ao calçar.

As demais partes da tarefa permanecem semelhantes às do produto A, resumidas analogamente na figura 11, conforme descrito na IT a seguir:

1. Apanhar fôrma: Apanhar com a MD a fôrma no carro de acordo com o pé do calçado a enformar (direito ou esquerdo).
2. Posicionar fôrma: Posicionar com a MD a fôrma no pino. Em seguida, com as 2M, desarticular fôrma.
3. Apanhar calçado: Apanhar com a ME o calçado de acordo com pé da fôrma selecionada (direito ou esquerdo).
4. Posicionar calçado: Com as 2M, posicionar calçado na fôrma. Apanhar a ferramenta calçador e posicionar entre a fôrma e o calcanhar do calçado. Enformar completamente o calçado com o auxílio da ferramenta calçador.
5. Articular fôrma: Com as 2M, articular novamente a fôrma.
6. Descartar par de calçado: Retirar com a ME a fôrma do suporte e posicionar na bancada.

Figura 11 - IT Enformar Cabedal (Produto B)



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

4.4.2 Atividade

Produto A

A atividade realizada pelo operador muitas vezes difere do que foi prescrito. Nessa etapa, foram observadas e registradas todas as atividades que o operador, de fato, desempenhou.

A atividade inicia com o operador preenchendo um *checklist* específico para a operação, que contém todas as medidas de segurança que devem ser observadas antes de começar a atividade. O operador é instruído a iniciar apenas depois de confirmar que as condições estão seguras e propícias para a execução da atividade.

Após o *checklist*, a atividade, de fato, inicia. A primeira ação do operador é apanhar a caixa de cabedais com as duas mãos e posicioná-la no suporte. Em seguida, apanha 3 pares do cabedal com a mão esquerda e coloca na vaporizadora com a mão direita. Apanha duas a quatro fôrmas com a mão direita e as coloca em cima da bancada, posicionando a fôrma no pino com a mão direita. Isso difere do prescrito, uma vez que é pedido que ele faça com as duas mãos, mas para ganhar tempo, muitas vezes, ele pega as fôrmas somente com a mão direita, onde possui maior destreza. Além disso, costuma também apanhar mais de um par por vez, aproveitando o movimento de rotação do corpo.

Posteriormente, apanha o cabedal no vaporizador e posiciona na fôrma com a mão direita, calça com o auxílio do calçador com a mão direita, segurando a fôrma com a mão esquerda. Isto difere da instrução de trabalho, pois a atividade de posicionar a fôrma no pino é prescrita com as duas mãos, no entanto, em virtude do melhor aproveitamento do movimento em que pega a fôrma com a mão direita, o operador também a posiciona no pino apenas com a mão direita.

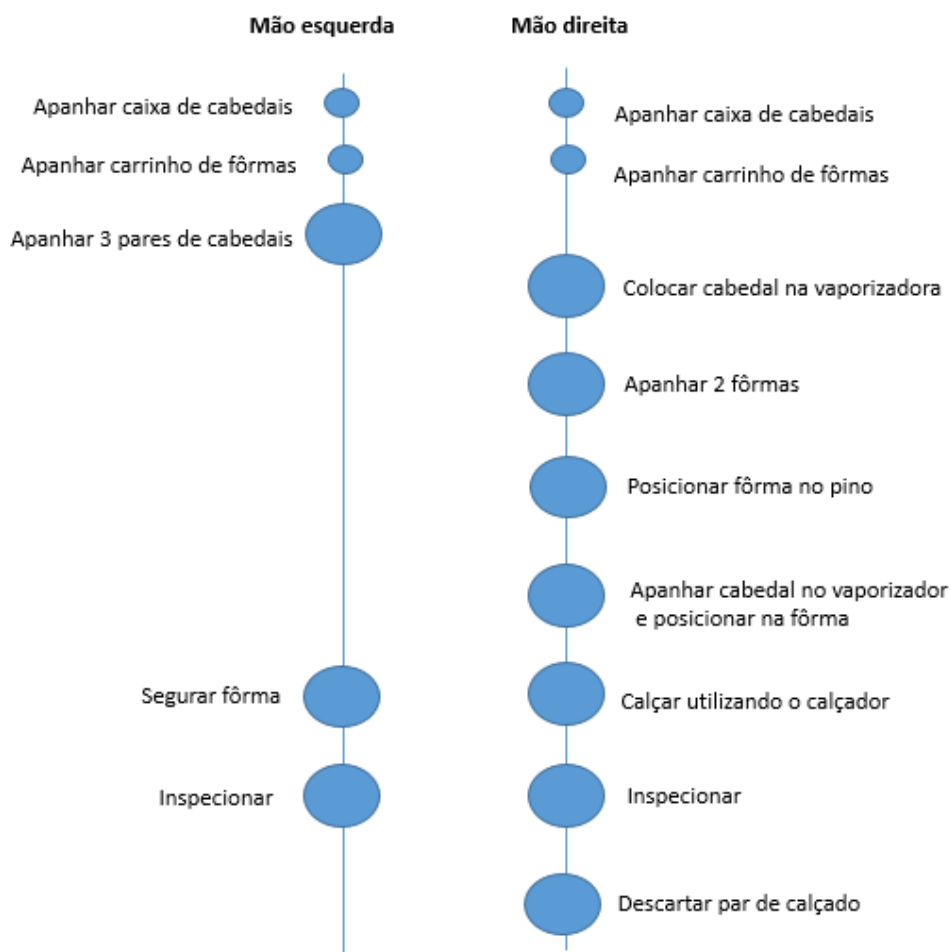
Por fim, inspeciona o calçado utilizando as duas mãos e descarta o par de calçados com a mão direita. Esta ação desvia do prescrito, onde é orientado que o par de calçado seja descartado com as duas mãos. Porém, como o par deve ser encaminhado para o lado direito, o operador prefere fazê-lo apenas com a mão direita, pois fica mais próxima do local de descarte.

Foi constatado que o método de trabalho varia de acordo a tendência do operador. Quando este utiliza preferencialmente e com maior habilidade a mão esquerda, executa as

atividades de apanhar as fôrmas no carrinho e posicionar no pino com a mão esquerda. Também realiza as atividades de apanhar o cabedal na vaporizadora e calçar com o calçador com a mão esquerda.

Sendo assim, foi observada uma sobrecarga da mão esquerda quando o indivíduo é canhoto e uma sobrecarga da mão direita para o operador destro. A figura 12 mostra, através do gráfico de operações, como a atividade é desempenhada habitualmente por um operador destro, sendo esta caracterização a maior parte dos casos estudados.

Figura 12 - Gráfico de operações (Produto A)



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

A cada OP (48 pares), quando esvazia o carrinho de fôrmas, é necessário também que o operador se desloque até o posto de desenformar da célula, para buscar outro carrinho abastecido de fôrmas e, assim, prosseguir com a sua atividade. A atividade tem um tempo de ciclo de, em média, 1 minuto e 18 segundos, podendo variar para mais ou para menos de acordo com o tipo e material do calçado.

Dos diversos modelos que são fabricados do produto A, seguem algumas pequenas variações no modo de execução da atividade. Alguns modelos não precisam ser colocados na vaporizadora, pois possuem o “bico” do calçado mais estruturado e, por isso, o vapor ocasionaria uma abertura indesejada da parte frontal. As variações ocorrem de acordo com o tipo e a flexibilidade do material. Quando o material é menos flexível, precisa de mais tempo no vaporizador, que auxilia a amolecer o material, fazendo com que entre melhor na fôrma. Os que são mais flexíveis, em poucos segundos já estão no ponto correto e podem ser calçados com maior facilidade.

Além dessas variações, alguns modelos também apresentam maior dificuldade na fase de calçar e alinhar a parte traseira, pois têm o material mais rígido e o palmilhado justo. Para se adaptar às mudanças que ocorrem nos modelos, o operador, muitas vezes, utiliza o corpo para melhor alinhar o calçado, posicionando e pressionando o calçado com a fôrma entre as pernas e ajustando com as mãos até alinhar. Segundo o operador, tal estratégia é a melhor solução para conseguir o ajuste perfeito do material.

A última atividade realizada pelo operador antes de passar o material para a próxima etapa de fabricação é a inspeção. É necessário que o operador verifique como está o material e o alinhamento na fôrma, garantindo a simetria do calçado. Caso seja conduzido para a etapa seguinte sem o alinhamento correto, o calçado terá que ser retrabalhado, visto que esta etapa de calçar o cabedal é fundamental para obter o calçado conforme o padrão.

O operador afirma que a etapa de inspeção exige grande atenção de sua parte, uma vez que defeitos diferentes podem surgir a cada OP e modelo. Assim sendo, é necessária uma análise também subjetiva, dado que todos os problemas que sucedem não estão descritos previamente na instrução de trabalho ou *book* de defeitos, sendo o dever do operador apontá-los à medida em que ocorrem. O operador alega que gosta dessa atribuição

ao seu trabalho, pois concede autonomia e quebra a repetitividade da atividade executada na maior parte do tempo.

A operação de calçar cabedal é a primeira operação da célula, portanto, dita o ritmo de produção das demais operações. Com isso, o operador é submetido à pressão de finalizar sua atividade no tempo correto e de forma correta para não atrasar as demais atividades. Caso realize a atividade incorretamente, todas as outras etapas de produção serão também feitas de forma incorreta, sendo necessário retrabalhar toda a OP a partir do início.

Portanto, ao analisar o prescrito e real, é observada a divergência entre eles. As atividades realizadas pelos operadores excedem ou alteram o prescrito conforme o trabalhador sente a necessidade de se adequar e desempenhar a atividade da melhor maneira.

Produto B

Analogamente ao produto A, o operador da função de enformar o cabedal do produto B também começa sua atividade preenchendo um *checklist* que garante que a atividade só poderá ser iniciada se todas as condições de segurança estiverem de acordo com o determinado. Também é necessário que a cada OP o operador se desloque para buscar o carrinho de fôrmas e a caixa de cabedais, posicionando-a ao lado esquerdo.

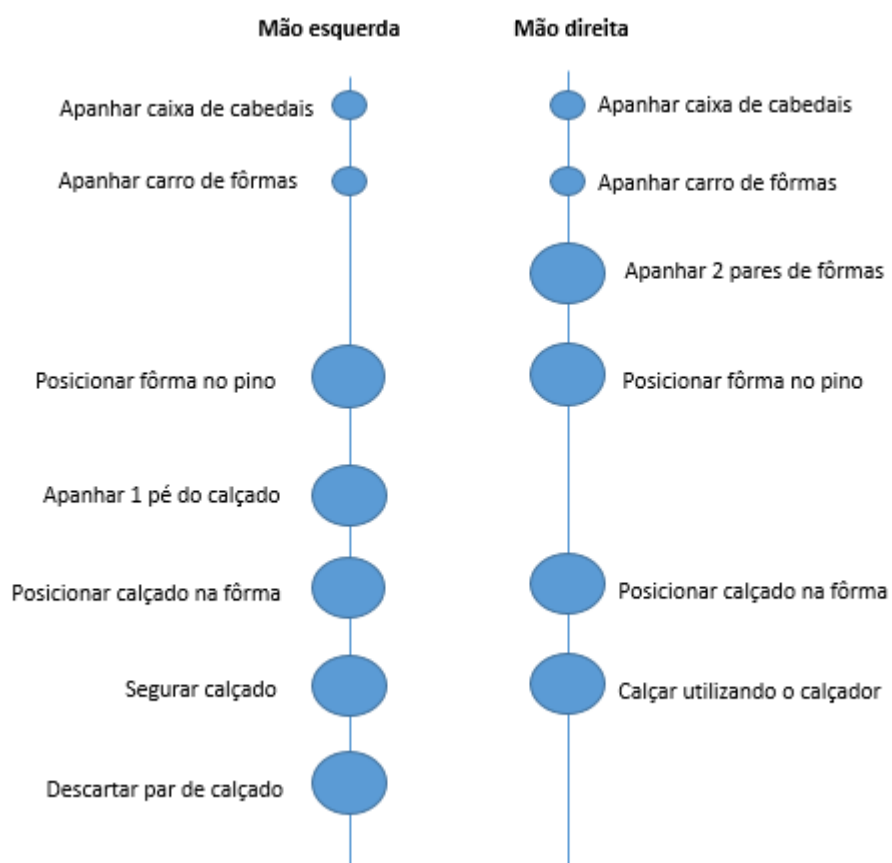
Nesse caso, o produto é calçado na fôrma quando já está montado com a sola. A primeira atividade exercida pelo operador é apanhar 2 pares de fôrmas da numeração que vai calçar e posicionar na bancada. No prescrito, ele deveria apanhar uma fôrma por vez, no entanto, aproveita o movimento para pegar uma e já apanha duas, em seguida, faz o mesmo movimento e pega mais duas, deixando-as na bancada com as outras.

O operador posiciona a fôrma no pino com as duas mãos e não realiza a articulação da fôrma. Conforme o prescrito, ele deveria posicionar com a mão direita e articular com as duas mãos, porém, não articula para ganhar tempo, mesmo que isso faça com que o operador tenha que realizar um esforço físico maior. Em seguida, apanha o calçado com a mão esquerda e posiciona o calçado na fôrma com as duas mãos.

Por fim, segura o calçado com a mão esquerda e utiliza a ferramenta calçador com a mão direita para calçar na fôrma. Depois, descarta o par de calçado com a mão esquerda. É recomendado que utilize a mão direita para calçar, mas, a bancada para descartar o par de calçado se encontra mais próxima de sua mão esquerda, o que faz com que ele prefira utilizar essa mão para a operação.

É possível verificar que, para o produto B, as atividades realizadas com a mão direita e esquerda estão balanceadas. Há um equilíbrio entre as duas mãos para realizar as atividades, não havendo sobrecarga evidente pelo uso contínuo de apenas uma das mãos. Para demonstrar como o operador realiza a atividade com maior clareza, foi feito um gráfico de operações para o produto B, mostrado na figura 13.

Figura 13 - Gráfico de operações (Produto B)



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Para o produto B, a atividade de enformar o cabedal se torna menos crítica, uma vez que os operadores dessa função já realizam rodízios dessa atividade de 4 em 4 OPs com outras atividades mais leves. Além disso, esse produto não possui tantas variações como o produto A, podendo ser apenas de quatro tipos. O material que produto B é confeccionado é o mesmo na maior parte dos modelos, sendo um material bastante maleável.

Uma outra característica interessante na célula do produto B é a possibilidade de articular a fôrma para calçar o calçado com maior facilidade. Essa característica faz com que o operador não precise fazer esforço para calçar. A articulação da fôrma se torna essencial nesse tipo de produto também para que o calçado se adeque melhor à forma, garantindo que não haja folgas. Isso não pode ser feito no produto A, uma vez que o material desse produto é mais rígido. A figura 14 mostra imagens ilustrativas de uma fôrma de calçado sem e com articulação, respectivamente.

Figura 14 - Fôrma com ferragem (esquerda) e fôrma com articulação (direita)



Fonte: Formello (disponível <<http://www.formello.com.br>>)

A maior parte das reclamações à respeito da atividade de enformar nas células de montagem do produto B é a dificuldade para calçar o cabedal na fôrma devido aos resquícios de cola que estão na fôrma. Isso prejudica a atividade e faz com que o operador exerça mais força para conseguir calçar. É válido salientar que a maioria das fôrmas se encontra nessa situação, com bastante adesivo em sua superfície.

Nas células do produto B, a operação de calçar na fôrma se encontra no meio da célula, não sendo motivo de gargalo ou pressão. Por ter poucas variações nos modelos, não há muita variação nos problemas ocorridos, sendo os problemas que possam surgir durante a execução da atividade prescritos anteriormente na instrução de trabalho.

4.4.3 Diferenças entre produto A e B

No quadro 3 foram listadas as principais diferenças encontradas entre as atividades desempenhadas pelos operadores das células A e B e entre esses produtos.

Quadro 3 - Principais diferenças entre os produtos A e B

Produto A	Produto B
Cabedal de tecido rígido e não maleável	Cabedal de tecido flexível e maleável
Vaporizadora para amolecer material	Não há necessidade de vaporizadora
Fôrma sem articulação	Fôrma com articulação
O operador não realiza rodízio de atividades	O operador realiza rodízio de atividades
Fôrmas sem resquícios de cola	Fôrmas com resquícios de cola

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Em função do produto A possuir problemas mais críticos para serem solucionados, foi escolhido aplicar o EWA no produto A, realizando uma análise da atividade mais aprofundada. No produto B, foi escolhido aplicar a técnica dos 5 porquês.

4.4.4 EWA

Para facilitar a análise dos determinantes da atividade, o quadro 4 demonstra o EWA pontuando a visão do analista e do trabalhador, propondo soluções para os itens 3-, 4 e 5. Para responder às perguntas, foi contextualizada cada etapa do EWA para o operador, facilitando suas respostas de acordo com a atividade realizada. O operador julgou cada parte conforme o manual do EWA recomenda, sendo bom (++), regular (+), ruim (-) e muito ruim (--). É válido ressaltar que o EWA foi realizado com um operador da célula do produto A, objeto principal desse estudo. O Anexo 2 mostra a ferramenta EWA.

Quadro 4 - Ergonomics Workplace Analysis (EWA)

Item		Descrição	Avaliação analista	Avaliação operador	Recomendações
1. ESPAÇO DE TRABALHO	Área Horizontal	A distância entre a vaporizadora e o operador é de 68 cm. O alcance normal do operador é 36 cm, e o alcance máximo 72 cm, medidos a partir do ombro. As atividades são realizadas na área 3 (acima de 40 cm de alcance), e, pela frequência do movimento executado, deveria ser feita na área 2 (alcance abaixo de 40cm). Portanto, nem todas as recomendações são seguidas.	3	+	
	Alturas de Trabalho	O trabalho requer pressão (pega) e é feito na postura em pé. A altura da mesa de trabalho, medida da fôrma no pino até o chão é de 1,07m. O nível do seu cotovelo fica a uma altura acima do nível da bancada, deixando os ombros e cotovelos tensos.	3	--	Bancada com regulagem de altura.
	Visão	O trabalho possui demanda visual normal. A distância visual é de 35 cm, portanto, adequada.	1	++	
	Espaço para as pernas	O trabalho é executado em pé e possui espaço para os pés, no entanto, contém apenas 13 cm de profundidade. O trabalhador não utiliza o espaço para colocar os pés.	3	++	

	Assento	O trabalho é executado em pé em toda a jornada de trabalho. Não há revezamento da função e o operador não pode realizar esse tipo de trabalho sentado.	N/A	N/A	
	Ferramentas e Equipamentos	A atividade é realizada com o auxílio do calçador e das fôrmas. O calçador é um dispositivo leve de boa preensão. As fôrmas são ligeiramente escorregadias e, dependendo da numeração, pesadas, o que dificulta a pega e o manuseio, mas não impacta em risco ao trabalhador.	3	+	
2. ATIVIDADE FÍSICA GERAL		A quantidade de atividade física necessária é considerada grande uma vez que possui um risco de esforço excessivo devido aos picos de carga de trabalho, principalmente ao calçar o cabedal.	3	+	
3. LEVANTAMENTO DE CARGAS		Não há levantamento de cargas durante a atividade. Há apenas o manuseio da fôrma considerada relativamente pesada por parte do operador.	2	-	
4. POSTURA DE TRABALHO E MOVIMENTOS	Pescoço-Ombros	O operador realiza a atividade de forma tensa devido ao trabalho estático de seus ombros.	3	+	
	Cotovelo-Punho	O trabalhador para realizar a atividade faz a repetição do movimento continuamente ao calçar o cabedal.	4	--	Alternância com atividade mais leves.
	Costas	Conforme realiza o trabalho em pé durante toda a jornada de trabalho, ocorre sempre a postura inclinada e pouco suportado.	3		
	Quadril-Pernas	O trabalhador fica em pé durante a execução da atividade, numa posição estática. Ocorre a movimentação a cada OP para apanhar a caixa de fôrmas e o carrinho de fôrmas.	4		Alternância com outras atividades.
5. RISCO DE ACIDENTE		Ao fazer análise de risco, foi constatado a presença de riscos de acidente devido ao piso escorregadio que ocorre quando há vazamento na vaporizadora e também o risco devido à queda	1	++	

	da fôrma. Também há o risco de queimaduras por causa da alta temperatura que a vaporizadora possui. Quanto aos riscos causados por falha de design, a vaporizadora possui arestas cortantes, sendo sempre necessário utilizar o EPC na área lateral para proteger de cortes. Dessa forma, os riscos podem ser classificados como leves e pequenos, podendo ser evitados ao serem empregados procedimentos de segurança.			
6. CONTEÚDO DO TRABALHO	O trabalhador executa apenas uma parte do trabalho. No entanto, ele é também responsável pela inspeção e correção do produto antes de passá-lo para a próxima operação. Dessa forma, podemos considerar um trabalho que, apesar de ser apenas uma operação do todo, exige responsabilidade e atenção do operador.	3	+	
7. RESTRIÇÃO DO TRABALHO	O operador possui um tempo limitado para fazer a atividade, sendo também predeterminado como esta deve ser executada. Além disso, por ser a primeira operação da célula, há uma pressão para que a operação não se torne o gargalo da produção. Assim, há certas limitações no trabalho e exige certo tempo de concentração.	3	+	
8. COMUNICAÇÃO ENTRE TRABALHADORES	A atividade não é executada de forma isolada. Portanto, existe uma preocupação em fazer com que a comunicação e os contatos entre trabalhadores sejam possíveis. Há a presença de ruído, no entanto, não impede que ocorra comunicação sempre que necessário.	1	+	

9. TOMADA DE DECISÃO	O trabalhador precisa inspecionar o produto antes de passá-lo para a etapa seguinte e muitos dos problemas que ocorrem no produto não são anteriormente especificados. Por isso, o operador faz algumas escolhas sem informações suficientemente claras e, caso a decisão seja tomada de forma equivocada, cria a necessidade de correção da atividade e do produto.	4	+	Realizar procedimento padrão para defeitos.
10. REPETITIVIDADE DO TRABALHO	A operação é caracterizada por um ciclo repetitivo, que se repete a cada 1 minuto e 18 segundos, totalizando 3 pares de calçados concluídos nesse tempo.	4	--	Rodízio de atividades.
11. ATENÇÃO	A exigência de atenção demandada pela atividade é grande, maior que 80% do ciclo, uma vez que inclui o trabalho de inspeção a cada peça e a pressão por ser a primeira operação da célula.	4	++	Melhor sinalização dos possíveis defeitos ocorridos.
12. ILUMINAÇÃO	Segundo dados do PPRA da empresa, o posto de trabalho possui luminância 110,2 lux. O valor recomendado para setor de montagem em indústria de calçados, de acordo com a NBR 5413 é de, no mínimo, 300 lux. Tendo em vista que o trabalho demanda acuidade visual normal, temos uma porcentagem de iluminamento de 36,7%, não sendo, assim, o ideal para esse tipo de atividade.	3	+	Rever laudo de iluminamento da empresa.
13. AMBIENTE TÉRMICO	O trabalho é realizado em pé, com movimentação a cada OP. O ambiente de trabalho apresenta pequenas variações de temperaturas, de acordo com o clima e estação do ano. Há ventiladores próximos ao posto de trabalho que funcionam normalmente, proporcionando um clima adequado e agradável para a execução da atividade.	3	+	

14. RUIDO	O trabalho não requer comunicação verbal, no entanto, o ambiente não impede que haja comunicação entre os funcionários sempre que preciso. O protetor auricular é utilizado conforme recomendado. De acordo com os dados do PPRA da empresa, o ambiente possui um ruído de 78 dB.	3	+	
------------------	---	---	---	--

Fonte: Adaptado pela autora

4.4.5 5 Porquês

Ao realizar o Questionário de Percepção, foi evidenciado o problema de cola nas fôrmas, que impactava para o trabalhador um esforço maior ao calçar o cabedal no produto B. Como o EWA foi feito no produto A, utilizou-se a técnica dos 5 porquês, conforme quadro 5, a fim de descobrir a causa raiz desse problema, uma vez que foi mencionado apenas pelos operadores das células do produto B.

É importante lembrar que a célula do produto B apresenta melhores condições de trabalho que a do produto A, sendo prioridade a aplicação do EWA nesse caso.

Quadro 5 - 5 Porquês de Cola na fôrma

Causa principal	Por quê?	Por quê?	Por quê?	Por quê?
Aplicação de força para enformar o cabedal do produto B	Porque o calçado gruda na fôrma	Porque possui resquícios de cola na forma	Porque a cola está ultrapassando a espessura da borda de colagem do calçado	Porque a borda da máquina de colagem está maior que a especificação para esse tipo de calçado

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Com a utilização da técnica dos 5 porquês foi descoberto que a real causa da fôrma possuir resquícios de cola é o tamanho da borda da máquina de colagem, que está maior do

que a especificação para esse tipo de calçado. Por isso, a cola, quando passada na palmilha, excede a borda em que o cabedal é posicionado, migrando para dentro do calçado e prejudicando a entrada na fôrma.

Dessa forma, foi possível descobrir a causa raiz da problemática de cola na fôrma, que fazia com que o operador tivesse que fazer um maior esforço para conseguir calçar o calçado adequadamente. Esse problema é recorrente apenas para o produto B, uma vez que a fôrma é calçada juntamente com a palmilha, local em que a cola é passada nesse produto. No produto A, a palmilha é apenas costurada, e, por isso, não apresenta o problema.

4.5 Diagnóstico

Partindo-se das situações analisadas com detalhes, pôde-se formular um diagnóstico do posto de trabalho estudado. Os trabalhadores apresentam queixas principalmente nos ombros, devido à tensão, e nos punhos, pela repetitividade da operação de calçar. Além dessa sobrecarga física, existe também a sobrecarga cognitiva e organizacional a que os trabalhadores estão expostos. Esses desconfortos são ocasionados pelo trabalho exercido, muitas vezes de forma incorreta, por causa da pressão e cobrança excessiva por rapidez e perfeição.

A partir da análise da atividade e dos resultados encontrados, por meio de observações diretas, entrevistas e aplicação do EWA, foi possível verificar algumas incoerências na atividade exercida pelo operador. Tais incoerências estão descritas a seguir, de modo que sejam melhor compreendidas.

Nas células do produto A os trabalhadores operam, durante toda a jornada de trabalho, na posição em pé, com alternância de posição apenas entre OPs para reabastecer a caixa de cabedais e o carrinho de fôrmas.

Os operadores das células do produto A que trabalham na função de calçar cabedal executam apenas essa atividade durante as 8 horas de trabalho, tendo pausa somente no momento de ginástica laboral, com duração de 10 minutos e durante a hora de almoço. Apesar de serem capacitados e treinados para realizarem outras funções consideradas mais leves, por falta de mão-de-obra para a função de calçar, permanecem sem alternar a

atividade com os demais operadores. Além disso, a atividade possui uma alta repetitividade, o que agrava o fator de não possuir alternância com outras atividades.

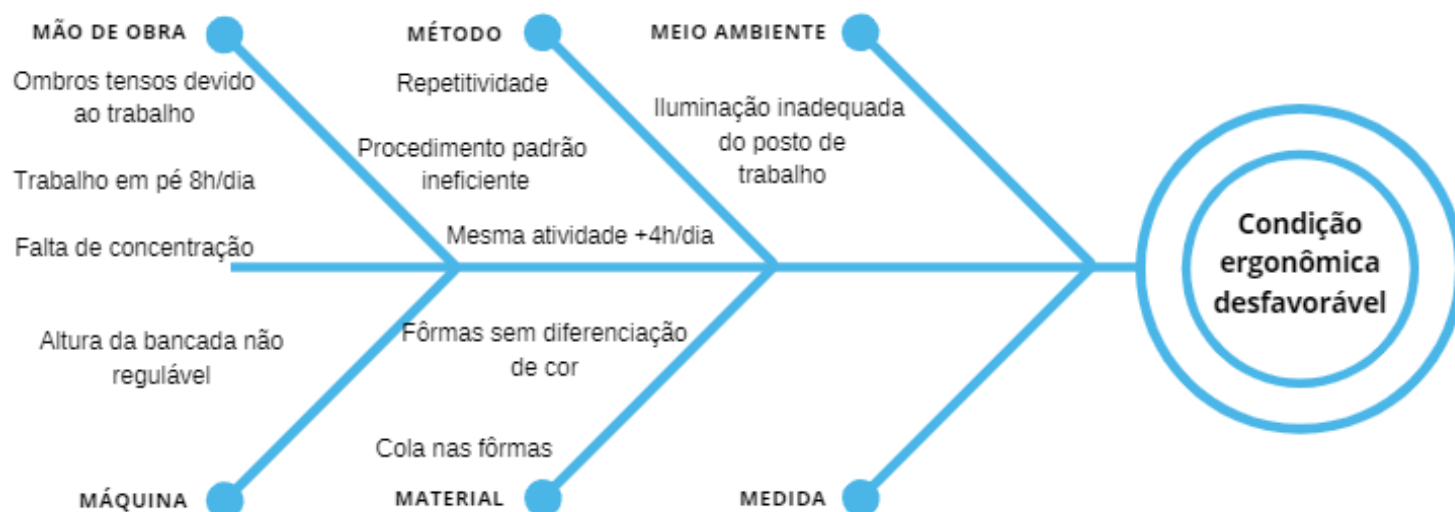
A atenção exigida pela atividade, mais de 80% do tempo do ciclo de trabalho, aliada à tomada de decisão a cada par e à pressão por ser a primeira operação e ditar o ritmo da célula, causam uma tensão e sobrecarga cognitiva no operador. Muitas vezes, para agilizar o processo produtivo, o operador deixa o calçado por um tempo menor que o recomendado na vaporizadora. Isso corrobora para que ele faça maior esforço físico para calçar o cabedal na fôrma, uma vez que o calçado está mais rígido. Também são observadas estratégias de alinhamento do material utilizando o corpo e utilização da mão com maior habilidade para dar rapidez ao processo.

As fôrmas que são utilizadas no processo produtivo possuem a mesma cor para todas as numerações. Diante de uma atividade repetitiva em que o operador calça várias numerações ao dia, 4 numerações distintas por OP, pode ocorrer, por parte do operador, uma confusão para distinguir as numerações ao longo do dia. Durante as observações, houve um equívoco por parte do operador ao calçar uma numeração com a fôrma de outra numeração menor. O erro foi detectado apenas quando o calçado já estava nas etapas finais de montagem, sendo necessário retornar para etapa inicial e calçar novamente na numeração correta.

Ao analisar as células do produto B, foi observado que muitas das fôrmas estão com resquícios de cola, o que prejudica a operação de enformar o cabedal, pois o tecido do cabedal fica grudado na forma, o que dificulta ainda mais o calçar. Os operadores informaram que esse era um problema recorrente nos últimos meses.

A partir do diagnóstico, das observações, da aplicação do EWA e dos 5 porquês, foi possível montar um Diagrama de Ishikawa ou Diagrama de Causa e Efeito que auxilia a compreensão de como a interface entre o homem e a máquina, o método como o trabalho é executado, o material manuseado e o meio de trabalho podem afetar a condição ergonômica em seu posto de trabalho. Os problemas diagnosticados foram de diversos gêneros e foram resumidos no diagrama representado na figura 15.

Figura 15 - Diagrama de Causa e Efeito



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Em função da situação de trabalho diagnosticada através das observações, análises e da detecção das principais causas dos problemas, foi possível realizar propostas de melhorias para o posto de trabalho, e, assim, melhor adaptar a atividade ao trabalhador.

4.6 Propostas de Melhorias

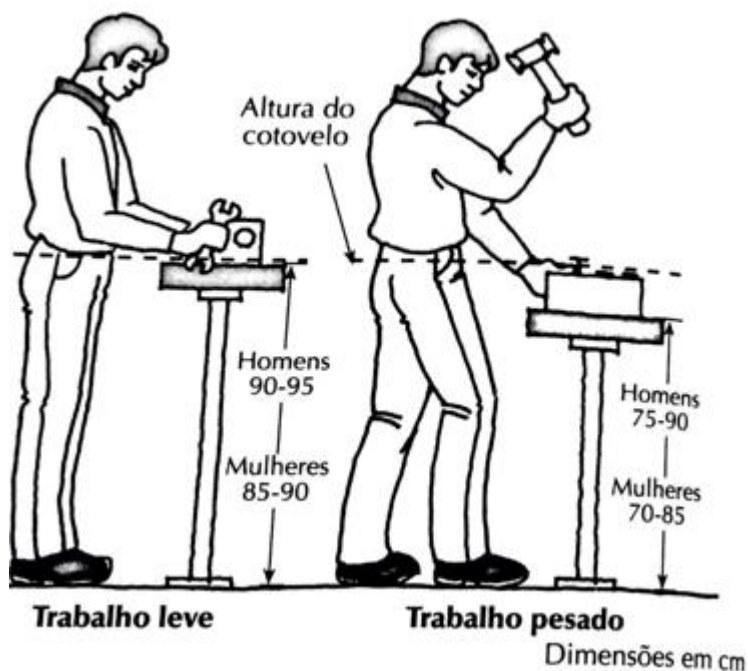
Diante dos pontos críticos e de melhorias identificados na aplicação do EWA e resumidos no Diagrama de Ishikawa, foram pensadas as seguintes propostas de melhorias:

- Verificar a possibilidade de implementação de rodízio com outras atividades de baixo risco ergonômico: realizar estudo ergonômico de todas as atividades da célula de montagem e montar um fluxo que alterne posturas com e sem movimentos de ombros e também postura em pé e sentada. Uma opção a ser testada é fazer rodízio com atividades de alimentar a célula e colocar atacador auxiliar a cada 4 OPs. O trabalho de colocar o atacador

auxiliar é feito sentado, o que auxilia no descanso das pernas do operador. Ao alimentar a célula ele movimenta carrinhos e carrega caixas, deixando os ombros próximos ao corpo sem tensão.

- Aquisição de uma bancada com altura regulável: em relação ao espaço e altura de trabalho, a operação de calçar requer pressão (pega), tanto no momento de apanhar a fôrma, como também no momento de calçar. Para isso, é recomendado que a mesa se encontre a uma altura de aproximadamente 90 cm, alternando entre trabalho leve e pesado. A figura 16 mostra as alturas recomendadas para o trabalho em posição em pé e em superfícies horizontais de trabalho.

Figura 16 - Alturas recomendadas para as superfícies horizontais de trabalho na posição em pé, de acordo com o tipo de tarefa



Fonte: Grandjean (1983)

- Diferenciação das cores das fôrmas por numeração: as fôrmas utilizadas na fábrica possuem a mesma cor para todas as numerações. Com a repetição do movimento, é normal que a concentração diminua ao longo do dia. Em virtude disso, acontecem equívocos como os de enformar calçados com fôrmas de numeração diferente. Para evitar tais acontecimentos, a distinção das cores das fôrmas para cada numeração auxiliaria na detecção da numeração mesmo quando a concentração estivesse baixa.
- Realizar estudo de iluminação do posto de trabalho: é necessário que seja feito um estudo de iluminação, estendendo-o para toda a célula baseado na NHO 11 e adequando as luminárias no valor especificado em lux.
- Criação de um procedimento padrão: para detecção de defeitos de forma a exemplificar com fotos e soluções ideias para os problemas ocorridos.
- Realizar manutenção na máquina de colagem do produto B: para que seja solucionado o problema da cola na fôrma é necessário que haja manutenção na máquina de colagem do produto B, modificando o tamanho da borda segundo as especificações do produto.

5. CONCLUSÃO

Devido ao trabalho manual, mesmo com a constante inovação e mão-de-obra presente nas indústrias calçadistas, são frequentes os casos de ambientes de trabalho mal projetados e condições de trabalho prejudiciais aos trabalhadores. Por isso, é importante o acompanhamento das condições de trabalho por intermédio de um estudo ergonômico, visando manter o equilíbrio entre a saúde, bem-estar do trabalhador e produtividade da empresa.

O objetivo dessa pesquisa foi estudar o processo de enformar o cabedal no setor de montagem de uma empresa calçadista, desenvolvendo melhorias para o posto de trabalho

de forma a garantir o bem-estar do trabalhador e, conseqüentemente, obter um melhor fluxo de processo e produtividade.

Através da Análise Ergonômica do Trabalho, foi possível compreender a demanda e o contexto em que o trabalho está inserido, assim como conhecer a população trabalhadora, as tarefas e prescrições. Para analisar as operações, foi elaborado um gráfico de duas mãos, ferramenta que auxiliou no estudo das movimentações de forma minuciosa, sendo propícia para visualização das operações realizadas pelos operadores e entendimento da sobrecarga física no método utilizado pelo operador para a execução da atividade.

Com o auxílio do fluxograma tornou-se claro o processo produtivo, sendo possível a visualização de todas as etapas necessárias para a montagem dos produtos. Assim como entender as diferentes exigências da operação em cada um dos produtos, de acordo com a sua localização na célula de produção, verificando maiores dificuldades e pressão para os operadores do produto A, que correspondem à primeira operação nas células desse produto.

Com a aplicação da ferramenta EWA, houve a análise em diversas áreas que compõem os determinantes do trabalho, contemplando aspectos físicos, os cognitivos e organizacionais. O EWA também auxiliou no entendimento subjetivo das verbalizações do trabalhador, compreendendo o modo operatório e suas estratégias.

Com EWA foram diagnosticados alguns problemas existentes no posto de trabalho do produto A, como a altura inadequada da bancada, repetitividade excessiva do movimento, afetando principalmente os punhos e ombros do operador. Também foi observada uma alta exigência de atenção pelo operador durante a atividade, contendo muitas decisões a serem tomadas sem um determinado procedimento padrão. Tal exigência fazia com que o operador tomasse algumas decisões equivocadas, diante da pressão pelo tempo e por produtividade.

Além disso, foi notada uma incoerência na iluminação, o que também colaborava com a falta de atenção verificada em diversos momentos no operador. Outro problema recorrente, para o posto de trabalho do produto B, foi o de cola nas fôrmas, que foi solucionado a partir da técnica dos 5 porquês, verificando que a máquina de passar cola no solado do calçado estava com a tolerância acima do recomendado. As incoerências identificadas foram reunidas, como diagnostico, no Diagrama de Causa e Efeito, que evidenciou todos os pontos que deveriam ser melhorados no posto de trabalho.

A partir do diagnóstico, foi possível propor melhorias, como:

- Realizar rodízios;
- Adquirir bancada de trabalho com altura regulável;
- Determinar um procedimento padrão;
- Mudar as cores das fôrmas de acordo com a numeração dos calçados, entre outras, para o processo de enformar o cabedal.

Desse modo, é possível solucionar os problemas encontrados e, conseqüentemente, proporcionar saúde ao trabalhador e ganho de produtividade, uma vez que o bem-estar é aliado de um trabalho bem executado.

Por conseguinte, para dar continuidade a esse trabalho, como proposta futura, é recomendado o aprofundamento do estudo das condições de trabalho da atividade de enformar o cabedal em todas as células de produção da empresa, levando em consideração todos os recursos que compõem a tarefa.

É necessário estudar de forma aprofundada, e verificar a real necessidade de cada um dos componentes, com a possibilidade de melhorá-los e otimizá-los. Além disso, o estudo da relação do posto de enformar o cabedal com os outros postos da célula de montagem pode contribuir para a verificação de todo o processo, visando a otimização e ganho da produtividade em toda a situação de trabalho.

6. REFERÊNCIAS

ABICALÇADOS. Associação Brasileira Das Indústrias de Calçados. **Relatório de Atividades**, 2019. Disponível em: <<http://www.abicalcados.com.br/noticia/abicalcados-apresenta-relatorio-setorial-2019>>.

ABICALÇADOS. Associação Brasileira Das Indústrias de Calçados, 2017. Disponível em: <<http://www.abicalcados.com.br/noticia/para-calcadistas-ano-de-2018-deve-consolidar-recuperacao>>.

ABICALÇADOS. Associação Brasileira Das Indústrias de Calçados, 2018. Disponível em: <<http://www.abicalcados.com.br/noticia/relatorio-aponta-perda-de-competitividade-do-setor-calcadista>>.

ABRAHÃO, J. et al. **Introdução à ergonomia**: da prática à teoria. Editora Blucher, 2009.

ABRAHÃO, J. I. **Reestruturação produtiva e variabilidade do trabalho**: uma abordagem da ergonomia. Psicologia: teoria e pesquisa, v. 16, n. 1, p. 49-54, 2000.

BALLONE, G, J; MOURA, E. C. **Estresse e Trabalho** - in. PsiqWeb, Internet. Disponível em: <www.psiqweb.med.br, revisto em 2008b>. Acesso em: 20 agosto 2019.

BARNES, Ralph Mosser. **Estudo de movimentos e de tempos**: projeto e medida do trabalho. Editora Edgard Blucher, 1977.

BEECORP. **Ergonomia no trabalho**: como ela aumenta a produtividade, 2019. Disponível em: <<https://beecorp.com.br/blog/ergonomia-como-ela-pode-aumentar-a-produtividade-da-empresa>>. Acesso em: 17 agosto 2019.

BRASIL. Ministério Da Saúde: **LER e DORT são as doenças que mais acometem os trabalhadores**, 2019. Disponível em: <http://www.protecao.com.br/noticias/doencas_ocupacionais/ler_dort_afastaram_22_mil_trabalhadores_em_2017/Jyy5A5jbA5/12494>. Acesso em: 17 agosto 2019.

BRASIL. **Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora N° 17**. Brasília. 2002.

CAMAROTTO, J. A. **Projeto do Trabalho**: Métodos, tempos, modelos, posto de trabalho. São Carlos: UFSCar. 2007. Notas de aula do Curso de Engenharia de Produção.

CAMAROTTO, J. A. **Metodologia da análise ergonômica do trabalho**. São Carlos: UFSCar. 2009. Notas de aula do Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

CENTRAL ÚNICA DOS TRABALHADORES (CUT), 2019. **22 mil trabalhadores são afastados por LER e LER/Dort. Disponível em:** <<https://www.cut.org.br/noticias/22-mil-trabalhadores-sao-afastados-por-ler-e-ler-dort-f082>>. Acesso em: 17 agosto 2019

DUL, J.; NEUMANN, W. P. **Ergonomics contributions to company strategies.** Applied ergonomics, v. 40, n. 4, p. 745-752, 2009.

FALCONI, V. Qualidade Total. Padronização de Empresas. Belo Horizonte, Fundação Christiano Ottoni, 1992. 124 p.

FALZON, P. **Natureza, objetivos e conhecimentos da ergonomia:** elementos de uma análise cognitiva da prática. Ergonomia, p. 3-19, 2007.

FALZON, P. **Os objetivos da Ergonomia.** São Paulo: Edgard Blucher, 2004

FIALHO, F.; SANTOS, N. **Manual de análise ergonômica no trabalho.** Curitiba: Gênese, 1995.

FENSTERSEIFER, J; GOMES, J. **Análise da cadeia produtiva do calçado de couro.** In: FENSTERSEIFER, J. (Org.). O complexo calçadista em perspectiva: tecnologia e competitividade. Porto Alegre: Ortiz, 1995. p. 23-54.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONÇALVES, J. A. T. **O que é pesquisa? Para que? Metodologia da Pesquisa,** 1 de jun. 2008. Disponível em: <<http://metodologiadapesquisa.blogspot.com.br/2008/06/pesquisa-para-que.html>>. Acesso em: 02 julho 2019

GODOY, A. S. **Introdução a pesquisa qualitativa e suas possibilidades.** Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v. 35, n. 2, Mar./Abr. 1995B, p. 57-63

GRECO, R. M.; OLIVEIRA, V. M.; GOMES, J. R. **Cargas de trabalho dos técnicos operacionais da escola de enfermagem da Universidade de São Paulo.** Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, São Paulo, v. 25, p. 59-75, 1996.

GUÉRIN, F. et al. **Compreender o trabalho para transformá-lo:** A prática da ergonomia. São Paulo: Edgard Blucher LTDA, 2001

GUIDOLIN, S.; COSTA, A.; ROCHA, E. **Indústria calçadista e estratégias de fortalecimento da competitividade.** BNDES Setorial, n.31, 2010, p. 147-184.

GUIMARÃES, L. B. de M. et al. **Worker evaluation of a macroergonomic intervention in a Brazilian footwear company**. Applied Ergonomics, volume 45, issue 4, pages 923-935, July, 2014

GUIMARÃES, V. **Para saber mais:** a história da indústria calçadista no Brasil. Disponível em: <<http://modaspot.abril.com.br/cultura-fashion/cultura-historia/cultura-historia-pecas/para-saber-mais-a-historia-da-industria-calcadista-no-brasil>>. Acesso em: 19 agosto 2019.

HARTLEY, J. F. **Case studies in organizational research**. In: CASSELL, Catherine & SYMON, Gillian (Ed.). Qualitative methods in organizational research: a practical guide. London: Sage, 1994, p. 208-229.

IIDA, I.; BUARQUE, L. **Ergonomia:** Projeto e Produção. São Paulo: Edgard Blucher, 2016

KROEMER, K. H.; GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia:** adaptando o trabalho ao homem. Bookman Editora, 2005.

LUCIA SILVA, E.; MENEZES, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. 4 ed. Florianópolis: UFSC, 2005

MASCULO, F. S.; VIDAL, M. C. **Ergonomia:** trabalho adequado e eficiente. Elsevier Brasil, 2013.

MIGUEL, P.A.C. **Qualidade:** enfoques e ferramentas.. 1 ed. São Paulo: Artliber, 2006.

MONTMOLLIN, M. **Ergonomias**. Toulouse: Octarès Editions, 1995.

NAVARRO, V. L. **O trabalho e a saúde do trabalhador na indústria de calçados**. São Paulo em Perspectiva, v. 17, n. 2, p. 32-41, 2003.

NUNES, I.L. e CRUZ-MACHADO, V., 2007. **Merging Ergonomic Principles into Lean Manufacturing**. In Industrial Engineering Research Conference. Nashville-Tennessee, pp. 836–841

OBSERVATÓRIO DE SST, 2018. Disponível em: <<https://smartlabbr.org/sst>>.

PACOLLA, Sileide A. de Oliveira. SILVA, José Carlos Plácido. Revisão de **Metodologias de Avaliação Ergonômica Aplicadas à Carteira Escolar:** uma abordagem analítica e comparativa. Revista Design e Ergonomia: aspectos tecnológicos (online). São Paulo, 2009.

PIEKARSKI, C. M.; CAVINA, S. C. M.. **Análise ergonômica do trabalho:** estudo de caso em uma unidade de alimentação e nutrição – UAN .

Disponível em <<http://www.pg.utfpr.edu.br/epege-2010>> Acesso em: 20 julho 2019.

PIZZANI, L. et al. **A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento.** RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, v. 10, n. 2, p. 53-66, 2012.

PREVIDÊNCIA SOCIAL. **Saúde e Segurança do Trabalho:** Estudo da Previdência Social indica mudança nas causas de afastamento do trabalho, 2014. Disponível em: <<http://www.previdencia.gov.br/2014/04/saude-e-seguranca-do-trabalho-estudo-da-previdencia-social-indica-mudanca-nas-causas-de-afastamento-do-trabalho>>.

Acesso em: 28 agosto 2019.

RAMOS, A. W. **CEP para processos contínuos e em bateladas.** São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

RIGONI. **Análise de causas:** 5 porquês, por que não 6?, 2010. Disponível em: <<http://www.totalqualidade.com.br/2010/01/analise-de-causas-cinco-porques-por-que.html>>. Acesso em: 22 agosto 2019.

SHIDA, G. J.; BENTO, P. E. G. **Métodos e Ferramentas ergonômicas que auxiliam na análise nas situações de trabalho** In VIII Congresso Nacional de Excelência em Gestão. 2012

SINDICALÇADOS. Sindicato das Indústrias de Calçados da Paraíba. Disponível em: <<http://www.sindicatodaindustria.com.br/noticias/2017/02/72,107861/presidente-do-sindicalcados-fala-sobre-a-dimensao-do-gira-calcados.html>>. Acesso em: 20 agosto 2019.

SINDICALÇADOS. Sindicato das Indústrias de Calçados da Paraíba. Disponível em: <<https://correiodaparaiba.com.br/economia/paraiba-e-o-segundo-maior-polo-calcadista-do-mercado-nacional>>. Acesso em: 20 agosto 2019.

SOUTO, M. L. **Engenharia de Métodos.** Apostila. UFPB, 2005. Curso de Especialização em Engenharia de Produção.

TARDIN, M. G.; ELIAS, B. R.; RIBEIRO, P. F.; REIS, C. **Aplicação de conceitos de engenharia de métodos em uma panificadora.** Um estudo de caso na panificadora Monza.

ENESEP:2013. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegsep2013_tn_sto_177_013_21883.pdf> Acesso em: 25 agosto 2019.

ULUTAS, B.; ISLIER, A. A. **Dynamic facility layout problem in footwear industry.** Journal of Manufacturing Systems, volume 36, pages 55-61, July, 2015.

UNIDO. Organização Do Desenvolvimento Industrial Das Nações Unidas. **Review of footwear trading: patterns and practice.** Painel Industrial do couro e produtos do Couro, 16, Gramado, Brasil, 2007b.

VIDAL, M. C. **Guia para análise ergonômica do trabalho na empresa (AET):** uma metodologia realista, ordenada e sistemática. Editora Virtual Científica, 2003.

VIEGAS, L.R.T.; ALMEIDA, M.M.C. **Perfil epidemiológico dos casos de LER/DORT entre trabalhadores da indústria no Brasil no período de 2007 a 2013.** Rev. bras. saúde ocup. vol.41 São Paulo 2016 Epub Dec 12, 2016.

WISNER, A. **A inteligência no trabalho.** São Paulo, editora UNESP – FUNDACENTRO, 1991.

WISNER, A. **Organização do trabalho, carga mental e sofrimento psíquico.** In: FERREIRA, R. L. A inteligência do trabalho: textos selecionados de ergonomia. São Paulo: FUNDACENTRO, 1994. p. 11-20.

YIN. R. K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. 3 ed., Porto Alegre: Bookman, 2005.

7. ANEXO

7.1 Anexo 1

Programa de Ergonomia
Comitê de Ergonomia
PSPLab /DEP / UFSCar



Área: _____ Local: _____

Posto de Trabalho: _____

Questionário de Percepção

(Avaliação de conforto/desconforto no trabalho)

TERMO DE CONSENTIMENTO

Informações aos trabalhadores: Os trabalhadores que participarem das atividades propostas para a coleta de dados terão suas respostas estudadas para colaborar no estabelecimento da relação “atividade desenvolvida no trabalho e sobrecarga de esforço no corpo/mente humana” e “soluções para a diminuição deste esforço”.

Este estudo é bastante importante para que possamos conhecer quais as atividades realizadas são mais desgastantes, necessitando de maior atenção na intervenção ergonômica e de como realizar modificações mais efetivas (mudanças ambientais, de equipamentos, sistema de produção, etc).

Eu, _____, abaixo assinado, estou ciente que faço parte da pesquisa. Contribuirei com dados ao responder um questionário, ao ter minhas atividades registradas em filmagem e fotos e ao participar de discussões sobre minhas atividades. Declaro estar ciente:

- a) Do objetivo do projeto;
- b) Da segurança de que não serei identificado e que será mantido o caráter confidencial das informações que prestarei;
- c) De ter liberdade de recusar participar da pesquisa.

Data: ____/____/____.

Questão 3:

Das atividades que você marcou na questão 1, indique aquelas que mais te deixam tenso ou nervoso, que te “encham a cabeça”:

Número da Atividade																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			

Questão 4:

Você faz rodízio entre os locais de trabalho ou de atividades?

☐ Não ☐ Sim

Entre quais locais? _____

Se houver rodízios, qual a frequência que eles ocorrem? _____

Questão 5:

Sem contar o almoço ou o café, você realiza pausas (descansa um pouco durante suas atividades)?

☐ Não ☐ Sim

Caso sim, quantas vezes por dia?

Questão 6:

Usa equipamento de proteção individual (EPI), ou vestimenta específica para sua atividade?

☐ Não ☐ Sim

Quais? Óculos ____ Protetor auricular ____ Máscara ____ Luvas ____ Outros ____

Questão 7 :

Você já teve algum desconforto (do tipo sensação de peso no corpo, formigamento, dor contínua, agulhada/pontada) em alguma região do corpo nos últimos 6 meses?

☐ SIM ☐ NÃO

Se sim, assinale na figura a(s) região(es) em que sentiu o(s) problema(s). Na tabela, marque com um x no número da(s) região(es) assinalada(s), o tipo de desconforto e o quanto ele incomoda/grau de intensidade:

**Graus de Intensidade**

	REGIÃO	TIPO DE DESCONFORTO				GRAU DE INTENSIDADE									
		Peso	Formigamento	Agulhada	Dor	Leve		Moderado		Forte		Insuportável			
	01 – Cabeça	☐	☐	☐	☐	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	02 – Pescoço	☐	☐	☐	☐	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	03 – Ombro Direito	☐	☐	☐	☐	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	04 – Ombro Esquerdo	☐	☐	☐	☐	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	05 – Coluna Alta	☐	☐	☐	☐	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	06 – Coluna Baixa	☐	☐	☐	☐	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	07 – Nádega Direita	☐	☐	☐	☐	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	08 – Nádega Esq.	☐	☐	☐	☐	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	09 – Braço Direito	☐	☐	☐	☐	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	10 – Braço Esquerdo	☐	☐	☐	☐	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	11 – Cotovelo Dir.	☐	☐	☐	☐	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	12 – Cotovelo Esq.	☐	☐	☐	☐	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	13 – Antebraço Dir.	☐	☐	☐	☐	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	14 – Antebraço Esq.	☐	☐	☐	☐	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	15 – Punho Direito	☐	☐	☐	☐	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	16 – Punho Esquerdo	☐	☐	☐	☐	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	17 – Mão Direita	☐	☐	☐	☐	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	18 – Mão Esquerda	☐	☐	☐	☐	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	19 – Coxa Direita	☐	☐	☐	☐	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	20 – Coxa Esquerda	☐	☐	☐	☐	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	21 – Joelho Direito	☐	☐	☐	☐	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	22 – Joelho Esquerdo	☐	☐	☐	☐	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	23 – Perna Direita	☐	☐	☐	☐	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	24 – Perna Esquerda	☐	☐	☐	☐	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	25 – Pé Direito	☐	☐	☐	☐	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	26 – Pé Esquerdo	☐	☐	☐	☐	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

CORLETT, E. M., et alli. 1976. Ergonomics 19(2): 175-182

Questão 8:

Há quanto tempo você sente esse(s) desconforto(s)?

☐ Menos de 6 meses

☐ Mais de 6 meses até 1 ano

☐ Mais de 1 ano

Questão 9:

Em sua opinião, das atividades que você realiza, qual a que mais contribui para esse(s) desconforto(s) e em quais posturas elas são realizadas? (olhe os números da tabela da primeira pergunta para responder).

Número da Atividade	Andando	Em pé	Sentado	Agachado	Ajoelhado	Inclinado	Deitado
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Questão 10: O que você mais gosta no seu trabalho? Por quê?

Questão 11: O que você menos gosta no seu trabalho? Por quê? Como isso poderia mudar/melhorar?

7.2 Anexo 2

EWA - Comitê de Ergonomia

PSPLab / DEP / UFSCar



ANÁLISE ERGONOMICA DO POSTO DE TRABALHO (Ergonomic Workplace Analysis)

Este manual é uma tradução autorizada, para fins acadêmicos, de:

Ergonomic Workplace Analysis

Editors: Mauno Ahonem, Martti and Tuulikki Kuorinka

ISBN 951-801-674-7 - Ergonomics Section

FINNISH INSTITUTE OF OCCUPATIONAL HEALTH

Topeliuksenkatu 41 a A - SF-00250 Helsinki - Finland

Tradução:

Coordenação: João Alberto Camarotto

Equipe: Mônica T. S. M. Bernardino, Renata Vasconcelos, Rogério Leite Souza, Leandro Furlan e Daniel Fontolan.

São Carlos/2001.

Prefácio

O sucesso na melhoria dos locais de trabalho requer a colaboração entre designers, profissionais da saúde do trabalho e trabalhadores. A aplicação superficial de regras tradicionais pelos designers ou aquelas de controle de atividades, aplicadas pelos profissionais de saúde do trabalho, ficam aquém do desejado para postos de trabalho seguros, saudáveis e produtivos. A colaboração efetiva requer ferramentas que formem a base para um entendimento comum da situação do trabalho. Este MANUAL foi planejado para servir como tal ferramenta.

Este MANUAL tem sido usado para outros propósitos também. Por ter uma estrutura sistemática, ele pode ser usado para checar a qualidade das melhorias feitas em um posto de trabalho ou nas tarefas. Ele permite também a comparação de diferentes postos com o mesmo tipo de atividade. E ainda pode ser usado como um arquivo de informações sobre o posto de trabalho, como fonte de informação para contratação de pessoal, etc... Ou seja, fornece material informativo sobre o posto de trabalho, para ser usado desde o trabalhador até o designer.

Pressupostos

A base teórica do MANUAL situa-se na fisiologia do trabalho, biomecânica ocupacional, aspectos psicológicos, higiene ocupacional e em um modelo participativo da organização do trabalho. Alguns destes itens representam recomendações gerais e objetivas para um trabalho sadio e seguro.

O MANUAL é usado para uma análise detalhada, após os problemas ergonômicos serem superficialmente identificados. Sua estrutura e conteúdo fazem com que seu uso seja mais conveniente em trabalhos manuais e atividades que envolvam movimentação manual de materiais.

Itens

O local de trabalho é analisado de acordo com quatorze itens escolhidos por dois critérios. Primeiro, cada item deve representar fatores nos quais a saúde, a segurança e a produtividade do posto de trabalho possam ser projetadas e realizadas. Segundo, os itens devem ser quantificáveis. Fatores importantes podem não estar incluídos nos quatorze itens escolhidos, por não estarem adequadamente estruturados e classificados, ou por não possuírem bases teóricas consensuais. É possível para o usuário adicionar ou retirar itens de acordo com suas competências e necessidades.

Instruções de uso

Como este MANUAL é utilizado?

A base da análise ergonômica é a descrição sistemática e cuidadosa das tarefas ou do posto de trabalho. Observações e entrevistas são usadas para se obter as informações necessárias. Em alguns casos são necessários aparelhos simples de medição.

Em um posto de trabalho, a análise se processa de acordo com os três passos seguintes:

1. O analista define e delimita a tarefa a ser analisada. A análise deve ser a respeito da tarefa ou do local do trabalho. Geralmente a tarefa é dividida em sub-tarefas, que são analisadas separadamente. São necessárias análises em separado para cada uma das sub-tarefas caso estas sejam muito diferentes.
2. A tarefa é descrita. Para isto, o analista faz uma lista de operações e desenha um esboço do posto de trabalho.
3. O analista apresenta ao operador a descrição das tarefas e, em conjunto, redefinem a lista de tarefas, aproximando-a do trabalho real.
4. Com um desenho claro das tarefas e das atividades do operador, o analista pode prosseguir com a análise ergonômica item por item, usando este livreto como guia.

O analista classifica os vários fatores em uma escala, geralmente de 1 a 5. O valor 1 é dado quando a situação apresenta o menor desvio em relação a condição ótima, ou geralmente aceitável, para as condições e arranjo espacial do trabalho. Os valores 4 e 5 indicam que a condição de trabalho ou o ambiente podem eventualmente causar danos a saúde dos trabalhadores. Atenção especial deve ser dada ao ambiente e às condições de trabalho em questão.

Forma de avaliação

As classificações são reunidas em um formulário de avaliação, e juntas constituem a avaliação global ou o perfil da tarefa em questão. No perfil, o analista pode listar sugestões para melhorias, baseado nos resultados das análises.

As escalas dos itens não são comparativas. Por exemplo, o valor 5 para o item “contatos pessoais” não deve ter o mesmo peso em relação ao valor 5 para o item “ruído”. Mas no perfil final, o valor 5 deve chamar atenção especial para o ambiente de trabalho.

Relevância da Análise

Tarefas que requerem habilidades manuais e movimentação manual de materiais têm sido o alvo principal da análise, mas a análise também pode ser usada em outros tipos de tarefas. Em alguns casos a relevância de cada item deve ser avaliada cuidadosamente. Um item pode ser irrelevante para uma dada tarefa. Por exemplo, o item “repetitividade” pode não ser relevante quando se analisa o trabalho de um motorista. A tarefa pode ser diversificada e o conteúdo do trabalho abrangente, de forma que o uso da escala pode não ter sentido. Em alguns casos a descrição verbal é mais adequada. Se o analista decide que a maioria dos itens não é relevante para a análise, ele pode preferir usar análises mais específicas.

Treinamento

Apesar de ser estruturado, o uso do MANUAL pode requerer treinamento e experiência. O tempo de duração da análise varia de acordo com o grau de experiência do analista e com a complexidade das tarefas.

Esta análise pode variar desde quinze minutos, para uma tarefa simples com um analista experiente, até doze horas, para uma tarefa complexa com um novato.

Julgamento do trabalhador

O analista entrevista e anota a avaliação subjetiva do trabalhador como bom (++), regular (+), ruim (-) e muito ruim (--). Se o julgamento do trabalhador for muito diferente da classificação do analista, a situação de trabalho deve ser analisada mais detalhadamente.

ALERTA

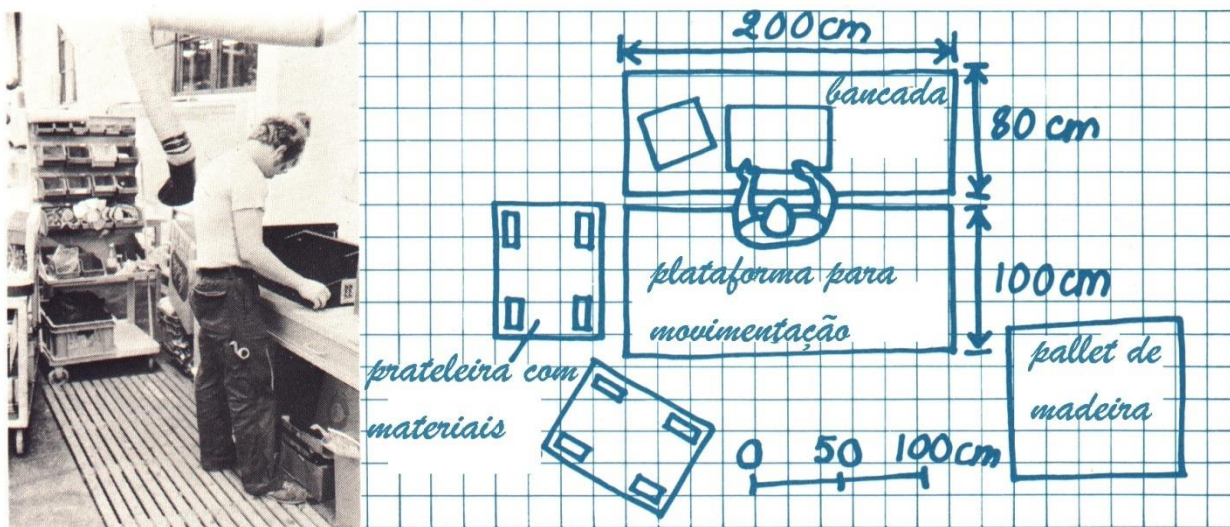
Na tradução deste MANUAL foram necessárias algumas adaptações de texto e de apresentação dos quadros com a finalidade de melhor orientar o usuário. Os tradutores assumem total responsabilidade pelas mudanças, que acreditamos não tenha prejudicado o conteúdo do texto.

SUMÁRIO

Roteiro para descrição do Posto de Trabalho a ser analisado	4
1 – ÁREA DE TRABALHO	6
1.1 - Área horizontal	6
1.2 – Alturas de trabalho	7
1.3 – Visão	8
1.4 – Espaço para as pernas	9
1.5 – Assento	10
1.6 – Ferramentas Manuais e outros equipamentos e utensílios	10
2 - ATIVIDADE FÍSICA GERAL	12
3 – LEVANTAMENTO DE CARGAS	13
4 – POSTURAS DE TRABALHO E MOVIMENTOS	14
5 - RISCO DE ACIDENTE	17
6 - CONTEÚDO DO TRABALHO	19
7 - RESTRIÇÕES NO TRABALHO	20
8 - COMUNICAÇÃO ENTRE TRABALHADORES E CONTATOS PESSOAIS	21
9 - TOMADA DE DECISÃO	22
10 – REPETITIVIDADE DO TRABALHO	23
11 – ATENÇÃO	24
12 – ILUMINAÇÃO	25
13 - AMBIENTE TÉRMICO	26
14 – RUÍDO	27
ANÁLISE ERGONOMICA DO POSTO DE TRABALHO – RESUMO	28
ROTEIRO PARA DESCRIÇÃO DO POSTO DE TRABALHO A SER ANALISADO	

- 1 -Faça um desenho esquemático do posto representando os espaços, equipamentos, materiais e ferramentas utilizadas. Faça a descrição e o desenho do posto em conjunto com o operador de tal forma que o resultado seja o mais próximo da representação que o operador faz de seu posto de trabalho.
- 2 -Em conjunto com o operador, defina o trabalho do posto, sua finalidade dentro do processo de produção da unidade, objetivos, requisitos técnicos e de qualidade.
- 3 -Observe atentamente o trabalho do operador no posto durante um período de tempo suficiente para que ocorra um ciclo de tarefas ou que as principais tarefas ocorram (situações onde é difícil estabelecer um ciclo fechado de tarefas ou com ciclo muito longos).
- 4 -Descreva a seqüência de tarefas realizadas no posto de trabalho utilizando-se de uma simbologia básica e monte um fluxograma das tarefas.
- 5 -Aplique cada prancha (variável do posto) separadamente explicando seu conteúdo, objetivo e forma de análise para o operador. Analista e operador, em conjunto, decidem qual a alternativa mais próxima da situação real, depois o operador avalia os fatores favoráveis e desfavoráveis da variável e finalmente emite seu julgamento.

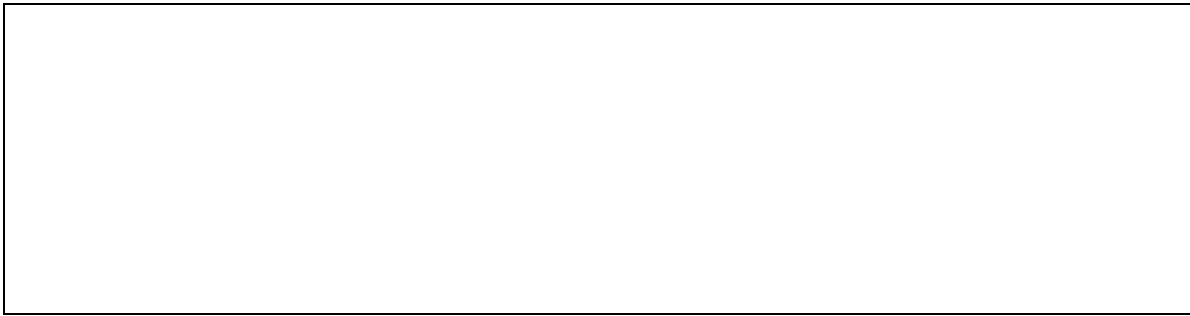
Desenho esquemático – exemplo



Exemplo de descrição de um posto de trabalho, com auxílio de fotografia e desenho em escala.

DESCRIÇÃO DO POSTO DE TRABALHO ANALISADO

Desenho esquemático do posto



Definição do posto (objetivos, requisitos técnicos e de qualidade):

Fluxograma das tarefas (use o verso da página)

Simbologia básica:

○ (transformação) □ (inspeção) ⇒ (Transporte) ▽ (armazenagem)

1 – ÁREA DE TRABALHO

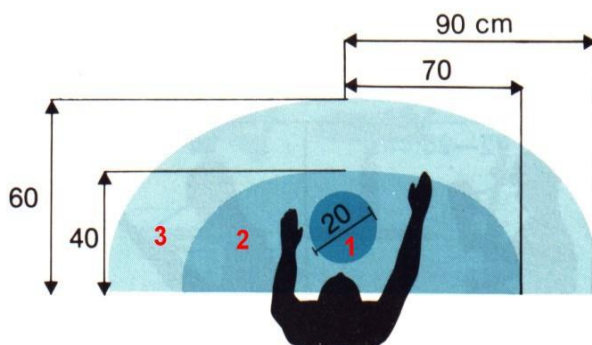
1.1 - Área horizontal

Todos os materiais, ferramentas e equipamentos devem estar situados na superfície de trabalho, como recomendado abaixo:

Área 1: área usual de trabalho.

Área 2: atividades leves, pegar materiais.

Área 3: atividades não freqüentes, utilizada somente quando a área 2 estiver totalmente preenchida



Os controles devem ser colocados de acordo com o alcance natural do trabalhador, que é de aproximadamente 65 cm para homens e 58 cm para mulheres, medidos a partir de seus ombros.

1	O espaço de trabalho segue as recomendações ou é inteiramente ajustável pelo trabalhador.
2	Existem limitações em atender às recomendações; entretanto, as posturas e movimentos de trabalho estão adequados às necessidades da tarefa.
3	Nem todas as recomendações são seguidas: as posturas e movimentos de trabalho são, portanto, inadequadas.
4	Há grandes desvios em relação aos padrões recomendados. A organização do espaço de trabalho força o trabalhador a usar posturas de trabalho ruins e tensas, bem como movimentos inadequados.

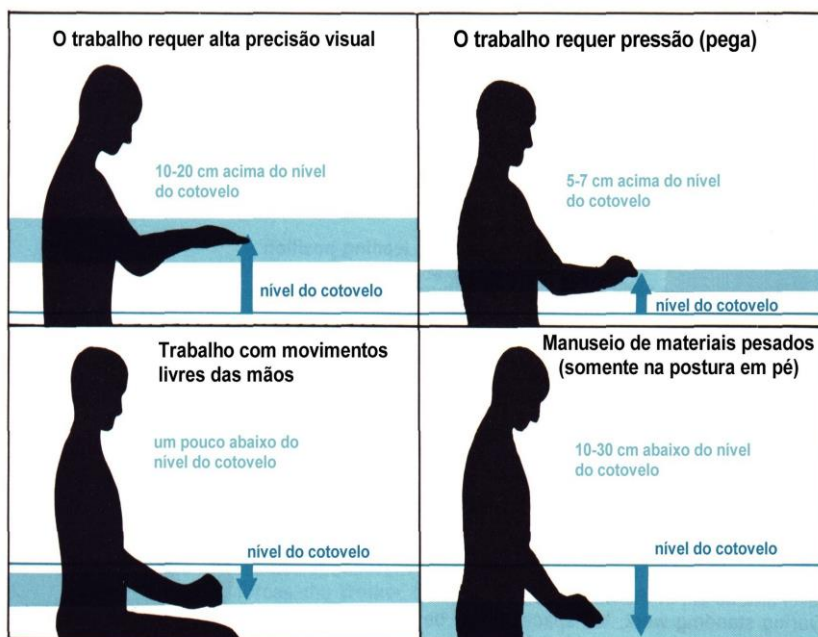
classificação do analista:

julgamento do trabalhador:

++	+	-	--
----	---	---	----

1.2 – Alturas de trabalho

nível do cotovelo = altura do cotovelo com o braço em posição relaxada



Se o trabalho inclui diferentes necessidades (por exemplo, a manutenção de uma posição ou a combinação de diferentes tarefas), a altura de trabalho é determinada pela tarefa de maior demanda.

1	O espaço de trabalho segue as recomendações ou é inteiramente ajustável pelo trabalhador.
2	Existem limitações em atender às recomendações; entretanto, as posturas e movimentos de trabalho estão adequados às necessidades da tarefa.
3	Nem todas as recomendações são seguidas: as posturas e movimentos de trabalho são, portanto, inadequados.
4	Há grandes desvios em relação aos padrões recomendados. A organização do espaço de trabalho força o trabalhador a usar posturas de trabalho ruins e tensas, bem como movimentos inadequados.

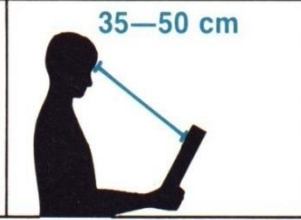
classificação do analista:

juízo do trabalhador:

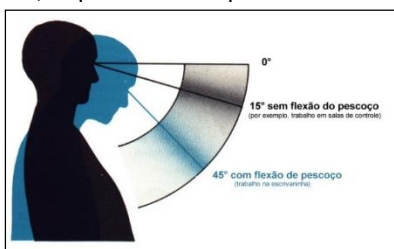
++	+	-	--
----	---	---	----

1.3 – Visão

Distância visual - A distância visual deve ser proporcional ao tamanho do objeto de trabalho: um objeto pequeno requer uma distância menor e uma superfície de trabalho mais alta. Os objetos que são comparados continuamente em uma distância visual fixa (menor que um metro), devem estar situados a uma mesma distância visual.

			
grande demanda visual (montagem de pequenas peças)	alguma demanda visual (costura, desenho)	demandas visual normal (leitura, operação de torno mecânico)	pequena demanda visual (embalamento)

Ângulo de visão: O objeto de maior frequência de observação deve ser centralizado em frente ao trabalhador. O ângulo de visão recomendado (medido a partir da linha horizontal da visão) varia entre 15° e 45°, dependendo da postura de trabalho.



1	O espaço de trabalho segue as recomendações ou é inteiramente ajustável pelo trabalhador.
2	Existem limitações em atender às recomendações; entretanto, as posturas e movimentos de trabalho estão adequados às necessidades da tarefa.
3	Nem todas as recomendações são seguidas: as posturas e movimentos de trabalho são, portanto, inadequados.
4	Há grandes desvios em relação aos padrões recomendados. A organização do espaço de trabalho força o trabalhador a usar posturas de trabalho ruins e tensas, bem como movimentos inadequados.

classificação do analista:

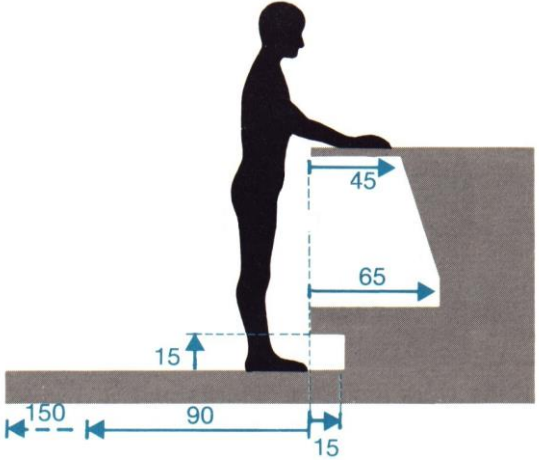
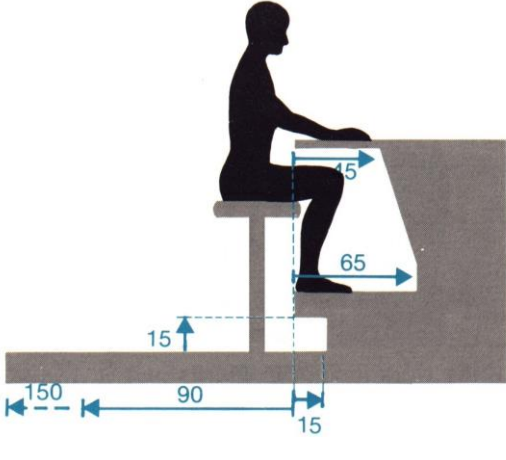
juízo do trabalhador:

++	+	-	--
----	---	---	----

1.4 – Espaço para as pernas

Durante o trabalho sentado deve haver espaço suficiente entre a parte de baixo da bancada de trabalho e o assento, para permitir movimentos das pernas. O espaço recomendado para as pernas é de 60 cm. A profundidade ao nível do joelho deve ter no mínimo 45 cm e, ao nível do piso, 65 cm.

Para o trabalho em pé, o espaço para os dedos do pé deve ter no mínimo 15 cm de profundidade e de altura. Recomenda-se que o espaço livre atrás do trabalhador seja de, no mínimo, 90 cm, desde de que objetos grandes não sejam manuseados.

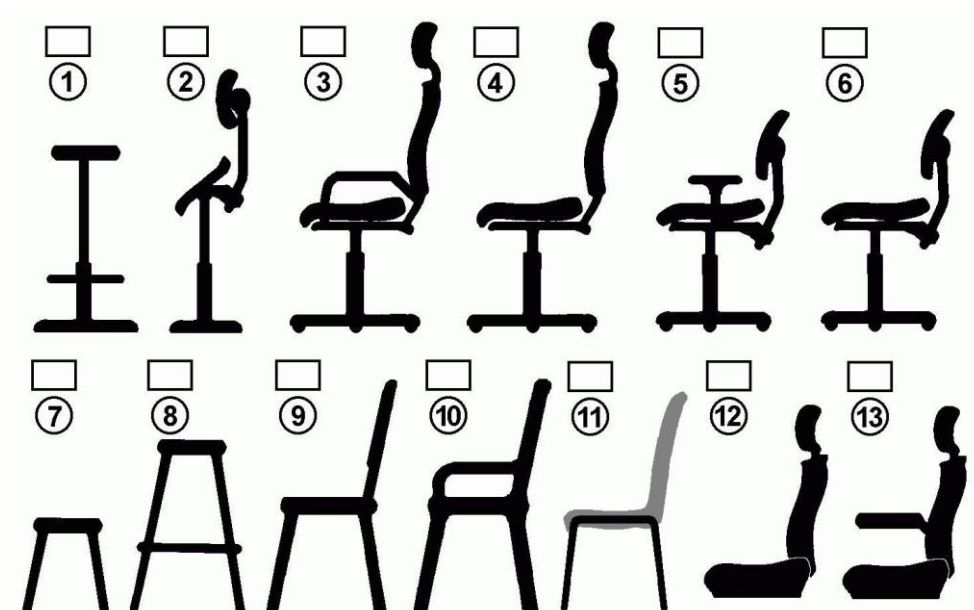
Trabalho em pé	Trabalho sentado
	
1	O espaço de trabalho segue as recomendações ou é inteiramente ajustável pelo trabalhador.
2	Existem limitações em atender às recomendações; entretanto, as posturas e movimentos de trabalho estão adequados às necessidades da tarefa.
3	Nem todas as recomendações são seguidas: as posturas e movimentos de trabalho são, portanto, inadequados.
4	Há grandes desvios em relação aos padrões recomendados. A organização do espaço de trabalho força o trabalhador a usar posturas de trabalho ruins e tensas, bem como movimentos inadequados.

classificação do analista:

julgamento do trabalhador:

++	+	-	--
----	---	---	----

1.5 – Assento



Assentos usados por diversas pessoas devem ser facilmente ajustáveis. A necessidade de cadeiras com rodinhas, apoio para a coluna cervical ou para os braços, dependem do tipo de trabalho a ser realizado.

Para o trabalho em pé, um banco alto ou um apoio lombar deve estar disponível para uso temporário.

1	O espaço de trabalho segue as recomendações ou é inteiramente ajustável pelo trabalhador.
2	Existem limitações em atender às recomendações; entretanto, as posturas e movimentos de trabalho estão adequados às necessidades da tarefa.
3	Nem todas as recomendações são seguidas: as posturas e movimentos de trabalho são, portanto, inadequados.
4	Há grandes desvios em relação aos padrões recomendados. A organização do espaço de trabalho força o trabalhador a usar posturas de trabalho ruins e tensas, bem como movimentos inadequados.

classificação do analista:

julgamento do trabalhador:

++	+	-	--
----	---	---	----

1.6 – Ferramentas Manuais e outros equipamentos e utensílios

O tamanho, formato, peso e textura do material das ferramentas manuais devem permitir uma boa preensão e serem fáceis de manusear. O uso de ferramentas manuais não deve requerer força excessiva. Vibrações e ruídos devem ser os menores possíveis.

“Outros equipamentos” incluem, por exemplo, instalações, componentes, equipamentos de proteção individual, controles e dispositivos de elevação e movimentação, que devem ser avaliados de acordo com seu uso.



1	O espaço de trabalho segue as recomendações ou é inteiramente ajustável pelo trabalhador.
2	Existem limitações em atender às recomendações; entretanto, as posturas e movimentos de trabalho estão adequados às necessidades da tarefa.
3	Nem todas as recomendações são seguidas: as posturas e movimentos de trabalho são, portanto, inadequados.
4	Há grandes desvios em relação aos padrões recomendados. A organização do espaço de trabalho força o trabalhador a usar posturas de trabalho ruins e tensas, bem como movimentos inadequados.

classificação do analista:

julgamento do trabalhador:

++	+	-	--
----	---	---	----

2 - ATIVIDADE FÍSICA GERAL

A atividade física geral é determinada pela duração do trabalho, pelos métodos e equipamentos que requerem esforço físico. Esses parâmetros podem estar num patamar ideal, acima ou abaixo desta referência. A qualidade das atividades físicas gerais é determinada pela relação entre a possibilidade do trabalhador regular a carga física e a possibilidade desta carga ser regulada pelo método de produção, ou ainda, pela situação em que o trabalho é feito.

Roteiro de análise:

Determine, por observação do trabalho, por entrevista com o trabalhador e com a chefia imediata do setor, se a quantidade de atividade física necessária é grande, ótima ou pequena. Grande atividade física é necessária, **por** exemplo, na agricultura e no trabalho de estivadores. A carga recai sobre os sistemas respiratório e circulatório. A atividade física pequena pode ser encontrada no trabalho fragmentado ou de inspeção.

4	A atividade depende inteiramente dos métodos de produção ou da organização do trabalho. O trabalho é razoavelmente pesado ou pesado, as pausas durante o trabalho não têm sido levadas em consideração. Ocorrem altos picos de carga de trabalho.
3	A atividade depende dos métodos de produção ou da organização do trabalho. O risco de um esforço excessivo devido a picos de carga de trabalho é relativamente freqüente.
2	A atividade depende, em parte, dos métodos de produção ou da organização do trabalho. Os picos de carga de trabalho ocorrem com alguma freqüência, mas eles não produzem um risco de esforço excessivo.
1	A atividade física é inteiramente determinada pelo trabalhador; os fatores causadores dos picos de carga de trabalho não acontecem.

GRANDE



1	A atividade física é inteiramente regulada pelo trabalhador. Os espaços de trabalho, equipamentos e métodos não geram restrições de movimentos.
2	Os espaços de trabalho, equipamentos e métodos permitem a realização de movimentos adequados.
3	Os espaços de trabalho, equipamentos e métodos limitam os movimentos de trabalho. As possibilidades de movimentos ocorrem durante as pausas de trabalho.
4	Os espaços de trabalho, equipamentos e métodos restringem os movimentos de trabalho ao mínimo. As atividades durante as pausas de trabalho nem sempre são possíveis.

APROPRIADO



PEQUENA

classificação do analista:

julgamento do trabalhador:

++	+	-	--
----	---	---	----

3 – LEVANTAMENTO DE CARGAS

O esforço requerido pelo levantamento é dado pelo peso da carga, a distância horizontal entre a carga e o corpo e a altura da elevação. Os valores apresentados na tabela foram estabelecidos para condições adequadas de levantamento. Em outras palavras, a pessoa que realiza a elevação utiliza as duas mãos para conseguir uma boa pega, diretamente em frente ao corpo, em uma superfície não escorregadia. A tarefa será avaliada como mais difícil, em relação aos valores indicados na tabela. São consideradas condições inadequadas de elevação, aquelas que ocorrem com elevação de peso acima dos ombros e as que ocorrem várias vezes por minuto. Neste caso, a tarefa será avaliada como mais difícil do que os valores indicados na tabela.

Roteiro para medições

Confira a altura na qual a elevação ocorre:

Em uma "altura de elevação normal", a elevação ascendente ou a elevação descendente estão compreendidas em uma região entre a altura do ombro e a altura dos dedos das mãos na postura ereta. Em uma "altura de elevação baixa", a elevação ascendente ou descendente encontra-se na região abaixo da altura das mãos. Neste caso, haverá agachamento.

Peso da carga. Faça a estimativa do stress de acordo com a carga elevada que é mais pesada.

Meça a distância horizontal entre as mãos e a linha média do corpo.

Escolha, na tabela abaixo, a altura da elevação correspondente. Anote a distância das mãos e vá para baixo na coluna, para anotar o peso da carga. Anote o resultado.

Classificação do levantamento de carga

1 A carga pode ser facilmente elevada				
	Altura de elevação normal			
	Distância das mãos em relação ao corpo, cm			
	<30	30-50	50-70	>70
	carga, Kg			
2	Abaixo de 18	Abaixo de 10	Abaixo de 8	Abaixo de 6
3	18-34	10-19	8-13	6-11
4	35-55	20-30	14-21	12-18
5	Acima de 55	Acima de 30	Acima de 21	Acima de 18

Elevação com agachamento				
	Distância das mãos em relação ao corpo, cm			
	<30	30-50	50-70	>70
	carga, Kg			
2	Abaixo de 13	Abaixo de 8	Abaixo de 5	Abaixo de 4
3	13-23	8-13	5-9	4-7
4	24-35	14-21	10-15	8-13
5	Acima de 35	Acima de 21	Acima de 15	Acima de 13

classificação do analista:

julgamento do trabalhador:

++	+	-	--
----	---	---	----

4 – POSTURAS DE TRABALHO E MOVIMENTOS

As posturas de trabalho referem-se às posições do pescoço, braços, costas, quadris e pernas durante o trabalho. Os movimentos de trabalho são os movimentos do corpo exigidos pelo trabalho.

Roteiro de análise

Determine as posturas de trabalho e os movimentos separadamente para pescoço-ombro, cotovelo-punho, costas e quadril-pernas. A análise é feita a partir da postura e dos movimentos de maior dificuldade. O resultado final é o pior valor desses quatro resultados parciais.

O tempo usado para manter a postura afeta a carga de stress de uma situação. O valor resultante é incrementado de um nível, se a mesma postura for sustentada por mais da metade da jornada, e decresce um nível se a mesma postura for mantida não mais que uma hora.

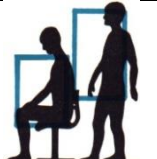
Classificação das posturas de trabalho e movimentos (pescoço-ombro)

1	Livre e relaxado.	
2	Em uma postura natural, mas limitada pelo trabalho.	
3	Tenso devido ao trabalho.	
4	Rotação ou inclinação de cabeça e/ou elevação dos braços acima do nível dos ombros.	
5	Pescoço inclinado para trás, com uma demanda de força grande para os braços.	

Classificação das posturas de trabalho e movimentos **(cotovelo-punho)**

1	Em uma postura natural e/ou bem suportada, em uma posição sentada ou em pé.	
2	Braços em uma posição determinada pelo trabalho, algumas vezes levemente tensos.	
3	Braços tensos e/ou articulações em postura extrema.	
4	Braços mantidos em contração estática e/ou repetição do mesmo movimento continuamente.	
5	Grande demanda de força para os braços, a eles realizam movimentos rápidos.	

Classificação das posturas de trabalho e movimentos **(costas)**

1	Em uma postura natural e/ou bem suportada, em uma posição sentada ou em pé.	
2	Em uma posição adequada, mas limitada pelo trabalho.	
3	Inclinado e/ou pouco suportado.	
4	Inclinado, com rotação e sem apoio.	

5	Em uma postura prejudicial durante o trabalho pesado.	
---	---	---

Classificação das posturas de trabalho e movimentos (**quadril-pernas**)

1	Em uma posição livre que pode ser mudada voluntariamente, realizada durante o trabalho sentado.	
2	Em uma postura adequada, mas limitada pelo trabalho.	
3	Pouco suportada, ou realizada inadequadamente em pé.	
4	Em pé, em um dos pés ou de joelhos, ou numa posição estática.	
5	Em uma postura prejudicial durante o trabalho pesado.	

classificação do analista:

julgamento do trabalhador: ++ + - --

5 - RISCO DE ACIDENTE

Risco de acidente se refere a qualquer possibilidade de lesão aguda ou intoxicação causada pela exposição ao trabalho durante uma jornada. O risco é determinado por meio da possibilidade do acidente ocorrer e sua severidade.

Roteiro de análise

Familiarize-se com as estatísticas de acidente no posto de trabalho e entreviste o pessoal da segurança do trabalho. Pode-se também usar a lista de riscos abaixo, que ajudará a determinar se há risco de acidente. Avalie a possibilidade de ocorrência de um acidente e sua severidade, e escolha a classificação correspondente.

Análise de risco

Existe um risco de acidente se uma ou mais das questões seguintes forem respondidas positivamente:

Riscos mecânicos

- 1- Pode uma superfície, estrutura ou parte móvel da máquina, uma parte da mobília ou um equipamento causar explosão, ferida ou queda?
- 2- Podem os movimentos de deslocamento horizontal ou vertical e de rotação de máquinas, material ou outros equipamentos causar acidente?
- 3- Podem objetos em movimento ou aerodispersóides causar acidente?
- 4- Pode a ausência de corrimão, para-peitos, pisos escorregadios ou desarrumação causar quedas?

Riscos causados por falha de design

- 5- Podem os controles ou visores causar acidentes por terem sido mal projetados e não atenderem as características humanas?
- 6- Pode um dispositivo de acionamento, a falta de um dispositivo de segurança ou um travamento causar acidente ?

Riscos relacionados à atividade do trabalhador

- 7- Pode uma situação de trabalho que ocorre com uma realização de grande esforço ou postura e movimentos inadequados causar acidente?
- 8- Pode a sobrecarga nas habilidades de percepção e atenção causar acidente (prestar especial atenção em fatores como o uso de equipamento de proteção pessoal, ruído, iluminação, temperatura, dentre outros, que podem afetar a percepção do trabalhador)?

Riscos relacionados à energia e utilidades

- 9- A carga ou fluxo de eletricidade, ar comprimido ou gás, podem causar acidente?
- 10- A temperatura pode causar incêndio ou explosão?
- 11- Os agentes químicos podem causar acidente?

Risco de acidente é:

Pequeno

Se o trabalhador pode evitar acidentes empregando procedimentos normais de segurança. Ocorre não mais de um acidente a cada cinco anos.

Médio

Se o trabalhador evita o acidente seguindo instruções especiais e sendo mais cuidadoso e vigilante que o usual. Pode ocorrer um acidente por ano.

Grande

Se o trabalhador evita o acidente sendo extremamente cuidadoso e seguindo exatamente os regulamentos de segurança. O risco é aparente, e um acidente pode ocorrer a cada três meses.

Muito grande

Se o trabalhador somente pode evitar o acidente seguindo estritamente e precisamente os regulamentos de segurança. Pode ocorrer um acidente por mês.

A severidade do acidente é:

Leve

Se causa não mais de um dia de afastamento

Pequena

Se causa menos de uma semana de afastamento

Grave

Se causa um mês de afastamento

Gravíssima

Se causa pelo menos seis meses de afastamento ou incapacidade permanente.

Severidade	Risco			
	pequeno	médio	grande	Muito grande
Leve	1	2	2	3
Pequena	2	2	3	4
Grave	2	3	4	5
Gravíssima	3	4	5	5

classificação do analista:

julgamento do trabalhador:

++	+	-	--
----	---	---	----

6 - CONTEÚDO DO TRABALHO

O conteúdo do trabalho é determinado pelo número e qualidade das tarefas individuais incluídas nas atividades do trabalho.

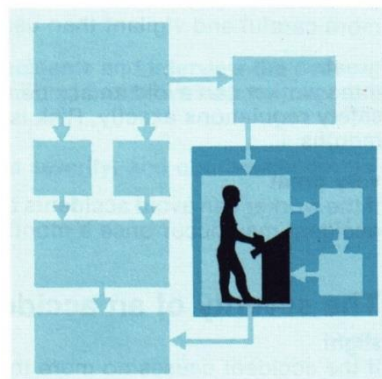
Roteiro de análise

Avaliar se trabalho inclui planejamento e preparação, inspeção do produto e correção, manutenção e gerenciamento de materiais, além da tarefa original.

Usar a descrição do trabalho, se possível com o tempo requerido para as tarefas individuais como uma ajuda para a análise. O tempo necessário para o planejamento afeta a classificação.

Leve em consideração o fato de que o planejamento, a execução e a inspeção podem ocorrer simultaneamente nas tarefas, demandando alto nível de habilidades.

Quanto melhor a descrição do conteúdo do trabalho, melhor a classificação.



1	O trabalhador planeja e executa todo o trabalho, inspeciona e corrige o produto ou resultado e também executa tarefas que envolvem reparo e gerenciamento de materiais.
2	
3	O trabalhador executa apenas uma parte do trabalho.
4	
5	O trabalhador é responsável por uma tarefa simples ou apenas uma operação.

classificação do analista:

julgamento do trabalhador:

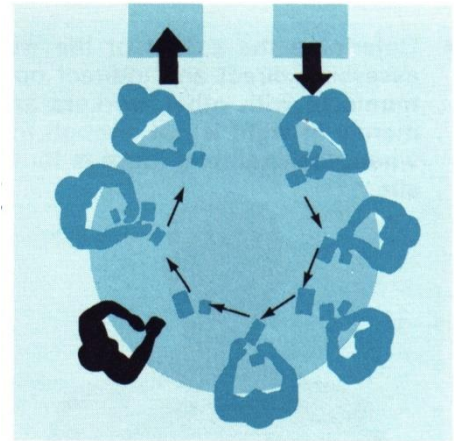
++	+	-	--
----	---	---	----

7 - RESTRIÇÕES NO TRABALHO

No trabalho restrito, as condições de execução limitam os movimentos do trabalhador e a liberdade de escolher quando e como fazer o trabalho.

Roteiro de análise

Avalie a limitação da tarefa, determinando se a organização do trabalho ou suas condições limitam a atividade do trabalhador ou sua liberdade de escolher o tempo de executar a tarefa. O trabalhador pode ser limitado pela maneira que uma máquina ou mecanismo é usado ou pela necessidade de continuidade do processo. Ele também pode ser limitado pelo fato de que, em uma etapa particular do trabalho, outros trabalhadores determinam o tempo de execução ou a forma de trabalho. Se o trabalho é feito em grupo, leve em consideração as possibilidades do grupo regular as limitações de cada trabalhador.



1	As exigências das máquinas, processos, métodos de produção não limitam o trabalho.
2	
3	Há ocasionalmente certas limitações no trabalho e exige um certo tempo de concentração.
4	
5	O trabalho é completamente limitado por máquinas, processos ou trabalho em grupo.

classificação do analista:

julgamento do trabalhador:

++	+	-	--
----	---	---	----

8 - COMUNICAÇÃO ENTRE TRABALHADORES E CONTATOS PESSOAIS

Refere-se às oportunidades que os trabalhadores têm de comunicação sobre o trabalho com seus superiores ou colegas.

Roteiro de análise

Determine o grau de isolamento avaliando as oportunidades diretas e indiretas de comunicação com outros trabalhadores ou superiores. A comunicação visual não é suficiente para eliminar o isolamento quando, por exemplo, há muito ruído no local de trabalho.



1	Existe uma preocupação em fazer com que a comunicação e os contatos entre os trabalhadores sejam possíveis.
2	
3	A comunicação é possível durante o dia de trabalho, mas ela é claramente limitada pela localização do posto, presença de ruído ou necessidade de concentração.
4	
5	A comunicação e o contato são completamente limitados durante o turno de trabalho. Por exemplo, o trabalhador trabalha sozinho, à distância ou está isolado.

classificação do analista:

julgamento do trabalhador:

++	+	-	--
----	---	---	----

9 - TOMADA DE DECISÃO

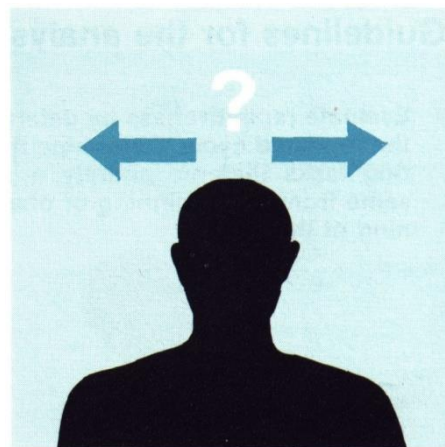
A dificuldade de tomada de decisões é influenciada pelo grau de disponibilidade de informação e do risco envolvido na decisão.

Roteiro de análise

Determine a complexidade de conexão entre a disponibilidade de informação e a ação do trabalhador;

A conexão deve ser simples e clara como quando a informação recebida é composta apenas de um indicador. Por exemplo, uma luz piscando é a informação para desligar uma máquina;

A conexão pode também ser complicada, requerer a formação de uma atividade modelo e a comparação entre ações alternativas.



1	O trabalho é composto por tarefas que tem informações claras e não ambíguas.
2	O trabalho é composto por tarefas que incluem informações, de forma que a comparação entre possíveis alternativas seja feita e a escolha dos modelos de atividade seja fácil.
3	O trabalho é composto por tarefas complicadas com várias alternativas de solução, sem possibilidade de comparação. É necessário que o trabalhador monitore seus próprios resultados.
4	O trabalhador tem que fazer muitas escolhas sem informações suficientemente claras, para basear sua escolha. Uma decisão errada cria a necessidade de correção da atividade e do produto, ou cria sérios riscos pessoais.
5	O trabalho envolve vários conjuntos de instruções, visores ou máquinas, e as informações podem conter erros. Uma decisão errada pode ocasionar risco de acidente, parada na produção ou perda de material

classificação do analista:

julgamento do trabalhador:

++	+	-	--
----	---	---	----

10 – REPETITIVIDADE DO TRABALHO

A repetitividade do trabalho é determinada pela duração média de um ciclo repetitivo de trabalho repetitivo, sendo medida do começo ao fim deste ciclo. A repetitividade pode ser avaliada somente naqueles trabalhos em que a tarefa é continuamente repetida, relativamente do mesmo modo. Este tipo de trabalho é encontrado na produção seriada ou, por exemplo, em tarefas de empacotamento e embalamento.

Roteiro de análise

Avalie a repetitividade, determinando a duração do ciclo repetitivo. Determine a duração medindo as tarefas que são inteiramente ou quase inteiramente iguais, do começo de um ciclo para o começo do próximo



	DURAÇÃO DE UM CICLO
1	acima de 30 minutos
2	de 10 a 30 minutos
3	de 5 a 10 minutos
4	de 30 segundos a 5 minutos
5	abaixo de 30 segundos

classificação do analista:

julgamento do trabalhador:

++	+	-	--
----	---	---	----

11 – ATENÇÃO

Atenção compreende todo o cuidado e observação que um trabalhador deve dar para seu trabalho, instrumentos, máquinas, visores, processos, etc. A demanda de atenção é avaliada pela relação entre a duração da observação e o grau de atenção necessário.

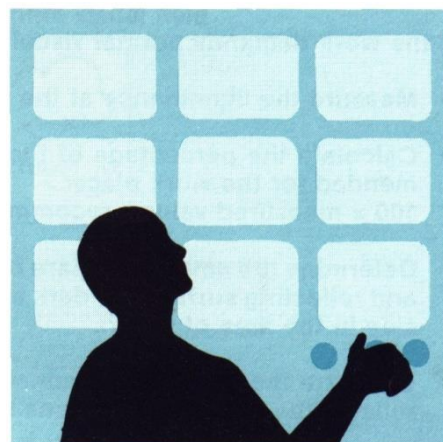
Roteiro de análise

Determine a atenção demandada pelo trabalho, a partir do tempo que o trabalhador leva para realizar a observação e o grau de atenção requerido.

Determine a duração de um período de tempo em observação alerta, em relação ao tempo completo do ciclo.

Determine o grau de atenção, pela estimativa da atenção envolvida na tarefa, comparando-a com exemplos dados.

O nível de atenção demandada pelo trabalho é a média das classificações.



Período de observação:

	% da duração do ciclo
1	menor que 30%
2	de 30 a 60%
3	de 60 a 80%
4	maior que 80%

Demanda por atenção:

	Atenção demandada	Exemplos: Industria Metal	trabalho de escritório
1	Superficial	manuseio de materiais	carimbar papéis
2	Médio	posicionar um elemento com um padrão	datilografar
3	Grande	trabalho de montagem	revisão de provas
4	Muito grande	usar instrumentos de ajuste e mensuração	desenhar mapas

classificação do analista:

julgamento do trabalhador:

++	+	-	--
----	---	---	----

12 - ILUMINAÇÃO

As condições de iluminação de um local de trabalho são avaliadas de acordo com o tipo de trabalho. Para tarefas que requerem acuidade visual normal, o iluminamento é medido e o grau de ofuscamento é avaliado por observação. Para tarefas que requerem alta acuidade visual, se possível, mede-se as diferenças de iluminamento.

Roteiro para medições

Se o trabalho demanda acuidade visual normal:

meça o iluminamento do local de trabalho com um luxímetro;

calcule a porcentagem de iluminamento, comparando com o que é recomendado para o local de trabalho:

$100 \times \text{valor medido} / \text{valor recomendado}$;

Determine a quantidade de ofuscamento observando se há ou não luz clara/radiante, superfícies refletoras ou escuras e também áreas brilhantes, que forneçam grande quantidade de iluminamento por todos os lados na área de visão;

Compare as taxas determinadas para iluminamento e ofuscamento. A taxa insatisfatória reflete as condições de iluminamento para todo o local de trabalho.

Se o trabalho demanda alta acuidade visual, meça:

iluminamento do objeto visado;

iluminamento imediatamente adjacente;

iluminamento médio das partes mais escuras das superfícies no campo visual;

iluminamento das partes mais claras das superfícies no campo visual.

Análise:

	Iluminamento % de valor recomendado
1	100%
2	50 – 100%
3	10 – 50%
4	Menos que 10%

	Ofuscamento
1	sem ofuscamento
2	sem ofuscamento
3	algum ofuscamento
4	muito ofuscamento

classificação do analista:

julgamento do trabalhador:

++	+	-	--
----	---	---	----

13 - AMBIENTE TÉRMICO

Os efeitos térmicos no ambiente de trabalho são distribuídos por todos os postos de trabalho. A carga de calor e os riscos causados pelas condições térmicas dependem do efeito combinado de fatores ambientais, tais como: temperatura do ar, umidade do ar, velocidade do ar, radiação térmica; do tipo de atividade, carga de trabalho e do tipo de vestimenta usado.

Roteiro para avaliação

Meça a temperatura do ambiente na altura da cabeça e do tornozelo do operador.

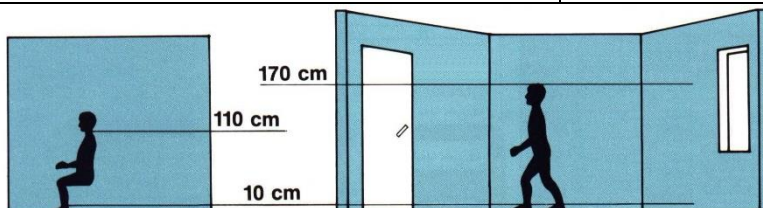
Compare a temperatura do ambiente com os valores da tabela, de acordo com o tipo de trabalho.

Estime o efeito da vestimenta usada pelo trabalhador. Os valores na tabela são para pessoas trabalhando em ambientes internos utilizando roupas leves. A classificação dos valores pode aumentar ou diminuir em relação aos valores de referência, dependendo do tipo de roupa usada.

Medir ou estimar a velocidade do ar e a umidade relativa. Em situações de temperaturas elevadas com alta umidade ou situações de baixas temperaturas com alta velocidade do ar, a classificação a partir dos valores da tabela, deve ser acrescida de um nível.

Velocidade do ar e umidade relativa de condições térmicas semelhantes

Tipo de trabalho	Velocidade do ar m/s	Umidade relativa	Faixa recomendável de temperatura °C
Trabalho leve (digitação, dirigir, escritório)	Menor que 0,5	20 a 50 %	21 a 25
Trabalho moderado (pouca movimentação)	0,2 a 0,5	20 a 50 %	19 a 23
Trabalho pesado (em pé, com movimentação)	0,3 a 0,7	20 a 50 %	17 a 21
Trabalho muito pesado (levanta peso, condições adversas de ambiente)	0,4 a 1,0	20 a 50 %	12 a 17



1	O ambiente de trabalho é climatizado e mantém constante sua temperatura, com evidente sensação de conforto em relação ao tipo da atividade de trabalho.
3	O ambiente de trabalho apresenta pequenas variações de temperatura, marcadas pelas estações do ano.
5	O ambiente de trabalho apresenta grandes variações significativas de temperatura (calor ou frio), com evidências de desconforto (sudorese ou sensação de frio).

classificação do analista:

juízo do trabalhador:

++	+	-	--
----	---	---	----

14 - RUÍDO

A classificação do ruído é obtida em função do tipo de trabalho executado. Existe um potencial de risco de dano à audição, quando o ruído for maior que 80 dB(A). O uso de protetor auricular é então recomendado.

Nas situações de trabalho onde há necessidade de comunicação verbal, as pessoas precisam estar aptas para conversar entre si, para gerenciar ou executar o trabalho. Nas situações que requerem concentração, o trabalhador deve raciocinar, tomar decisões, usar continuamente sua memória e estar concentrado. **Roteiro para medições:** Medir ou estimar o nível de ruído nas condições normais de ruído do ambiente. Os exemplos abaixo ajudam na estimativa dos níveis de ruído, para comparações:

dB(A)	Exemplo
Aprox. 130	Avião a jato
110	Máquinas de perfurar rochas
100	Metalúrgicas pesadas
85	Estampagem, tornos
75	Datilografia, cabine de caminhão
65	Barulho de conversas em escritórios
55	Salas de controle
45	Pequeno escritório doméstico
10	Sala isolada acusticamente
0	Limiar de audição



	Trabalho que não requer comunicação verbal	Trabalho que requer comunicação verbal	Trabalho que requer concentração
1	abaixo de 60 dB (A)	abaixo de 50 dB (A)	abaixo de 45 dB (A)
2	60 – 70 dB (A)	50 – 60 dB (A)	45 – 55 dB (A)
3	70 – 80 dB (A)	60 – 70 dB (A)	55 – 65 dB (A)
4	80 – 90 dB (A)	70 – 80 dB (A)	65 – 75 dB (A)
5	acima de 90 dB (A)	acima de 80 dB (A)	acima de 75 dB (A)

classificação do analista:

julgamento do trabalhador:

++	+	-	--
----	---	---	----