

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

ROBSON DOS SANTOS MENDONÇA

ANÁLISE ERGONÔMICA DO POSTO DE TRABALHO PELO MÉTODO RULA:
UM ESTUDO DE CASO EM UMA RELOJOARIA

Dourados - MS

2018

ROBSON DOS SANTOS MENDONÇA

ANÁLISE ERGONÔMICA DO POSTO DE TRABALHO PELO MÉTODO RULA:
UM ESTUDO DE CASO EM UMA RELOJOARIA

Trabalho apresentado a Universidade Federal da Grande Dourados como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção

Aluno: Robson dos Santos Mendonça

Orientadora: Prof. Dra. Fabiana Raupp

Dourados - MS

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

M539a Mendonça, Robson Dos Santos

ANÁLISE ERGONÔMICA DO POSTO DE TRABALHO PELO
MÉTODO RULA: UM ESTUDO DE CASO EM UMA RELOJOARIA. /
Robson Dos Santos Mendonça -- Dourados: UFGD, 2018.

58f. : il. ; 30 cm.

Orientadora: Fabiana Raupp

TCC (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal da
Grande Dourados

Inclui bibliografia

1. Ergonomia. 2. RULA. 3. Análise Ergonômica do Trabalho. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

ROBSON DOS SANTOS MENDONÇA

ANÁLISE ERGONÔMICA DO POSTO DE TRABALHO PELO MÉTODO RULA:
UM ESTUDO DE CASO EM UMA RELOJOARIA

Trabalho apresentado a Universidade
Federal da Grande Dourados como parte
das exigências para a obtenção do título
de Bacharel em Engenharia de Produção

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Fabiana Raupp
FAEN - UFGD

Prof. Dr. Carlos Eduardo Soares Camparotti
FAEN - UFGD

Prof. Dra. Mariana Lara Menegazzo
FAEN - UFGD

Dourados, 10 de dezembro de 2018.

DEDICATÓRIA

Dedico este aos meus familiares, e a todos que me acompanharam nessa caminhada de estudo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Ronaldo e Ilda, que me apoiaram e motivaram, me deram força em todos os momentos da minha vida, são os meus exemplos de perseverança, educação, caráter e honestidade. Sou muito grato por todo apoio e confiança.

Gostaria de agradecer também a todos os meus amigos, em especial Daniela Meira, João Antônio Junior, Luccas Reis, Marcio Hirade, Thiago Savaris, Vitor Parra e Willian Mota, pela amizade e companheirismo, por me motivarem a superar todas as dificuldades durante o curso.

Agradeço a minha orientadora Prof. Dra. Fabiana Raupp que aceitou esse desafio e me auxiliou com muita atenção, apoiando e acreditando na elaboração deste trabalho.

RESUMO

O presente estudo visa realizar uma Análise Ergonômica Do Trabalho (AET) em uma relojoaria. A pesquisa teve o foco no estudo das atividades realizadas no posto de trabalho do relojoeiro. Para a compreensão dos conhecimentos necessários, realizou-se o levantamento bibliográfico em livros, artigos e sites relacionados ao tema. O estudo de caso se deu por meio da análise do ambiente organizacional da empresa, coleta de dados, diagnóstico e recomendações. Por meio da aplicação de questionários e análise do espaço/ambiente em termos de conforto térmico, acústico e luminoso, foi possível identificar os pontos que necessitam de uma intervenção. Dessa forma, a iluminação da bancada de trabalho e o ruído mostraram-se como pontos críticos. Foram realizadas medições da intensidade sonora no espaço de trabalho para averiguar a origem dos ruídos. Quanto a análise das posturas, inicialmente identificou-se o modo operativo referente a execução das atividades, e pautado nos gestos e movimentos do colaborador, foi aplicado o método RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) com a utilização do *software* Ergolândia 6.0 para detectar o nível de intervenção necessária para as posturas analisadas. A partir da síntese dos dados levantados foi realizado o diagnóstico do ambiente de trabalho e por fim foram propostas recomendações ergonômicas quanto ao espaço de trabalho e a prevenção a saúde ocupacional.

Palavras-chave: Ergonomia; RULA; Análise Ergonômica do Trabalho.

ABSTRACT

The present study aims to perform an Ergonomic Work Analysis (EWA) in a watchmaking. The research focused on the study of the activities carried out in the work of the watchmaker. To understand the necessary knowledge, a bibliographic survey was carried out on books, articles and websites related to the topic. The case study through the analysis of organizational data, data collection, diagnoses and recommendations. Through the application of questionnaires and space / environment analysis in terms of thermal, acoustic and luminous comfort, it was possible to identify the points that need an investigation. Thus, the workbench lighting and the noise proved to be critical points. Sound intensity measurements were performed in the workspace to ascertain the source of the noise. The analysis of the postures, it was initially identified the operative mode regarding the execution of the activities, and based on the gestures and movements of the collaborator, the *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) method was applied using Ergolândia 6.0 software to detect the level of intervention required for the postures analyzed. Based on the synthesis of the data collected, the work environment was diagnosed and finally ergonomic recommendations were proposed regarding work space and occupational health prevention.

Keywords: Ergonomics; RULA; Ergonomic Work Analysis

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Descrição de posturas e scores para o grupo A	14
Figura 2 - Descrição das Posturas e Scores para o grupo B	15
Figura 3 – Tela Inicial do Método RULA	156
Figura 4 - Ambiente de Trabalho	20
Figura 5 – Iluminação da Bancada	20
Figura 6 - Sequenciamento das Operações.....	24
Figura 7 - Gestos do Trabalhador	24
Figura 8 - Gestos do Trabalhador	25
Figura 9 - Gestos do Trabalhador	25
Figura 10 - Modelo de Protocolo Método RULA	27
Figura 11 - Protocolo para a atividade de Desmontar o relógio.....	28
Figura 12 - Protocolo para a atividade de Banho Químico	28
Figura 13 - Protocolo para a atividade de Secagem das Peças.....	29
Figura 14 - Protocolo para a atividade de Montagem	29
Figura 15 - Protocolo para a atividade de Pegar Ferramenta	30
Figura 16 - Protocolo para a atividade de Lubrificar Peças	30
Figura 17 - Protocolo para a atividade de Fresar Vidro	31
Figura 18 - Protocolo para a atividade de Lixar Vidro.....	31
Figura 19 - Protocolo para a atividade de Polimento	32
Figura 20 - Área de Alcance das Mãos.....	36
Figura 21 - Medidas Antropométricas.....	37
Figura 22 - Angulo entre a linha de visão e a fonte de luz.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 classificação dos riscos ocupacionais	8
Tabela 2 - NPS coletado em ambiente de conversação	21
Tabela 3 - Nivel de Pressão Sonora Equivalente (Leq) do ambiente	22

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Níveis de Ação método RULA	16
Quadro 2 - Sequência das Operações	26
Quadro 3 - Relatório de Avaliação Método RULA.....	32

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1 - Formula do Nível de Pressão Sonora Equivalente	9
--	---

LISTA DE ABREVIATURAS

AET	Análise ergonômica do trabalho
CERE	Cadernos de Encargos de Recomendações Ergonômicas
CBO	Classificação Brasileira de Ocupações
DORT	Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LER	Lesões por Esforços Repetitivos
NR	Norma Regulamentadora
RULA	<i>Rapid Upper Limb Assessment</i>
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	DEFINIÇÃO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA	2
1.2	JUSTIFICATIVA	2
1.3	OBJETIVOS	3
1.2.1	Objetivo Geral	3
1.2.2	Objetivos Específicos	3
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO	3
2	REFERENCIAL TEÓRICO	5
2.1	ERGONOMIA	5
2.2	POSTO DE TRABALHO	6
2.2.1	Arranjo Físico	7
2.3	RISCOS OCUPACIONAIS	7
2.4	CONDIÇÕES AMBIENTAIS	8
2.4.1	Ruídos	8
2.4.2	Temperatura	9
2.4.3	Iluminação	10
2.5	DOENÇAS OCUPACIONAIS	10
2.6	ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO (AET)	11
2.7	ANTROPOMETRIA	12
2.7.1	Medidas Antropométricas	12
2.8	Biomecânica Ocupacional	13
2.9	ERGOLÂNDIA 6.0	14
2.10	Método de avaliação <i>Rapid Upper Limb Assessment</i> (RULA)	14
3	Metodologia	17
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	18
4.1	Estudo de caso: Análise Ergonômica em uma Relojoaria	18
4.2	Análise da Tarefa	18
4.2.1	Análise dos dados da Amostra	18
4.2.2	O espaço de trabalho e os fatores ambientais	19
4.2.3	Tarefas Realizadas	22
4.3	Análise das atividades	23
4.3.1	Serviço de revisão de relógios	23

4.3.2	Aplicação do Método RULA.....	26
4.4	Diagnóstico	33
4.4.1	Diagnóstico ambiente organizacional	33
4.4.2	Diagnóstico do espaço e fatores organizacionais	34
4.4.3	Diagnóstico do posto de trabalho	34
4.4.4	Fatores psicológicos	34
4.5	Caderno de Encargos e Recomendações Ergonômicas (CERE).....	35
5	Considerações Finais	39
5.1	Propostas Futuras	39
6	REFERÊNCIAS	40

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Abrahão et al. (2009) a ergonomia visa modificar o trabalho, em suas diferentes dimensões, adaptando as situações de trabalho compatíveis com as capacidades e respeitando os limites do ser humano, tendo o bem-estar do trabalhador como objetivo maior da produção, tendo em vista que o trabalho pode se adaptar ao ser humano, no entanto a adaptação do homem ao trabalho se trata de algo muito mais difícil.

A Associação Internacional de Ergonomia (IEA) adotou a definição oficial apresentada a seguir:

A Ergonomia (ou Fatores Humanos) é uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema. Os ergonomistas contribuem para o planejamento, projeto e a avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas de modo a torná-los compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas.

Abrahão et al. (2009) diz que a abordagem metodológica proposta pela ergonomia, a Análise Ergonômica do Trabalho (AET), é estruturada em várias etapas que se encadeiam com o objetivo de compreender e transformar o trabalho. Tal abordagem adotada, já que deve haver uma flexibilidade do estudo ergonômico com relação aos problemas que forem sendo encontrados nas diferentes áreas do sistema de relação entre homem e o trabalho.

Segundo Dul e Weerdmesster (2012) a ergonomia visa garantir a saúde e bem-estar do trabalhador e oferece benefícios para as empresas, sendo a produtividade um dos fatores que mais contribui para os ganhos de uma organização. Nas empresas, a ergonomia pode contribuir para o aumento na competitividade, pois com postos de trabalho e sistemas bem adaptados ergonomicamente, o desempenho do trabalho poderá melhorar, fazendo com que aumente a qualidade e a produtividade, e por consequência os custos podem ser reduzidos. Além disso, os serviços ou produtos fabricados pela empresa podem ser bem aceitos pelos consumidores, e assim aumentando a competitividade da empresa.

Nesse sentido, o presente trabalho visa estudar as atividades realizadas pelo relojoeiro, bem como as consequências do trabalho e as condições proporcionadas ao trabalhador, com o intuito de identificar, avaliar e analisar possíveis problemas relacionados à ergonomia que possam ser encontrados no posto de trabalho para assim obter um diagnóstico e então apresentar propostas de melhorias, visando zelar pela saúde e bem estar do trabalhador.

1.1 DEFINIÇÃO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA

Diversas atividades realizadas pelo relojoeiro exigem posturas mantidas ou forçadas por muito tempo, uma disposição ergonômica incorreta pode levar a ocorrência de lesões ou desconforto. Algumas atividades nesse setor são muito minuciosas e envolvem o manuseio de peças de pequenas dimensões e geralmente com turnos muito prolongados, o que pode levar à ocorrência de lesões devido à repetição dos movimentos, e a iluminação pode ocasionar um desconforto visual.

Tendo em vista que o relojoeiro sofre com dores nas costas, nas mãos e desconforto visual, o presente trabalho consiste na aplicação da análise ergonômica no posto de trabalho, visando identificar suas falhas e propor melhorias que garantirão um melhor desempenho na execução de suas atividades, prevenir a saúde, promover conforto e segurança no trabalho, garantindo assim a satisfação do relojoeiro e redução dos esforços ocasionados pelo trabalho.

1.2 JUSTIFICATIVA

Em visitas ao local de estudo de caso, pôde-se observar que o trabalhador exerce sua função sentado por longo período e em posições incorretas, longas jornadas de trabalho sem pausa, entre outros fatores que podem trazer consequências prejudiciais à saúde do trabalhador.

Uma pesquisa realizada pela Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) em 2013 mostrou que 10,5% dos afastamentos das atividades profissionais foram devido à dores nas costas, problemas no pescoço ou nuca que podem ter sido provocadas por má postura no trabalho, diante disso, a aplicação da análise ergonômica pode ser de extrema importância para o setor tendo em vista que irá propor ao colaborador da empresa boas condições de trabalho, diminuindo assim o seu desconforto, evitando possíveis afastamentos devido a problemas de saúde e Lesões por Esforço Repetitivo (LER), Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT), e com aumentar a satisfação do colaborador, o que pode resultar em um aumento na produtividade e qualidade em seus serviços.

1.3 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Tendo em vista os problemas relatados anteriormente e a necessidade de conscientização sobre a ergonomia, o presente trabalho tem o objetivo de realizar uma análise ergonômica do trabalho no posto de trabalho do relojoeiro aplicando o método de avaliação *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), visando propor melhorias nas condições de trabalho nesse setor.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Coleta de dados;
- Análise de ruídos;
- Aplicação do software Ergolândia;
- Elaboração de um diagnóstico;
- Propor recomendações ergonômicas para melhorar as condições de trabalho visando a satisfação do colaborador.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho de conclusão de curso está estruturado em cinco capítulos, no primeiro definiu-se o tema em estudo, com a caracterização, objetivos, definição do problema de pesquisa, justificativa e estrutura do trabalho.

O segundo capítulo contém o embasamento teórico sobre o tema, consistindo da revisão bibliográfica através da pesquisa em livros, artigos e periódicos relacionados à Ergonomia, Posto de Trabalho e Saúde Ocupacional.

No terceiro capítulo, refere-se aos procedimentos metodológicos da pesquisa, bem como as técnicas utilizadas para a avaliação de postos de trabalho e a partir delas realizar a ordenação dos critérios e procedimentos necessários ao desenvolvimento do estudo.

O Quarto capítulo se trata da realização do estudo de caso, onde são destrinchados os pilares da Análise Ergonômica do Trabalho (AET), a fim de propor melhorias no posto de trabalho.

No quinto capítulo, acontece o fechamento do trabalho onde são apresentadas as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ERGONOMIA

A ergonomia trata da adaptação do trabalho ao homem, abrangendo todos os relacionamentos entre o homem e seu trabalho, como a interação com o ambiente físico e os aspectos organizacionais de como esse trabalho é programado e controlado para produzir os resultados desejados (IIDA; GUIMARAES, 2016).

Rodrigues et al. (2016), dizem que as preocupações com a ergonomia e segurança, como indivíduo, tiveram início na pré-história, desde quando o homem adaptava uma pedra ao formato de sua mão para utilizá-la como arma, desse modo, percebe-se que o homem preocupou-se desde cedo em adaptar o ambiente de trabalho às suas características.

Em 12 de julho de 1949 na Inglaterra, esteve reunido um grupo de pesquisadores e cientistas, no qual tinham o interesse em discutir e formalizar a ergonomia. Nesta data, foi formalizada a existência da ergonomia, que é um ramo interdisciplinar da ciência. O neologismo ergonomia é derivado das palavras gregas *ergon* (trabalho) e *nomos* (regras), proposto quando se reuniram pela segunda vez, em 16 de fevereiro de 1950 (IIDA; GUIMARAES, 2016).

Alvarez (2010) diz que foi na década de 60 que a ergonomia passou a ser estudada no Brasil, a partir de trabalhos do Prof. Sérgio Penna Khel na Escola Politécnica da USP que, por sua vez, incentivou Itiro Iida a defender a primeira tese acadêmica na área: “A Ergonomia do Manejo”.

De acordo com Abrahão et al. (2009), a expansão da Ergonomia no Brasil se deu através dos estudos na área de atuação da engenharia de produção e desenho industrial, associadas a criação de parâmetros e normas, bem como, a coleta de informações sobre as medidas humanas da população brasileira.

Segundo Iida e Guimaraes (2016), a ergonomia tem como principais objetivos: a segurança, saúde e satisfação do trabalhador e a eficiência vem como consequência destes propósitos, no qual a ergonomia pode sanar com diversas situações de sacrifício e sofrimento.

Ainda de acordo com Iida e Guimaraes (2016), os benefícios ergonômicos são representados pelos bens e serviços produzidos. Em mudanças na produção, devem ser estimados os aumentos da produtividade e de qualidade, a redução dos desperdícios, as economias de energia, mão-de-obra, manutenção, e assim por diante. Existem outros benefícios

de mais difícil mensuração, como redução de faltas de trabalhadores devido a acidentes e doenças ocupacionais. Finalmente, existem os benefícios chamados de intangíveis, que não podem ser calculados objetivamente, mas apenas estimados, como a satisfação do trabalhador, o conforto, a redução da rotatividade e o aumento da motivação e do moral dos trabalhadores.

Segundo Vieira (2004), a atuação da ergonomia pode ocorrer em diversas dimensões ou domínios utilizando características específicas do sistema, que podem ser divididos como:

- a) aspectos físicos: temperatura, umidade, ruído, iluminação, organização de layout e imobiliário (antropometria e biomecânica);
- b) aspectos organizacionais: tipo de produção, riscos inerentes à atividade de trabalho (repetitividade, transporte manual de cargas, má postura), ritmo de trabalho, produtividade;
- c) aspectos comportamentais: estresse, produtividade, relacionamento humano (empregados, chefia).

2.2 POSTO DE TRABALHO

O posto de trabalho é caracterizado como a unidade produtiva dentro de uma organização e envolve a relação do trabalhador com o seu local de trabalho. Portanto, para que o trabalhador possa realizar sua tarefa de forma eficiente e saudável é importante que o posto funcione bem (IIDA; GUIMARAES, 2016).

Abrantes (2004) afirma que, de uma maneira geral, ao se desenvolver um posto de trabalho, levam-se em consideração as necessidades de produção esquecendo-se da postura de trabalho do operador, a qual é considerada mais conveniente aquela que o trabalhador pode escolher e mudá-la ao longo da jornada de trabalho.

Muitas situações de trabalho e da vida cotidiana são prejudiciais à saúde, e as doenças ocupacionais constituem as mais importantes causas do absenteísmo e de incapacitação para o trabalho. Essas causas podem ser atribuídas ao trabalho repetitivo ou com sobrecarga, fatores organizacionais e ambientais e uso inadequado de equipamentos, sistemas e tarefas, associada a uma solicitação e pressão psíquica nos locais de trabalho (KROMER; GRANDJEAN, 2005).

Devido a permanência por longos períodos de tempo na posição sentada nos postos de trabalho, houve a necessidade de estudos dos efeitos do ângulo do assento e diferentes posturas à mesa, sobre a pressão dos discos. Os ortopedistas Anderson e Ortengren obtiveram o resultado de que com o aumento do ângulo do assento reduz tanto a pressão nos discos quanto o esforço dos músculos (KROEMER; GRANDJEAN, 2005).

Desse modo, podemos dizer que um projeto ergonômico na concepção de um posto de trabalho, voltado as necessidades do trabalhador, pode melhorar a interação do homem com o seu ambiente de trabalho e assim aumentar a eficiência do trabalhador, reduzir os acidentes e as doenças ocupacionais.

Então, a ergonomia pensando no homem e suas características individuais utiliza-se da antropometria como apoio, tratando das medidas físicas do corpo humano, utilizando os dados antropométricos em projetos para melhoria de sistemas e postos de trabalho (IIDA; GUIMARAES, 2016)

2.2.1 Arranjo Físico

De acordo com Iida (2005) o arranjo físico do local de trabalho é o estudo da distribuição espacial dos diversos elementos que compõe o posto de trabalho, seguindo um ordenamento de arranjo com alguns critérios como importância, frequência de uso, agrupamento funcional, sequência de uso, intensidade de fluxo e ligações preferenciais.

Para garantir o conforto do colaborador é necessário se considerar as seguintes dimensões como: altura da superfície de trabalho; alcances normais e máximos das mãos; espaços para acomodar as pernas, espaços para acomodar as pernas e realizar movimentações laterais do corpo, dimensionamento das folgas e altura para visão e ângulo visual (Iida, 2005).

2.3 RISCOS OCUPACIONAIS

Segundo Mauro et al (2004), são considerados riscos ocupacionais os agentes existentes no trabalho que podem causar danos à saúde do trabalhador, esses riscos podem ser classificados de acordo com a tabela 1.

Tabela 1 classificação dos riscos ocupacionais

Grupo 1 VERDE	Grupo 2 VERMELHO	Grupo 3 MARROM	Grupo 4 AMARELO	Grupo 5 AZUL
Riscos Físicos	Riscos Químicos	Riscos Biológicos	Riscos Ergonômicos	Riscos de Acidente
Ruídos	Poeira	Vírus	Esforço físico intenso	Arranjo físico inadequado
Vibrações	Fumos		Levantamento e transporte manual de peso	Máquinas equipamentos sem proteção
Radiações ionizantes	Névoas	Bactérias	Exigência de postura inadequada	Ferramentas inadequadas ou defeituosas
Radiações não ionizantes	Neblinas		Controle rígido de produtividade	Iluminação inadequada
Frio	Gases	Protozoários	Imposição de ritmos excessivos	Eletricidade
Calor			Trabalho em turno e noturno	Probabilidade de incêndio ou explosão
Pressões anormais	Vapores	Fungos	Jornadas de trabalho prolongadas	Armazenamento inadequado
			Monotonia e repetitividade	Animais peçonhentos
Umidade	Produtos químicos em geral	Parasitas	Outras situações causadoras de estresse físico e/ou psíquico	Outras situações de risco que poderão contribuir para a ocorrência de acidentes

2.4 CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Lida (2005) afirma que o ambiente de trabalho é composto de fatores que combinados podem causar maior ou menor risco de acidentes e danos à saúde, alguns destes fatores são: ruídos, a temperatura e iluminação.

2.4.1 Ruídos

Conforme Lida (2005), existem várias definições para ruídos sendo que a mais usual é que ruído é considerado “som indesejável”. Afirma que ruídos acima de 90 dB, dificultam a

comunicação verbal, impossibilitando que as pessoas sejam compreendidas, aumentando assim a tensão psicológica e o nível de atenção.

De acordo com a NBR 10151 (2000), para medir o ruído ambiental é necessário a utilização de um instrumento (Decibelímetro) de medição de Nível de Pressão Sonora (NPS), sendo importante a realização de 10 medidas e descrever a origem dos ruídos. Seguindo esta norma, para o cálculo do Nível de Pressão Sonora Equivalente (Leq), correspondente ao NPS médio do número dos dados coletados. O Leq é obtido pela Equação 1 (NBR 10151, 2000).

Equação 1 - Formula do Nível de Pressão Sonora Equivalente

$$Leq = 10 * \log \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n 10^{Li/10}$$

Onde n se refere ao número de dados que se quer calcular a média e Li é o valor de cada intensidade medida.

Dessa forma, a NBR 10152 (1992) apresenta que a partir do cálculo do Nível de Pressão Sonora Equivalente (Leq) é possível comparar a intensidade de propagação sonora coletado no ambiente com a faixa de variação do conforto acústico estabelecido pela própria normatização.

2.4.2 Temperatura

Para Iida (2005), a temperatura e a umidade influenciam diretamente o desempenho humano. Estudos demonstram que influenciam tanto na produtividade como nos riscos de acidente.

De acordo com Kroemer e Grandjean (2005), ambientes com temperaturas entre 18 e 24°C, a umidade relativa pode variar entre 30 e 70%, sem gerar desconforto térmico. A sensação de abafamento inicia-se nos limites de 80% UR com 18°C e 60% UR com 24°C. Tem-se, também, que ambientes com umidade relativa abaixo de 30%, o ar se torna muito seco.

2.4.3 Iluminação

Vieira (2005) afirma que a iluminação tem a principal função de facilitar a visualização dos objetos dentro do contexto do trabalho, de forma que o trabalho seja realizado com comodidade e segurança.

De acordo com Iida (2005), um ambiente de trabalho deve possuir uma quantidade de iluminância entre 1000 e 2000 lux, já que acima desta faixa não há melhoria no rendimento e a fadiga visual tende a aumentar. Exceto em caso de trabalhos de montagem ou inspeção de peças pequenas e complicadas, pode-se chegar a 3000 lux.

2.5 DOENÇAS OCUPACIONAIS

De acordo com o Connapa (2017), as doenças ocupacionais são todas as doenças que causam alterações na saúde do trabalhador, em qualquer etapa de execução do serviço, desde as atividades mais simples até as mais complexas.

Os principais tipos de doenças ocupacionais são definidos por Mesquita (2013), como: LER (Lesão Por Esforço Repetitivo) e DORT (Doenças Osteomusculares Relacionadas ao Trabalho), PAIR (Perda Auditiva Relacionada Ao Trabalho) e doenças das vias aéreas. Devido ao enfoque deste trabalho, será discutido somente as doenças classificadas como LER/DORT, englobando seu diagnóstico, tratamento e prevenção.

Segundo Alcântara et. al. (2008) a Lesão por Esforço Repetitivo (LER) ou o Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho (DORT) é uma síndrome de origem ocupacional, que se trata de doenças que atingem membros superiores, região escapular e pescoço, acometendo homens e mulheres em plena fase produtiva da vida. Essa síndrome se dá como consequência de trabalho realizado de forma inadequada, seja quanto à postura ou até intervalos de descanso insuficientes ou inexistentes. A terminologia LER é mais difundida, no entanto a nomenclatura DORT é considerada mais atual.

Segundo Brioschi et. al.(2004), as LER/DORT são ocasionadas pela superutilização do sistema musculoesqueléticos, se instalando em pessoas que desenvolvem suas atividades em postos de trabalho sujeitos a fatores de risco. A dor estimula uma vasodilatação na microcirculação, o que pode acarretar em uma hipertermia ou hipotermia na região afetada.

A principal forma de prevenir o aparecimento de Lesões por Esforço Repetitivo é a realização de uma análise ergonômica do ambiente de trabalho, bem como planejamento dos postos e a fiscalização do funcionário para que se possa obter a garantia que o planejamento está sendo cumprido. Tal análise ergonômica será responsável por mostrar pontos críticos do trabalho, identificando, assim, riscos e características específicas da atividade ou ambiente. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001)

2.6 ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO (AET)

Segundo Mello (1997) o objetivo da análise ergonômica do trabalho é a análise das exigências e das condições da tarefa e também a análise das atividades realizadas pelos trabalhadores para realizarem sua função.

De acordo com Dul e Weerdmeester (2012), o método de Análise Ergonômica do Trabalho é constituído basicamente por cinco fases: a análise da demanda, análise da tarefa, análise das atividades, formulação do diagnóstico e recomendações ergonômicas.

- A análise da demanda é a definição do problema a ser analisado, a partir do entendimento das diversas partes envolvidas, ou seja, dos trabalhadores ou da direção das empresas onde surgiram o problema.
- A análise da tarefa deve ser realizada em duas partes, a primeira chamada de descrição da tarefa, em um nível mais global e a segunda de descrição das ações, num nível mais detalhado.
- A análise das atividades se concentra mais nas características que influenciam no projeto da interface homem/máquina e se classificam em informações no nível sensorial do homem e, os controles, no nível motor ou das atividades musculares.
- Na elaboração dos diagnósticos são analisados o sistema homem-tarefa a nível fisiológicos e psicológicos, os dados que foram levantados são analisados, e obtidos os sintomas gerados durante o trabalho, é feito com base na ergonomia um diagnóstico para o posto de trabalho.
- Já as recomendações ergonômicas constituem-se na etapa mais importante da análise do trabalho para que o estudo faça efeito no posto de trabalho, pois serão mostradas as medidas que devem ser tomadas para diminuir ou eliminar os problemas que surgiram

durante as atividades, e com estas recomendações melhorar os aspectos importantes para o bom desenvolvimento do trabalho.

2.7 ANTROPOMETRIA

Iida e Guimaraes (2016) explicam que antropometria refere-se as medidas físicas do corpo humano. No entanto, esta tarefa não é muito fácil, pois a população é composta por indivíduos dos mais variados tipos. E que o maior interesse concentra-se no estudo das diferenças entre grupos e a influência de certas variáveis como etnias, regiões e cultura.

Para Hudson (1995) a antropometria é o estudo das medidas humanas e são imprescindíveis na definição de vários aspectos pertinentes ao ambiente de trabalho no sentido de se manter uma boa postura.

2.7.1 Medidas Antropométricas

Santos e Fужão (2003) apresentam os seguintes passos que consideram fundamentais para o levantamento de medidas antropométricas:

- a) definir os objetivos do levantamento antropométrico: neste passo deve-se definir o que se estudará no projeto em questão, para que estão sendo levantados dados antropométricos;
- b) definir as medidas a serem recolhidas: listar as partes do corpo que suas medidas influenciarão na realização do projeto;
- c) escolher o método de medida: é necessário analisar e escolher o melhor método de medida para o estudo em questão;
- d) selecionar a amostra: definir a população amostral que será analisada;
- e) dar início à realização das medidas e se necessário for realiza-se uma análise estatística.

2.8 BIOMECÂNICA OCUPACIONAL

De acordo com Iida (2003) muitos postos de trabalho inadequados provocam tensões musculares, dores e fadiga que, podem ser solucionadas com providências simples em alguns casos e em outros não, devido ao fato de envolverem um conflito fundamental entre as necessidades humanas e aquelas do trabalho.

Pela Biomecânica ocupacional, o trabalho pode ser dividido em trabalho estático e dinâmico, sendo o trabalho estático aquele que exige contração contínua de alguns músculos para manter uma determinada posição, o que o torna altamente fatigante e sempre que possível deve ser evitado, e o trabalho dinâmico aquele que permite contrações e relaxamentos alternados dos músculos (IIDA, 2003).

Ainda de acordo com Iida (2003) o corpo assume três posturas básicas trabalhando ou repousando, são elas:

- Posição deitada: onde não há concentração de tensão em nenhuma parte do corpo, o sangue flui livremente para todas as partes do corpo, contribuindo para eliminar os resíduos do metabolismo e as toxinas dos músculos provocadores da fadiga. É a postura mais recomendada para repouso e recuperação da fadiga. Em alguns casos a posição horizontal é assumida para realizar algum trabalho, como o de manutenção de automóveis, e neste caso, como a cabeça geralmente fica sem apoio, a posição pode se tornar extremamente fatigante, sobretudo para a musculatura do pescoço;
- Posição sentada: a posição sentada exige atividade muscular do dorso e do ventre para manter esta posição. Praticamente todo o peso do corpo é suportado pela pele que cobre o osso ísquio, nas nádegas. O consumo de energia é de 3 a 10% maior em relação à posição horizontal. A postura ligeiramente inclinada para frente é a mais natural e menos fatigante que aquela ereta;
- Posição de pé: a posição parada, em pé, é altamente fatigante porque exige muito trabalho estático da musculatura envolvida para manter essa posição. O coração encontra maiores resistências para bombear sangue para os extremos do corpo. As pessoas que executam trabalhos dinâmicos em pé, geralmente apresentam menos fadiga que aquelas que permanecem estáticas ou com pouca movimentação;

2.9 ERGOLÂNDIA 7.0

O *software* Ergolândia 7.0 é destinado à utilização de ergonomistas, fisioterapeutas e empresas para avaliar a ergonomia dos funcionários. Desenvolvido pela FBF SISTEMAS, o software se destina também a todos os profissionais da área de saúde ocupacional, professores e estudantes que querem aprender e aplicar as ferramentas ergonômicas. O *Software* possui uma plataforma simplificada e confiável com 20 ferramentas para a análise postural, em vistas a avaliação de postos de trabalho em diferentes situações, conferindo melhor eficácia na produtividade e busca pela saúde ocupacional do trabalhador (FBS Sistemas, 2018).

2.10 MÉTODO DE AVALIAÇÃO *RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT* (RULA)

O método de avaliação *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) tem por finalidade realizar uma rápida avaliação dos membros superiores e identificar se o trabalhador está sujeito aos riscos físicos posturais. A metodologia foi desenvolvida por Lynn McAtamney e Nigel Corlett, e investiga os fatores associados à repetição, os gestos e a força aplicada pelo trabalhador na realização de suas atividades. O protocolo RULA compõe-se de registros de posturas padrões, que de acordo com os ângulos formados entre os membros, determina um sistema de ponderação e níveis de ações para intervenções posturais (MCATAMNEY E CORLETT).

Ainda segundo McAtamney e Corlett (1993), o método consiste na avaliação dos grupos A e B, sendo o grupo A formado pelos membros superiores: braços, antebraços e punhos. E o grupo B avalia o pescoço, tronco, pernas e pés. O método possui um sistema de ponderação de 1 a 4, avalia também as atividades repetitivas (mais que 4 movimentos ou estática, em período superior a um minuto) e força (intervalo entre cargas menores que 2 Kg e superiores a 10 Kg).

A figura 1 a seguir demonstra as posições padrão para os membros do grupo A e os *scores* de pontuação.

Figura 1 - Descrição das Posturas e Scores para o grupo A

Grupo A	Amplitude de movimento	Opcionais
Braços		Abdução (+1); ombro acima (+1); braço apoiado (-1).
Antebraço		 Cruza plano +3
Punho		 Desvio +1
Rotação de punho		

Fonte: Adaptado FS Sistemas (2018)

A figura 2 demonstra as posturas para o grupo B.

Figura 2 - Descrição das Posturas e Scores para o grupo B

Grupo B	Amplitude de movimento	Opcionais
Pescoço		 Giro (+1) Lateralidade (+1)
Tronco		 Giro (+1) Lateralidade (+1)
Pernas		

Fonte: Adaptado FBS Sistemas (2018)

Com as pontuações geradas na utilização do método RULA, pode-se identificar os níveis de ações a serem tomadas para a postura em estudo. O quadro 1 detalha as pontuações e as intervenções necessárias

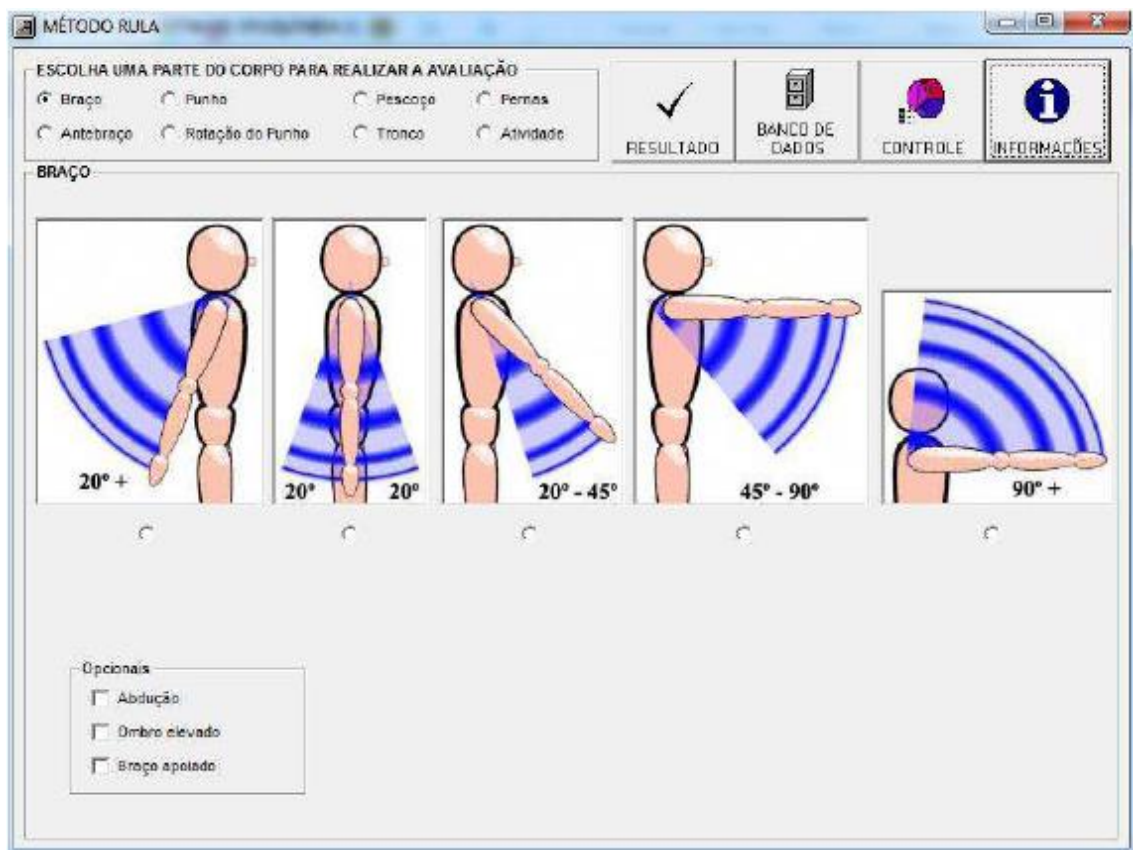
Quadro 1 - Níveis de Ação método RULA

Pontuação	Nível de ação	Intervenção
1 ou 2	1	Postura Aceitável
2 ou 3	2	Observação, mudanças podem ser necessárias.
3 ou 4	3	Investigação. Devem ser realizadas mudanças
4 ou 5	4	Devem ser realizadas mudanças imediatamente

Fonte: FBS sistemas (2018).

A figura 3 a seguir ilustra o modelo de tela gerado pelo *software* para a avaliação dos movimentos definidos pelo método RULA.

Figura 3 - Tela Inicial do Método RULA



Fonte: FBS Sistemas (2018)

3 METODOLOGIA

Este trabalho tem características de um estudo de caso que tem como objetivo realizar uma análise ergonômica no posto de trabalho de um relojoeiro. Quanto a natureza é classificada como metodologia aplicada, que segundo Prodanov e Freitas (2013) é definido com um estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento e consiste em estudar aspectos variados da vida do trabalhador, por meio de coleta e análise de dados.

De acordo com GIL (2006), uma pesquisa qualitativa é um trabalho onde o pesquisador mantém contato direto com o objeto de estudo e o ambiente, pois o ambiente é a fonte direta para a coleta de dados necessários para a análise, sendo assim, esse estudo é caracterizado como uma pesquisa qualitativa. Bem como quantitativa, à medida que foram utilizados dados estatísticos e parâmetros para a medição de ruídos, buscando identificar os indicadores ergonômicos na atividade de um posto de trabalho em uma relojoaria localizada na cidade de Naviraí/MS.

De acordo com GIL (2010), em relação aos objetivos o estudo se destaca como uma pesquisa exploratória, por se tratar de uma análise sistemática de um problema, a fim de torná-lo mais claro; sendo assim, a metodologia engloba uma ampla análise de bases bibliográficas, entrevistas e levantamento de dados em campo, e quanto aos procedimentos sendo considerado um estudo de caso. Assim, a pesquisa foi realizada conforme as seguintes etapas:

- a) Acompanhamento da ergonomia no posto de trabalho, por meio de visitas;
- b) Coleta de dados dos movimentos representadas nas figuras 1 e 2, aplicação do questionário (APÊNDICE A) elaborado a partir de *check lists* ergonômicos da literatura estudada, relacionada aos aspectos físico-ambiental, técnicos e organizacionais. Para o conforto acústico, foram levantadas medidas de ruído, utilizando aparelhos de medição Decibelímetro;
- c) Análise ergonômica utilizando o *software* Ergolândia;
- d) Comparação dos dados reais com dados da literatura, realizando um diagnóstico;
- e) Por fim, foi realizada elaboração de um Caderno de Encargos e Recomendações Ergonômicas para o posto de trabalho.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 ESTUDO DE CASO: ANÁLISE ERGONÔMICA EM UMA RELOJOARIA

A relojoaria em estudo, localizada na cidade de Naviraí/MS, é uma empresa familiar que está no mercado há mais de 40 anos vendendo e consertando relógios e joias, e há 10 anos no mercado de ótica. Contando com quatro funcionários, sendo três vendedoras e um relojoeiro, o diferencial da loja é além de oferecer uma grande variedade de produtos comercializados, ter assistência técnica especializada, garantindo qualidade em seus serviços prestados.

A empresa tem como forte característica buscar sempre novidades para seus clientes para satisfazer os gostos dos clientes que estão cada vez mais exigentes.

4.2 ANÁLISE DA TAREFA

O presente estudo foi realizado em uma ótica e relojoaria localizada na Av. Weimar Gonçalves Torres, 265, Naviraí/MS. A empresa que atua no ramo de vendas e consertos de relógios, joias e óculos, tem o seu público alvo, os clientes da cidade onde está instalada.

A loja está aberta ao público de segunda a sexta, das 08h às 18h e aos sábados, das 08h às 13h. O período de maior demanda dos clientes se dá na primeira quinzena de cada mês devido a grande maioria dos clientes receberem seus salários nesse período.

A empresa conta com uma grande variedade de marcas e modelos de relógios, joias e óculos para atender os mais variados gostos de seus clientes. A loja conta também com profissional especializado e uma grande disponibilidade de equipamentos e peças para garantir ótima qualidade nos consertos em relógios e joias.

4.2.1 Análise dos dados da Amostra

O presente estudo teve enfoque na Análise Ergonômica em posto de trabalho do técnico da relojoaria, devido ao volume de atividades operacionais presentes neste setor. Nesta etapa, buscou-se analisar as tarefas realizadas pelo relojoeiro, bem como os principais fatores que envolvem a saúde ocupacional do colaborador.

A loja possui 4 funcionários, sendo um deles o relojoeiro e três vendedoras. Todos os funcionários são efetivados na empresa, em relação ao detalhamento do período de permanência na empresa, 80% dos colaboradores estão na empresa há mais de 8 anos e 20% estão há 4 anos.

Quanto ao ambiente organizacional, a comunicação interna revelou-se boa, devido ao ótimo relacionamento dos colaboradores. A comunicação interna entre o relojoeiro e as vendedoras é de extrema importância, pois ela garante o repasse de informação de forma eficiente do técnico para o cliente referente ao preço e tipo de serviço a ser realizado, fazendo com que o cliente fique convencido a aprovar o orçamento.

As dificuldades percebidas estão relacionadas ao grande volume de trabalho realizado pelo relojoeiro, pois o colaborador executa suas atividades em um ritmo acelerado para conseguir atender toda sua demanda. Devido a esse problema, o relojoeiro relata sentir dores relacionadas ao trabalho (LER/DORT), dentre as partes que mais lhe acometeram foram coluna, pescoço, ombros, braço, antebraço e dedos das mãos.

4.2.2 O espaço de trabalho e os fatores ambientais

O setor de serviços da relojoaria, é constituído de uma área de aproximadamente 25 m², isolada da área de vendas da loja, de modo que somente os funcionários ou pessoas autorizadas tenham acesso ao ambiente. Neste setor estão dispostos os equipamentos e peças necessárias para a execução das tarefas delegadas ao relojoeiro.

O local possui ambiente fechado, onde não há abertura de janelas, sendo a iluminação artificial, a ventilação do ambiente se dá por meio da utilização de aparelho de ar condicionado.

No posto de trabalho, o relojoeiro possui uma mesa de trabalho com cadeira giratória. O colaborador faz uso de algumas máquinas e equipamentos que ficam dispostos ao lado de sua mesa de trabalho, o que facilita o seu acesso aos equipamentos. A Figura 4, mostra a área de trabalho ocupada pelo relojoeiro.

Figura 4 - Ambiente de Trabalho



Fonte: Disponibilizado pelo autor.

Quanto ao conforto térmico, o ambiente mostra-se bem arejado, visto que possui circulação de ar condicionado. Segundo a opinião do colaborador, a temperatura do ambiente apresenta-se favorável à execução de todas as suas atividades.

A iluminação do ambiente é favorável à execução de suas atividades, mostrou-se uniforme e sem a presença de sombras, porém, a bancada de trabalho do colaborador, segundo a opinião do funcionário, apresentou uma iluminação inadequada, pois a mesma apresenta uma lâmpada fluorescente que fica disposta rente aos olhos do colaborador como mostra a imagem a seguir, o que pode lhe causar desconforto visual e a longo prazo, pode ser que o colaborador venha a apresentar algum tipo de problema de visão.

Figura 5 – Iluminação da Bancada



Fonte: Disponibilizado pelo autor.

Em relação aos incômodos acústicos, na percepção do colaborador, estão relacionados ao fluxo e conversa das vendedoras passando pela área de serviço, há incomodo também relacionado aos ruídos gerados pela máquina utilizada na limpeza das peças e também pelo motor de polimento.

Para a avaliação do conforto acústico, aferiu-se o Nível de Pressão Sonora (NPS) em cada ponto de ruído, utilizando um decibelímetro para tal avaliação. Durante o turno de trabalho foram coletados 10 níveis de incidência associados as fontes de ruído, identificando os valores mínimo e máximo dentro de um intervalo de 5 segundos.

Os dados referentes a intensidade sonora do ambiente de trabalho quando não há incidência de ruídos de maquinas, apenas conversação e pelo manuseio de peças e ferramentas seguem detalhados na tabela 2.

Tabela 2 - NPS coletado em ambiente de conversação

Medições	Mínimo dB (A)	Máximo dB (A)
1	58,3	68,5
2	61,1	70,2
3	58,4	66,7
4	59,7	68,2
5	58,6	67,5
6	61,2	70,9
7	59,3	68,5
8	63,3	71,8
9	59,7	70,1
10	60,8	71
Leq	60,32	69,63

Fonte: Elaborado pelo autor

A partir da formula logarítmica descrita na NBR 10151 (2000), calculou-se o Leq (Nível de Pressão Sonora Equivalente), possibilitando encontrar o valor médio de ruído. Conforme a NBR 10152 para o local de serviços, o ambiente acústico deve estar em uma faixa de 45 dB (A) a 55 dB (A).

Dessa forma, pode-se observar que o NPS de conversas e manuseio de peças e ferramentas está acima, visto que apresenta uma faixa de 60,32 dB (A) a 69,63 dB (A).

Para o detalhamento do ruído ambiental, calculou-se o Leq para cada fonte identificada (APENDICE B) e estratificou-se a origem do mesmo ambiente de estudo. Os resultados dos cálculos seguem detalhados na tabela 3.

Tabela 3 - Nível de Pressão Sonora Equivalente (Leq) do ambiente

Ambiente	Fonte do Ruído	Mínimo dB (A)	Máximo dB (A)
A1	Conversação	60,32	69,63
A2	A1+ Ruído do torno de fresar vidros	60,47	69,38
A3	A1 + Ruído do motor de polimento	74,39	77,72
A4	A1 + Ruído da lixadeira	70,77	74,84

Fonte: Elaborado pelo autor

- A1: Durante as medidas, a fonte de ruído mais frequente originou-se da conversação dos clientes com as vendedoras, que representam os ruídos do ambiente durante a maior parte da jornada de trabalho
- A2: Além da acústica do ambiente, nessa medida o ruído identificado foi do torno de fresar vidros
- A3: Nessa medida, foi identificado o ruído gerado pelo motor de polimento com a acústica do ambiente
- A4: A medida se deu identificando o ruído gerado pela lixadeira acrescido ao ruído do ambiente

O ponto crítico de ruído está relacionado com o barulho gerado pelo motor de polimento tendo o maior Nível de Pressão Sonora do conjunto, que se encontra na faixa de 74,39 dB (A) a 77,72 dB (A). Dessa forma, pode-se observar que todas as fontes emissoras possuem um Nível de Pressão Sonora acima do especificado, que é na faixa de 45 dB (A) a 55 dB (A) para o conforto acústico do ambiente, havendo um desgaste por parte do colaborador, visto que as atividades que executa requer elevada concentração.

4.2.3 Tarefas Realizadas

O relojoeiro realiza vários serviços como troca de pilhas, revisão em relógios, troca de peças, consertos em jóias, dentre outros serviços, porém no trabalho foi detalhado somente o serviço de revisão em relógios pois é o serviço que tem uma complexidade maior em suas atividades.

Em resumo, inicialmente o relojoeiro abre o relógio e faz o teste da pilha, se for identificado a necessidade de substituição da pilha, o cliente é informado sobre o valor da pilha e se for aprovado, o relojoeiro substitui a pilha. Caso o relógio apresente outro defeito que não seja a pilha, o colaborador identifica as falhas que o relógio apresenta e faz o orçamento especificando o trabalho a ser realizado no relógio e as peças a serem substituídas caso seja

necessário, em seguida esse orçamento é repassado para o cliente e se for aprovado, o relojoeiro inicia o processo de desmontagem da máquina do relógio.

Após a máquina desmontada, as peças passam por um processo de banho químico, onde ficam mergulhadas em um recipiente com um produto químico e são lavadas com o auxílio de um pincel, em seguida todas as peças são secadas de modo que não tenham resíduos do produto químico, após isso, o relojoeiro vai montando as peças lubrificando as que necessitam de lubrificação e substituindo as que precisam ser trocadas, e por último, caso necessário, o relógio passa por um processo de polimento para a remoção de riscos superficiais na caixa e na pulseira. Caso seja necessário a substituição do vidro do relógio, já existem alguns modelos prontos, mas caso não tenha, o relojoeiro prepara o vidro com o auxílio de uma lixadeira automática e um torno de fresar vidros.

Tendo como base as tarefas descritas anteriormente, comparou-se com as tarefas prescritas na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) do Ministério do Trabalho e Emprego, sendo assim, o colaborador pertence à família de mecânicos de instrumentos de precisão e possui o código de classificação número 7411-25 - Relojoeiro (reparação), que montam, desmontam, ajustam, testam e calibram instrumentos de precisão para medição e controle.

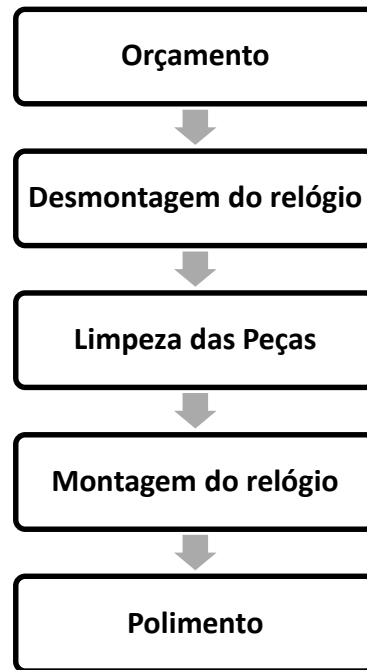
Dessa forma, de acordo com a análise das tarefas realizadas em campo e os questionários aplicados ao colaborador, o relojoeiro está submetido ao cargo, cujas atividades executadas estão em conformidade com a legislação trabalhista brasileira.

4.3 ANÁLISE DAS ATIVIDADES

4.3.1 Serviço de revisão de relógios

O estudo detalhado das posturas desenvolvidas pelo colaborador se deu para o serviço de revisão de relógios, por envolver os movimentos com maior frequência por parte do relojoeiro durante sua jornada de trabalho. O sequenciamento das atividades segue descrito na Figura 6.

Figura 6 - Sequenciamento das Operações



Fonte: Elaborado pelo autor

Inicialmente, o colaborador faz o orçamento, identificando as falhas que o relógio apresenta e possíveis peças que necessitam ser substituídas, repassa o orçamento para o cliente, após o orçamento ser aprovado, inicia-se o processo de desmontagem do relógio, para isso, o colaborador utiliza algumas ferramentas como chave de abrir relógio, chaves de fenda, saca ponteiros. Em seguida, as peças são lavadas com a utilização de um produto químico e um pincel, após a lavagem as peças são secadas. Os movimentos detalhados seguem ilustrados nas figuras 7, 8 e 9.

Figura 7 - Gestos do Trabalhador



Fonte: Disponibilizado pelo autor

Após o banho químico e a secagem das peças, o próximo passo é a montagem de todas as peças, para isso, o relojoeiro utiliza ferramentas como chaves de fenda, pinças, lupa, pica óleo para a lubrificação das peças. O colaborador utiliza também um torno de fresar vidros e uma lixadeira automática para realizar trabalhos nos vidros do relógio, e para o acabamento final, é realizado um polimento para a remoção de riscos superficiais na caixa e pulseira do relógio.

Figura 8 - Gestos do Trabalhador



Fonte: Disponibilizado pelo autor

Figura 9 - Gestos do Trabalhador



Fonte: Disponibilizado pelo autor

Baseado nas imagens anteriores, identificou-se o sequenciamento de atividades e movimentos. As operações detalhadas estão descritas no Quadro a seguir.

Quadro 2 - Sequência das Operações

Operação	Tarefa
1	Abertura do fundo do relógio
2	Desmontagem das peças
3	Banho Químico
4	Secagem
5	Montagem
6	Pegar Ferramenta
7	Lubrificação das peças
8	Fresar Vidro
9	Lixar Vidro
10	Polimento

Fonte: Elaborado pelo autor







4.3.2 Aplicação do Método RULA

A partir da análise das atividades, movimentos, gestos e imagens capturadas no posto de trabalho do relojoeiro, verificou-se as posturas desenvolvidas através do Método RULA para o Grupo A (Braço, antebraço e punho) e Grupo B (Pescoço, tronco e pernas), referentes ao lado esquerdo e direito do corpo do colaborador. Para o tratamento de dados foi utilizado o *software* Ergolândia 6.0. Na Figura 10, segue ilustrado o modelo de protocolo RULA gerado pelo sistema para a atividade de abrir o relógio.

Figura 10 - Modelo de Protocolo Método RULA

BANCO DE DADOS - MÉTODO RULA

Exportar

Nome do trabalhador	Colaborador			    
Empresa	Relojoaria			
Setor	Assistencia Técnica			
Função	Relojoeiro			
Tarefa Executada	Abrir Relógio			
Braço	Entre - 20 e + 20 graus			
Antebraço	De 60 a 100 graus			
Punho	Entre - 15 e + 15 graus	Desvio da linha neutra		
Rotação do punho	Rotação extrema			
Pescoço	De 0 a 10 graus			
Tronco	Ereto			
Pernas	Pernas e pés bem apoiados e equilibrados			
Musculatura (Grupo A)				
Musculatura (Grupo B)				
Carga (Grupo A)	Sem carga ou carga menor que 2 Kg intermitente			
Carga (Grupo B)	Sem carga ou carga menor que 2 Kg intermitente			
Pontuação	3	Nível de ação	2	

Fonte: FBS Sistemas (2018)

A ferramenta proporcionou uma análise completa dos dados, e por meio dos protocolos gerados foram identificadas as pontuações adquiridas e os pontos críticos a serem investigados e que necessitam de uma intervenção ergonômica. As figuras de 11 a 19 mostram os protocolos gerados pelo *software* para as atividades, e no quadro 3, seguem descritos os dados avaliados no sistema.

Figura 11 - Protocolo para a atividade de Desmontar o relógio

BANCO DE DADOS - MÉTODO RULA

Exportar

Nome do trabalhador	Colaborador
Empresa	Relojoaria
Setor	Assistencia Técnica
Função	Relojoeiro
Tarefa Executada	Desmontar Relogio
Braço	De 20 a 45 graus
Antebraço	De 60 a 100 graus
Punho	Entre - 15 e + 15 graus
Rotação do punho	Rotação média
Pescoço	De 0 a 10 graus
Tronco	Ereto
Pernas	Pernas e pés bem apoiados e equilibrados
Musculatura (Grupo A)	Postura estática mantida por mais de 1 min ou repetitiva, mais que 4 vezes/min
Musculatura (Grupo B)	Postura estática mantida por mais de 1 min ou repetitiva, mais que 4 vezes/min
Carga (Grupo A)	Sem carga ou carga menor que 2 Kg intermitente
Carga (Grupo B)	Sem carga ou carga menor que 2 Kg intermitente
Pontuação	3

Nível de ação 2

1 de 1

IMPRIMIR

EXCLUIR

PROCURAR

LISTA COMPLETA

VOLTAR

Fonte: FBS Sistemas (2018)

Figura 12 - Protocolo para a atividade de Banho Químico

BANCO DE DADOS - MÉTODO RULA

Exportar

Nome do trabalhador	Colaborador
Empresa	Relojoaria
Setor	Assistencia Técnica
Função	Relojoeiro
Tarefa Executada	Banho Químico
Braço	Entre - 20 e + 20 graus
Antebraço	De 60 a 100 graus
Punho	Entre - 15 e + 15 graus
Rotação do punho	Rotação média
Pescoço	De 0 a 10 graus
Tronco	De 0 a 20 graus
Pernas	Pernas e pés bem apoiados e equilibrados
Musculatura (Grupo A)	Postura estática mantida por mais de 1 min ou repetitiva, mais que 4 vezes/min
Musculatura (Grupo B)	Postura estática mantida por mais de 1 min ou repetitiva, mais que 4 vezes/min
Carga (Grupo A)	Sem carga ou carga menor que 2 Kg intermitente
Carga (Grupo B)	Sem carga ou carga menor que 2 Kg intermitente
Pontuação	3

Nível de ação 2

1 de 1

IMPRIMIR

EXCLUIR

PROCURAR

LISTA COMPLETA

VOLTAR

Fonte: FBS Sistemas (2018)

Figura 13 - Protocolo para a atividade de Secagem das Peças

BANCO DE DADOS - MÉTODO RULA

Exportar

Nome do trabalhador	Colaborador
Empresa	Relojoaria
Setor	Assistencia Tecnica
Função	Relojoeiro
Tarefa Executada	Secagem
Braço	Entre - 20 e + 20 graus
Antebraço	De 60 a 100 graus
Punho	Entre - 15 e + 15 graus
Rotação do punho	Rotação média
Pescoço	De 0 a 10 graus
Tronco	De 0 a 20 graus
Pernas	Pernas e pés bem apoiados e equilibrados
Musculatura (Grupo A)	Postura estática mantida por mais de 1 min ou repetitiva, mais que 4 vezes/min
Musculatura (Grupo B)	Postura estática mantida por mais de 1 min ou repetitiva, mais que 4 vezes/min
Carga (Grupo A)	Sem carga ou carga menor que 2 Kg intermitente
Carga (Grupo B)	Sem carga ou carga menor que 2 Kg intermitente
Pontuação	3

Nível de ação 2

1 de 1

IMPRIMIR

EXCLUIR

PROCURAR

LISTA COMPLETA

VOLTAR

Fonte: FBS Sistemas (2018)

Figura 14 - Protocolo para a atividade de Montagem

BANCO DE DADOS - MÉTODO RULA

Exportar

Nome do trabalhador	Colaborador
Empresa	Relojoaria
Setor	Assistencia Tecnica
Função	Relojoeiro
Tarefa Executada	Montagem
Braço	Entre - 20 e + 20 graus
Antebraço	De 60 a 100 graus
Punho	Entre - 15 e + 15 graus
Rotação do punho	Rotação média
Pescoço	De 0 a 10 graus
Tronco	De 0 a 20 graus
Pernas	Pernas e pés bem apoiados e equilibrados
Musculatura (Grupo A)	Postura estática mantida por mais de 1 min ou repetitiva, mais que 4 vezes/min
Musculatura (Grupo B)	Postura estática mantida por mais de 1 min ou repetitiva, mais que 4 vezes/min
Carga (Grupo A)	Sem carga ou carga menor que 2 Kg intermitente
Carga (Grupo B)	Sem carga ou carga menor que 2 Kg intermitente
Pontuação	3

Nível de ação 2

1 de 1

IMPRIMIR

EXCLUIR

PROCURAR

LISTA COMPLETA




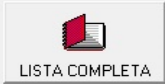


VOLTAR

Fonte: FBS Sistemas (2018)

Figura 15 - Protocolo para a atividade de Pegar Ferramenta

BANCO DE DADOS - MÉTODO RULA

Exportar






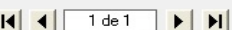
Nome do trabalhador	Colaborador			    
Empresa	Relojoaria			
Setor	Assistencia Tecnica			
Função	Relojoeiro			
Tarefa Executada	Pegar Ferramenta			
Braço	De 45 a 90 graus			
Antebraço	De 60 a 100 graus			
Punho	Entre - 15 e + 15 graus			
Rotação do punho	Rotação média			
Pescoço	De 0 a 10 graus		Inclinação lateral	
Tronco	De 0 a 20 graus		Inclinação lateral	
Pernas	Pernas e pés bem apoiados e equilibrados			
Musculatura (Grupo A)	Postura estática mantida por mais de 1 min ou repetitiva, mais que 4 vezes/min			
Musculatura (Grupo B)	Postura estática mantida por mais de 1 min ou repetitiva, mais que 4 vezes/min			
Carga (Grupo A)	Sem carga ou carga menor que 2 Kg intermitente			
Carga (Grupo B)	Sem carga ou carga menor que 2 Kg intermitente			
Pontuação	6	Nível de ação	3	

Fonte: FBS Sistemas (2018)

Figura 16 - Protocolo para a atividade de Lubrificar Peças

BANCO DE DADOS - MÉTODO RULA

Exportar

Nome do trabalhador	Colaborador			    
Empresa	Relojoaria			
Setor	Assistencia Tecnica			
Função	Relojoeiro			
Tarefa Executada	Lubrificar			
Braço	De 20 a 45 graus			
Antebraço	De 0 a 60 graus			
Punho	Entre - 15 e + 15 graus			
Rotação do punho	Rotação média			
Pescoço	Maior que 20 graus			
Tronco	De 20 a 60 graus			
Pernas	Pernas e pés bem apoiados e equilibrados			
Musculatura (Grupo A)	Postura estática mantida por mais de 1 min ou repetitiva, mais que 4 vezes/min			
Musculatura (Grupo B)	Postura estática mantida por mais de 1 min ou repetitiva, mais que 4 vezes/min			
Carga (Grupo A)	Sem carga ou carga menor que 2 Kg intermitente			
Carga (Grupo B)	Sem carga ou carga menor que 2 Kg intermitente			
Pontuação	5	Nível de ação	3	

Fonte: FBS Sistemas (2018)

Figura 17 - Protocolo para a atividade de Fresar Vidro

BANCO DE DADOS - MÉTODO RULA

Exportar

Nome do trabalhador	Colaborador		
Empresa	Relojoaria		
Setor	Assistencia Tecnica		
Função	Relojoeiro		
Tarefa Executada	Fresar Vidro		
Braço	De 20 a 45 graus		
Antebraço	De 60 a 100 graus		
Punho	0 grau		
Rotação do punho	Rotação média		
Pescoço	De 0 a 10 graus		
Tronco	Ereto		
Pernas	Pernas e pés bem apoiados e equilibrados		
Musculatura (Grupo A)			
Musculatura (Grupo B)			
Carga (Grupo A)	Sem carga ou carga menor que 2 Kg intermitente		
Carga (Grupo B)	Sem carga ou carga menor que 2 Kg intermitente		
Pontuação	2	Nível de ação	1

1 de 1

IMPRIMIR
EXCLUIR
PROCURAR
LISTA COMPLETA
VOLTAR

Fonte: FBS Sistemas (2018)

Figura 18 - Protocolo para a atividade de Lixar Vidro

BANCO DE DADOS - MÉTODO RULA

Exportar

Nome do trabalhador	Colaborador		
Empresa	Relojoaria		
Setor	Assistencia Tecnica		
Função	Relojoeiro		
Tarefa Executada	Lixar Vidro		
Braço	Entre - 20 e + 20 graus		
Antebraço	De 60 a 100 graus		
Punho	Entre - 15 e + 15 graus		
Rotação do punho	Rotação média		
Pescoço	De 0 a 10 graus		
Tronco	Ereto		
Pernas	Pernas e pés bem apoiados e equilibrados		
Musculatura (Grupo A)			
Musculatura (Grupo B)			
Carga (Grupo A)	Sem carga ou carga menor que 2 Kg intermitente		
Carga (Grupo B)	Sem carga ou carga menor que 2 Kg intermitente		
Pontuação	2	Nível de ação	1

1 de 1

IMPRIMIR
EXCLUIR
PROCURAR
LISTA COMPLETA
VOLTAR

Fonte: FBS Sistemas (2018)

Figura 19 - Protocolo para a atividade de Polimento

BANCO DE DADOS - MÉTODO RULA

Exportar

Nome do trabalhador: Colaborador

Empresa: Relojoaria

Setor: Assistencia Tecnica

Função: Relojoeiro

Tarefa Executada: Polimento

Braço: Entre - 20 e + 20 graus

Antebraço: De 60 a 100 graus

Punho: Entre - 15 e + 15 graus

Rotação do punho: Rotação média

Pescoço: Maior que 20 graus

Tronco: De 20 a 60 graus

Pernas: Pernas e pés bem apoiados e equilibrados

Musculatura (Grupo A):

Musculatura (Grupo B):

Carga (Grupo A): Sem carga ou carga menor que 2 Kg intermitente

Carga (Grupo B): Sem carga ou carga menor que 2 Kg intermitente

Pontuação: 4

Nível de ação: 2

1 de 1

IMPRIMIR

EXCLUIR

PROCURAR

LISTA COMPLETA

VOLTAR

Fonte: FBS Sistemas (2018)

Quadro 3 - Relatório de Avaliação Método RULA

POSTURA	PONTUAÇÃO	NIVEL DE AÇÃO	INTERVENÇÃO	
1	E	3	2	OBSERVAÇÃO
	D	3	2	OBSERVAÇÃO
2	E	3	2	OBSERVAÇÃO
	D	3	2	OBSERVAÇÃO
3	E	3	2	OBSERVAÇÃO
	D	3	2	OBSERVAÇÃO
4	E	3	2	OBSERVAÇÃO
	D	3	2	OBSERVAÇÃO
5	E	3	2	OBSERVAÇÃO
	D	3	2	OBSERVAÇÃO
6	E	3	2	OBSERVAÇÃO
	D	6	3	INVESTIGAR
7	E	5	3	INVESTIGAR
	D	5	3	INVESTIGAR
8	E	2	1	ACEITÁVEL
	D	2	1	ACEITÁVEL
9	E	2	1	ACEITÁVEL
	D	2	1	ACEITÁVEL
10	E	4	2	OBSERVAÇÃO
	D	4	2	OBSERVAÇÃO

Legenda: D – Lado Direito/ E – Lado Esquerdo

Fonte: FBS Sistemas (2018)

Os pontos críticos da operação estão relacionados às operações 6 e 7, onde na postura 6 observa-se uma maior elevação do braço direito e um deslocamento do tronco do colaborador. Em relação a operação 7, percebe-se que o colaborador necessita curvar o pescoço para poder enxergar o ponto de lubrificação da peça, as posturas receberam pontuação 6 e 5, respectivamente, havendo a necessidade de uma investigação mais detalhada dos fatores posturais envolvidos, a fim de prevenir o surgimento de DORT/LER.

Outro ponto a ser observado está associado à operação 10 referente a tarefa de polimento, que recebeu pontuação 4, onde observa-se uma maior curvatura no tronco do colaborador. A postura 10 presume que a altura do mobiliário e do motor de polimento não estão compatíveis com a altura do relojoeiro, fazendo com que o colaborador tenha que se curvar para a execução da tarefa

As operações 8 e 9, referentes às atividades de fresar vidro e lixar vidro, receberam pontuação 2 e nível de ação 1, então, estão em condições aceitáveis de trabalho. As demais operações, receberam pontuação 3 e nível de ação 2, então carecem de um estado de observação, pois podem ser necessárias intervenções futuras.

4.4 DIAGNÓSTICO

4.4.1 Diagnóstico ambiente organizacional

A empresa em estudo possui uma organização consolidada, onde todos os funcionários têm seus cargos e funções bem definidas. Quanto ao setor de assistência técnica, pode-se observar que o colaborador demanda de um grande volume de trabalho e trabalha em um ritmo acelerado para poder atender toda a demanda. A empresa disponibiliza todos os recursos materiais necessários para a execução das atividades de trabalho.

De acordo com o colaborador analisado, a empresa possui um bom ambiente de trabalho, onde o funcionário tem um diálogo aberto com os demais colaboradores e o proprietário da empresa, bem como o proprietário facilita o acesso dos funcionários da empresa as informações e decisões gerenciais através da comunicação em reuniões diárias.

Nos processos de trabalho, é exigido do colaborador um alto nível de conhecimento técnico para identificar as falhas presentes no relógio e realizar as atividades com alto nível de precisão, sendo assim, se trata de um cargo que compete ao funcionário responsabilidade e competência na função que desempenha, pois, qualquer erro pode acarretar em prejuízo à empresa e ao cliente.

4.4.2 Diagnóstico do espaço e fatores organizacionais

Por se tratar de um serviço que exige muita concentração do colaborador, a área de serviço do relojoeiro está situada em um ambiente fechado, isolado da área de vendas da loja, não havendo contato direto do colaborador com os clientes, somente é permitido a entrada dos demais funcionários na área de serviço. Esse isolamento permite a redução dos ruídos advindos da conversação entre as vendedoras e os clientes.

Mesmo com as medidas de isolamento, o ruído mostrou-se como um fator crítico ao incômodo do colaborador, quando há um fluxo grande de clientes o nível de ruído gerado pela conversação entre os clientes e vendedoras é grande, o que gera um desconforto acústico no ambiente.

Em relação ao conforto térmico, o ambiente mostrou-se bem arejado, com circulação de ar condicionado e na percepção do colaborador, a temperatura é favorável para a execução de suas atividades.

Quanto a iluminação do ambiente, mostrou-se uniforme e sem penumbras, porém a iluminação da bancada, de acordo com o colaborador é um fator incômodo devido a lâmpada da bancada estar posicionada muito baixa, rente aos olhos do relojoeiro.

4.4.3 Diagnóstico do posto de trabalho

A bancada de trabalho permanece fixa, possuindo uma altura de 80 cm. A cadeira é do tipo giratória e possui regulagem de altura, encosto e apoio para os braços. O motor de polimento, o torno de fresar vidros e a lixadeira, ficam posicionados em altura fixa e sem a possibilidade de regulagem de altura.

Na parte superior da bancada, pode-se observar muitos relógios dispostos de forma não organizada, o que pode atrapalhar o relojoeiro na execução de suas atividades, porém na percepção do colaborador, não é um fator incômodo. A bancada possui várias gavetas, em uma delas ficam os relógios que necessitam de manutenção, e nas outras gavetas ficam organizadas as ferramentas e peças necessárias para a execução das tarefas.

4.4.4 Fatores psicológicos

- Monotonia: no presente estudo não houve percepção de monotonia no trabalho. As atividades desempenhadas são diversificadas, havendo dinamismo nos momentos de preparar o vidro, de polir o relógio, entre outros.

- **Fadiga:** as atividades desempenhadas pelo relojoeiro causam fadigas físicas e sensoriais. A fadiga física está relacionada com as dores que o colaborador sente nas costas e no pescoço devido à falta de pausa e dores nas mãos devido a repetição dos movimentos nas atividades de desmontar e montar as peças. Tal fadiga pode ser reversível com repouso, assim, a inserção de pausas durante a jornada de trabalho irá amenizar a sensação de cansaço do colaborador.
- **Motivação:** participando da rotina do relojoeiro, foi possível perceber que a motivação não é um fator psicológico trabalhado no setor. Não foi possível identificar motivações além da motivação do próprio colaborador.

4.5 CADERNO DE ENCARGOS E RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS (CERE)

A compreensão de como o colaborador interage com os meios técnicos e tecnológicos no ambiente de trabalho, se mostra muito importante para a implementação de melhorias buscando garantir eficiência no trabalho e conforto e segurança para o colaborador.

Dessa forma, a prevenção da sobrecarga mental na ocupação deve ser considerada, através da identificação de fatores como estresse, irritabilidade, insatisfação, motivação e a qualidade nos serviços prestados por parte do colaborador.

A ergonomia visa à adaptação dos meios técnicos e procedimentais as características físicas do trabalhador, por meio da melhoria dos métodos, disposição de equipamentos e ferramentas que interagem com o trabalhador a fim de buscar a eficiência no desempenho das atividades prescritas. A abrangência do estudo ergonômico na relojoaria, não envolve somente os resultados físicos esperados, mas conscientizar a organização quanto ao valor do funcionário como diferencial para mudanças e melhorias. Assim, o trabalhador passa a ser visto como detentor do diferencial de competitividade da empresa, compreendendo que o trabalho que desempenha faz parte de um conjunto de tarefas agregadas integradas a uma organização fortalecida, com a finalidade de prestar serviços de qualidade que agregam valor na percepção do cliente.

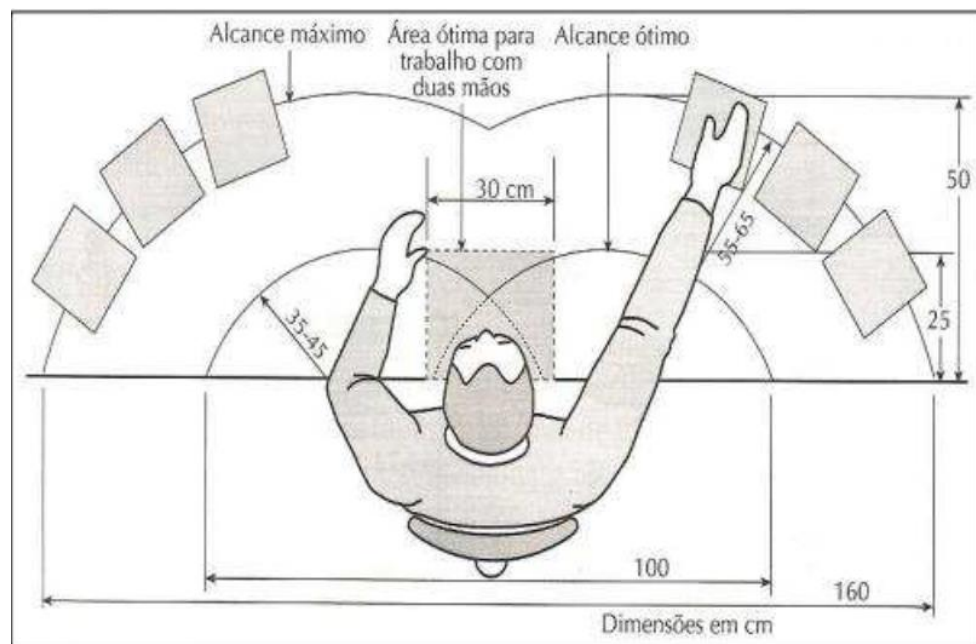
Quanto aos meios de integração do funcionário com a instituição, podem ser propostos o maior reconhecimento pelas atividades realizadas por parte do colaborador, a criação de ferramentas de avaliação de desempenho do funcionário durante o ano e benefícios para as melhores performances podem intensificar a motivação, perseverança e eficácia na execução das atividades.

No ambiente de trabalho, quando há um fluxo grande de clientes na loja, existe um barulho gerado pela conversa entre os clientes e as vendedoras e esse barulho atrapalha a concentração do relojoeiro, dessa forma, sugere-se a instalação de uma divisória com isolamento acústico para reduzir o nível de ruído dentro da área de serviço.

Em relação ao posto de trabalho, devido à grande quantidade de ferramentas e dispositivos utilizados na execução das tarefas, se faz importante o dimensionamento do espaço de trabalho do relojoeiro, para alocar a melhor disposição referente à adaptação dos meios técnicos às características físicas do trabalhador.

De acordo com Iida (2005), a dimensão do espaço de trabalho está ligada às medidas antropométricas do corpo, de modo que para um posto de trabalho onde o colaborador desempenha sua função em uma posição sentada, existem limites ideais de alcance das mãos em relação aos objetos da mesa. As descrições das dimensões ideais de alcance das mãos estão descritas a seguir na Figura 20.

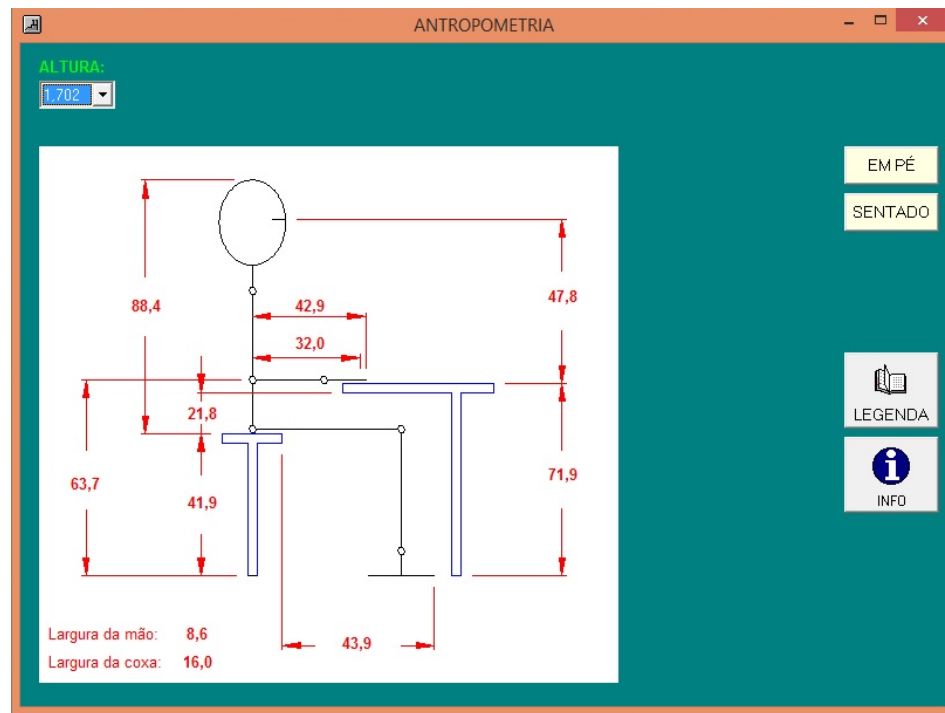
Figura 20 - Área de Alcance das Mãos



Fonte: Iida, 2005

É fundamental também, estar atento à altura da área lombar da coluna em relação ao nivelamento com o encosto da cadeira, a altura do cotovelo com o nível da mesa, conceber espaço entre a altura da mesa e assento em relação às coxas e identificar se as pernas e braços se mantêm em uma posição confortável. As dimensões ideais para o trabalho sentado segundo o método de antropometria do *software* Ergolandia 6.0 estão descritas na Figura 21.

Figura 21 - Medidas Antropométricas

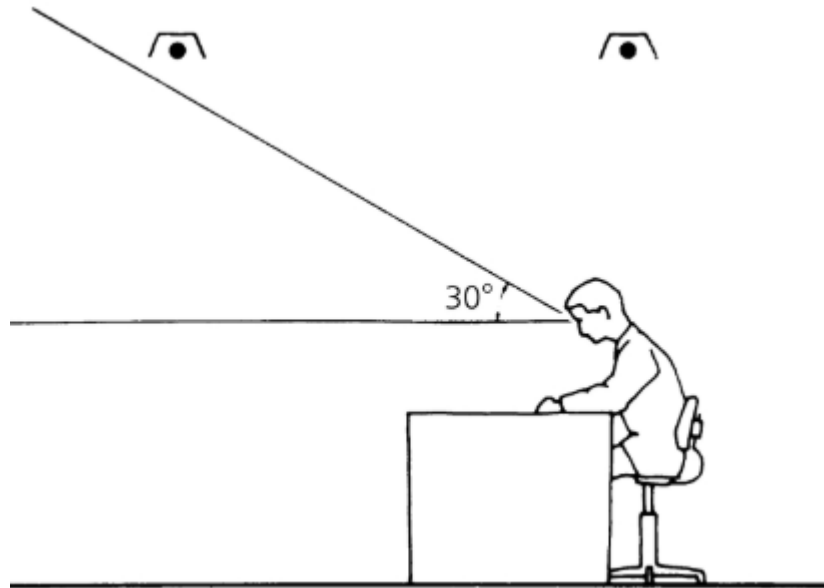


Fonte: FBS Sistemas, 2018

Em relação a iluminação, Kroemer e Grandjean (2005) destacam as seguintes recomendações a fim de se obter uma distribuição de luz adequada.

- A fonte de luz não deve aparecer no campo visual do colaborador durante as atividades de trabalho;
- As luminárias devem conter coberturas ou anteparos a fim de combater o ofuscamento;
- A linha do olho até a fonte de luz deve formar um ângulo superior a 30°, como mostra a figura 22;
- Cores e materiais reflexivos devem ser evitados em máquinas, aparelhos, tampos de mesas, etc

Figura 22 - Ângulo entre a linha de visão e a fonte de luz



Fonte: Kroemer e Grandjean, 2005

Quanto aos esforços físicos do colaborador na realização de suas atividades, as recomendações voltam-se a necessidade de manutenção de uma boa postura e a realização de pausas durante a realização de suas tarefas, para amenizar o desgaste físico do relojoeiro.

As medidas sugeridas visam a melhoria nas condições ergonômicas do ambiente em estudo, haja visto que o colaborador está exposto a riscos ocupacionais, além disso, é fundamental o incentivo a melhorias no aspecto ergonômico e a conscientização por parte do colaborador e empresa quanto a preservação da saúde ocupacional.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como proposta realizar uma Análise Ergonômica do Trabalho (AET) em uma relojoaria. Com o embasamento teórico e conhecimento das atividades realizadas pelo relojoeiro, pôde-se observar que o colaborador apresenta sintomas de DORT/LER, houve queixas de dores na coluna, pescoço, ombros, braço, antebraço e dedos das mãos. Na avaliação do conforto ambiental, o nível de Pressão Sonora no ambiente de trabalho mostrou-se acima do estabelecido pela norma, havendo a necessidade de contenção do ruído. Em relação a análise das atividades, a aplicação do método RULA proporcionou identificar a necessidade de intervenção nas posturas 6 e 7, estas relacionadas ao ato de pegar uma ferramenta e a atividade de lubrificação, sendo proposto um dimensionamento do espaço de trabalho para melhor alocar as ferramentas e a adaptação dos meios técnicos as características físicas do trabalhador.

A contribuição do estudo de caso volta-se a proposição de melhorias para a eficiência na execução das tarefas e prevenção de doenças ocupacionais, envolvendo a conscientização da empresa em relação a importância do estudo ergonômico, bem como a necessidade de disponibilizar os meios ambientais, técnicos e organizacionais para que o prestador de serviço seja eficaz por mais tempo na execução de suas tarefas em um mercado cada vez mais competitivo.

5.1 PROPOSTAS FUTURAS

Como trabalhos que podem ser realizados futuramente, sugere-se:

- a) Análise da aceitação das melhorias propostas neste estudo;
- b) Verificação do que foi possível ou não ser implantado;
- c) Verificação da continua realização de pausas durante a jornada de trabalho;
- d) Realização de estudos para novas propostas.

6 REFERÊNCIAS

ABRAHAO, Julia et al. **Introdução a ergonomia: da pratica a teoria**. São Paulo: Blucher, 2009.

Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 10151: 2000: Avaliação de ruído em áreas habitadas, visando ao conforto da comunidade – Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2000.4P.

Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 10152: 1987: Níveis de ruído para o conforto acústico. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.4P.

ALCÂNTARA, M. A.; NUNES, G. S.; FERREIRA, B. C. M. S. *Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho: o perfil dos trabalhadores em benefício previdenciário em Diamantina* (MG, Brasil). *Ciência & Saúde Coletiva*, Diamantina, 2011.

ALVAREZ, D. Ergonomia no Brasil. 2010. Universidade Federal Fluminense – Disponível em: <http://www.uff.br/ergonomia/ergonomia_no_brasil.htm>. Acesso em: 19 jul. 2017.

BRIOSCHI, M. L.; et al. *Dor crônica em membros superiores: avaliação por termografia infravermelha*. *Revista da Sociedade Brasileira Para Estudo da Dor*, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 33-45, set. 2004.

CONNAPA. *O Que São as Doenças Ocupacionais?* Disponível em: <<http://www.connapa.com.br/o-que-sao-as-doencas-ocupacionais>>. Acesso em: 22 de julho de 2017.

DUL, Jan; WEERDMEEESTER, Bernard. **Ergonomia Prática**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2012.

FBF Sistemas. 2017. Disponível em: <<http://www.fbfsistemas.com/>>. Acesso em: 20 ago. 2017.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HUDSON, Araújo Couto, Ergonomia Aplicada ao Trabalho – O manual técnico da máquina humana. v. 1. São Paulo: Ed. Ego editora Ltda., 1995.

IIDA, Itiro. *Ergonomia: projeto e produção*. 2ªed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

IIDA, Itiro; GUIMARAES, Lia Buarque de Macedo. **Ergonomia: Projeto e Produção**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2016.

KROEMER, K. H. E.; GRANDJEAN, E. Manual de Ergonomia – Adaptando o Trabalho ao Homem. São Paulo: Editora Bookman, 2005, 5ª Ed. 327p.

MAURO, M. Y. C.; MUZI, C. D. ; GUIMARÃES, R. M. e MAURO, C. C. C. **Riscos Ocupacionais em Saúde**. Universidade Estadual do Rio de Janeiro, 2004.

MESQUITA, J. F. *Boletim CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidente)*. Universidade Estadual Paulista. São Paulo, Março. 2013.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Diagnóstico, tratamento, reabilitação, prevenção e fisiopatologia das LER/DORT*. Brasília: Série A. Normas e Manuais Técnicos, nº 105. 64 p. 2001.

Pesquisa nacional de saúde: 2013: acesso e utilização dos serviços de saúde, acidentes e violências: Brasil, grandes regiões e unidades da federação / IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. – Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RODRIGUES, Augusto José da Silva et al. UTILIZAÇÃO DO MÉTODO OWAS NA ANÁLISE POSTURAL DO CARREGAMENTO DE SACOS DE CIMENTO EM UMA EMPRESA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO. **SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**. Bauru: 2016.

SANTOS, R.; FUJÃO, C. **Antropometria**. Universidade de Évora – Curso Pós Graduação: Técnico Superior de HST, 2003.

SERRANO, Ricardo da Costa. **Ergonomia**. São Paulo: 1993.

APÊNDICE A – Questionário

FORMULÁRIO DE ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO (AET)

Ergonomia no setor de serviços

O presente questionário visa realizar uma análise qualitativa em posto de trabalho em uma relojoaria. Os dados coletados destinam-se unicamente ao estudo de caso, para finalização de trabalho de conclusão de curso. Sendo assim, pede-se a máxima sinceridade no julgamento das questões referentes ao seu posto de trabalho.

Preenchimento do formulário

O formulário possui questões abertas e objetivas. As objetivas são compostas de perguntas com respostas diretas ao item ou conforme a faixa limite da variável em estudo.

A) CARACTERÍSTICAS

1. Sexo

- Masculino
- Feminino

2. IDADE

_____ anos.

3. Nível de escolaridade

- Ensino Fundamental
- Ensino Médio
- Ensino Superior

4. Período de permanência na empresa

_____ anos

5. Descreva as atividades desenvolvidas em sua função

B) AMBIENTE TÉRMICO**1. Com relação a sensação térmica, como você se sente no seu ambiente de trabalho:**

- com muito calor
- com calor
- levemente com calor
- neutro
- levemente com frio
- com frio
- com muito frio

2. Como você preferia estar se sentindo em seu ambiente de trabalho:

- bem mais aquecido
- um pouco aquecido
- assim mesmo
- um pouco mais refrescado
- mais refrescado
- bem mais refrescado

C) AMBIENTE ACÚSTICO**1. O ruído no seu ambiente de trabalho é:**

- não incômodo
- incômodo
- prejudicial à saúde

2. Marque as manifestações colaterais apresentadas por você em relação ao ruído:

- estresse
- falta de concentração
- dificuldade na compreensão das conversas
- não sinto nada

D) ILUMINAÇÃO**1. A iluminação em seu posto de trabalho é:**

- ótima
- boa
- razoável
- ruim
- péssima

2. Marque as manifestações colaterais apresentadas por você em relação as condições de luminosidade:

- ardência nos olhos
- lacrimação
- dor de cabeça
- cansaço visual
- irritabilidade
- não sinto nada

E) QUALIDADE DO AR

1. A qualidade do ar em seu ambiente de trabalho é:

- ótima
- boa
- razoável
- ruim
- péssima

2. Marque as manifestações colaterais apresentadas por você em relação as condições do ar:

- rinite alérgica
- dificuldades respiratórias
- dor de cabeça
- náuseas
- não sinto nada

F) AMBIENTE ORGANIZACIONAL

1. Jornada de trabalho diária

2. Turno de trabalho (fixo ou rodizio)?

3. Tempo de intervalo durante a jornada de trabalho.

4. A comunicação interna da empresa é eficiente?

5. Dinâmica de trabalho (Flexível, monótono, etc).

6. A empresa disponibiliza o material necessário para a realização de suas atividades?

7. Como se dá o relacionamento entre você e seus colegas de trabalho.

8. E o relacionamento com a gerencia? Quais os fatores que interferem no relacionamento? (Participação, reconhecimento, etc).

9. Você é chamado a opinar quando são realizadas mudanças em seu posto de trabalho?

sim não as vezes

10. Quais as dificuldades na execução de suas tarefas?

G) FATORES POSTURAI E SAÚDE OCUPACIONAL

1. O funcionário possui sintomas de doenças relacionadas ao trabalho, Dores Osteomusculares Relacionadas ao Trabalho (DORT) e/ou Lesões por Esforços Repetitivos (LER)?

sim

não

outros. Quais?

2. Quais as partes do corpo que mais lhe acometem com dores?

Muito Obrigado pela colaboração

APÊNDICE B – Dados de Conforto Acústico

Tabela 1 – Dados de Nivel de pressão sonora (NPS)

Conforto acústico			
Local	Medições	Mínimo dB (A)	Máximo dB (A)
Ambiente de Conversas A1	1	58,3	68,5
	2	61,1	70,2
	3	58,4	66,7
	4	59,7	68,2
	5	58,6	67,5
	6	61,2	70,9
	7	59,3	68,5
	8	63,3	71,8
	9	59,7	70,1
	10	60,8	71
Total	Leq	60,32	69,63
Local	Medições	Mínimo dB (A)	Máximo dB (A)
Torno de Fresar Vidros A2	1	58,1	67,4
	2	60,9	69,9
	3	59,3	67,6
	4	58,7	68,2
	5	59,6	68,4
	6	59,8	69,1
	7	60,2	68,5
	8	63,7	71,4
	9	60,4	70,6
	10	61,2	70,7
Total	Leq	60,47	69,38
Local	Medições	Mínimo dB (A)	Máximo dB (A)
Motor de Polimento A3	1	74,1	77,2
	2	73,7	77,9
	3	75,2	76,8
	4	74,5	77,5
	5	72,9	78,3
	6	73,6	78,7
	7	74,2	78,2
	8	74,9	77,6
	9	75,4	77,2
	10	74,8	77,4
Total	Leq	74,39	77,72

Local	Medições	Mínimo dB (A)	Máximo dB (A)
Lixadeira A4	1	69,7	74,2
	2	69,2	74,9
	3	69,9	73,8
	4	70,6	74,5
	5	72,9	76,3
	6	71,8	75,7
	7	71,2	75,2
	8	70,7	74,6
	9	70,2	74,2
	10	70,2	74,4
Total	Leq	70,77	74,84