



**Análise Ergonômica no Armazém de uma
repartição pública – Um estudo de caso**

Luis Carlos de Lima

UMinho | 2022



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Luis Carlos de Lima

**Análise Ergonômica no Armazém de uma
repartição pública – Um estudo de caso**

Novembro de 2022



Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Luis Carlos de Lima

**Análise Ergonômica no Armazém de uma
repartição pública – Um estudo de caso**

Dissertação de Mestrado em Engenharia Industrial - Gestão Industrial

Trabalho efectuado sob a orientação da:

**Professora Doutora Ana Cristina da Silva Braga, e da
Professora Doutora Ana Sofia de Pinho Colim**

Novembro de 2022

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição

CC BY

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois, nos momentos mais difíceis me deu força e esperança para vencer os obstáculos que a vida nos trás.

Aos amores da minha vida Angela Pereira e Gabriel Pereira, aos meus pais Margarido Augusto de Lima (memória) e Gislene Jurça de Lima, que ao longo da minha vida se mostraram presentes a ensinar-me sobre humildade, honestidade, lealdade, qualidades que formam o caráter humano.

Aos meus amigos, parentes e irmãos Antonio Pereira, Erika Luciene, Rose Jurça e Rosilene Jurça que sempre torceram pelas minhas conquistas.

Aos amigos Ronaldo Toledo e Paulo Sergio que em outra oportunidade me ajudaram e somente apos 18 anos pude agradece-los pelo feito.

Meu agradecimentos ao professor Vicente e as professoras Ana Braga e Ana Colim que sempre se mostraram dispostas em escutar-me auxiliando em todas as minhas dificuldades.

Aos meus colegas de trabalho e do setor do armazém que contribuíram para que fossem realizados os estudos ergonômicos.

E a todos os meus colegas de Curso do IDAAM e da UMinho que de uma forma ou de outra me ajudaram a fim dar a esta fase, deste projeto de vida.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

Análise Ergonômica no Armazém de uma repartição pública – Um estudo de caso

RESUMO

Sabe-se que a ergonomia é definida como a adaptação do trabalho aos seres humanos e que atualmente muitas empresas buscam adaptar da melhor forma possível os postos de trabalho a fim de minimizar o índice de afastamentos e reduzir futuras ações judiciais, entretanto, no setor público não ocorrem fiscalizações e conseqüentemente nesses locais há acidentes, afastamentos e desconforto para os trabalhadores e muitos destes fatores estão diretamente relacionados a não observação de aspectos ligados a ergonomia.

Este trabalho visa identificar e analisar um armazém pertencente a uma repartição pública focando nos fatores ergonômicos, utilizando a Análise Ergonômica do Trabalho (AET) como métodos de avaliação do posto de trabalho, dos riscos e das condições ambientais. O método de Avaliação Rápida de Membros Superiores (denominado RULA) foi igualmente aplicado para avaliação postural e repetitividade da atividade. Adicionalmente, para considerar a fadiga muscular foi utilizado o questionário bipolar.

As avaliações foram implementadas em doze (12) postos de trabalho distintos, onde se realizam atividades administrativas e operacionais, com isso foram propostas melhorias em relação a treinamento e recomendações quanto a modernização de maquinas e em novos equipamentos para amenizar o desconforto presente na atividade durante a jornada de trabalho.

PALAVRAS-CHAVE

Análise ergonômica; Armazém; Ergonomia; Estudo de caso; RULA.

Ergonomic Analysis in the Warehouse of a Public Office – A case study

ABSTRACT

It is known that ergonomics is defined as the adaptation of work to man and that many companies now seek to adapt the best possible way jobs to minimize the rate of detachment and reduce future lawsuits against the company, however, in the public sector there's not an inspection of an organ such as the Ministry of Labor and Employment therefore in these places are no accidents, detachment and discomfort for workers and many of these factors are directly related to non-observation of the ergonomics aspects.

This work aims to identify and analyze a warehouse belonging to a public department, focusing on ergonomic factors using the AET (Ergonomic Work Analysis) as methods for evaluating the workplace, risks and environmental conditions; Applying RULA (Rapid Assessment of Upper Limbs) for postural assessment and activity repeatability; And to consider muscle fatigue, the bipolar questionnaire was used.

The method was implemented in twelve (12) workstations where administrative and operational activities are carried out, with these improvements were proposed in relation to training and recommendations regarding the modernization of machines and new equipment to alleviate the discomfort present in the activity during the workday.

KEYWORDS

Ergonomic analysis; Storage; Ergonomics; Case study; RULA.

SUMÁRIO

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	v
Abstract.....	vi
Sumário	vii
Índice.....	x
Índice de Figuras	x
Índice de Gráficos.....	xi
Índice de Tabelas	xii
Índice de Quadros	xii
Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos	xiii
Capítulo I - Contextualização do estudo	1
I.1. Introdução.....	1
I.2. Razões para a escolha do tema	1
I.3. Enquadramento do estudo.....	3
I.4. Problema e objetivos do estudo	6
I.4.1. Problema	6
I.4.2. Objetivos	6
I.5. Apresentação do estudo	7
I.5.1. Estrutura do trabalho.....	7
I.5.2. Delimitação do estudo.....	8
I.5.3. Hipóteses.....	8
Capítulo II – Revisão de Bibliografia	9
II.1. Histórico da Ergonomia	9
II.2. Conceitos e definições de Ergonomia.....	11
II.3. Objetivos da Ergonomia	12
II.4. Análise Ergonômica do Trabalho (AET).....	13
II.4.1. Legislação Brasileira: Ergonomia e AET	15
II.4.2. Posturas do Corpo no Trabalho	16
II.4.3. Coluna Vertebral.....	18
II.4.4. Questionário Bipolar – Avaliação de fadiga.....	20
II.4.5. Avaliação rápida de membros superior – RULA.....	20

II.4.6. Manipulação Manual de Cargas (MMC).....	22
II.4.7. Fatores Biomecânicos	22
II.4.8. DORT - Distúrbio Osteomusculares Relacionados ao Trabalho	22
II.4.9. Local de Trabalho.....	23
II.4.10. Posto de Trabalho	24
II.5. Parâmetros ambientais.....	26
II.5.1. Iluminação	26
II.5.2. Ruído	27
II.5.3. Temperatura e conforto térmico.....	30
II.5.4. Arranjo físico	31
Capítulo III – Metodologia de Investigação.....	34
III.1. Introdução.....	34
III.2. Local de Estudo.....	34
III.3. Amostra	35
III.4. Classificação Metodológica	35
III.5. Ferramentas Propostas.....	36
III.5.1. Ferramentas.....	36
III.6. Estratégia de Investigação	39
III.6.1 Recolha de dados gerais e específicos	39
III.6.2. Cronograma de recolha dos dados específicos	40
III.6.3. Layout do Ambiente de Trabalho.....	41
Capítulo IV – Apresentação e discussão dos resultados	42
IV.1. Apresentação dos dados.....	42
IV.2. Reunião e entrevistas semiestruturadas (Fase 1).....	43
IV.2.1. Reuniões.....	43
IV.2.2. Resultados da entrevista semiestruturada	43
IV.3. Medições de parâmetros ambientais (Fase 2)	44
IV.3.1. Avaliação de ruído, calor radiante/ <i>stress</i> termico e iluminancia.....	44
IV.4. Realização da avaliação de Fadiga (Fase 3).....	52
IV.4.1. Coleta de Dados.....	52
IV.4.2. Critério de Interpretação Qualitativa	52

IV.5. Análise ergonômica participativa e observacional	58
IV.5.1. Análise dos acessórios e do ambiente de trabalho.....	62
IV.5.2. Visão geral interna do Armazém	66
IV.5.3. Análise Postural	69
IV.6. RULA (Avaliação Rápida de Membros Superiores) – (Fase 4).....	73
4.6.1. Apresentação dos resultados de Pontuação Final - RULA	77
Capítulo V – Diagnósticos e Recomendações Complementares	79
V.1. Diagnósticos.....	79
V.1.1. Diagnóstico da Interface Organizacional	79
V.1.2. Diagnóstico da Interface ambiental	80
V.1.3. Diagnóstico da Interface ergonômica	81
V.2. Recomendações.....	84
Capítulo VI – Conclusões e trabalho futuro.....	88
Referências Bibliográficas	90
Apêndices	95
Apêndice 1 – Texto básico para Entrevista Semiestruturada	95
Anexos	96
Anexo A1 – Questionário Bipolar “Início da Jornada”	96
Anexo A2 – Questionário Bipolar “Meio da Jornada”	97
Anexo A3 – Questionário Bipolar “Final da Jornada”	98
Anexo B – RULA (avaliação rápida de membros superiores)	99

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Vista lateral e frontal da porta de acesso a materiais no armazém	1
Figura 2: Fase de contribuição da ergonomia (In Iida & Buarque (2016) pg.: 19)	12
Figura 3: Diferença entre: Trabalho real e prescrito (In Guérin et al. (2001) pg.:15)	14
Figura 4: Enquadramento método AET (In Pagnoncelli Laperuta et al., 2018)	15
Figura 5: Postura recomendada do corpo para trabalho em pé (Moraes, 2014 p.76)	16
Figura 6: Postura - Trabalho informatizado - Sentado (Moraes, 2014 pg.79-80).....	16
Figura 7: Postura Inadequada X Risco de dores (In Iida & Buarque, 2016).....	17
Figura 8: Coluna - Estrutura óssea (In https://www.passeidireto).....	18
Figura 9: Descrição dos movimentos da coluna (In Kurtz & Edidin, 2006).....	19
Figura 10: Modelo básico de origem e prevenção da fadiga (In : Couto, 1996).....	20
Figura 11: Metodo RULA – Grupo A e B, adaptada autor (In Mcatamney & Corlett, 1993).....	21
Figura 12: Caracterização das dores para as várias zonas corporais (Moraes (2014), p.107).....	23
Figura 13: Limites de tolerância - Iluminancia Interiores (In ABNT – NBR 5413 (1992)).....	27
Figura 14: Nivel de ruído conforme o tempo de exposição (In NR-15 (2021)).....	29
Figura 15: ABNT (In (NBR-10152, 1987))	30
Figura 16: Vista Local da Pesquisa (In https://www.google.com.br/maps/place/UFAM)	34
Figura 17: Vista - Local Pesquisa (In https://www.google.com.br/maps/place/UFAM)	34
Figura 18: Estrutura Metodológica	36
Figura 19: Enquadramento método Bipolar – Fadiga (In Pagnoncelli et al., 2018).....	38
Figura 20: Enquadramento RULA - risco postural (In Pagnoncelli et al., 2018)	38
Figura 21: Layout Área 1 – Atividade Administrativa	41
Figura 22: Layout Área 2 – Atividade Operacional	41
Figura 23: Medidor do nível de pressão sonora utilizado em campo.....	45
Figura 24: Medidor de stress térmico utilizado em campo	46
Figura 25: Luxímetro utilizado para a medição em campo.....	49
Figura 26: Medição de luminosidade em ambiente de área retangular (In NHO-11, 2018)	49
Figura 27: Posto de trabalho sem o mouse pad	62
Figura 28: Teclado utilizado no posto de trabalho.....	63
Figura 29: Monitor utilizado nas atividades administrativas com vista frontal e lateral	63
Figura 30: Vista do espaço para o trabalhador se movimentar no posto informatizado	64

Figura 31: Cadeira utilizada no Escritório	64
Figura 32: Cadeira sendo utilizada pelo funcionário.....	65
Figura 33: Mesas do escritorio administrativo com vista lateral.....	65
Figura 34: Escritório do armazém	66
Figura 35: Escritório do recebimento e expedição.....	66
Figura 36: Vista frontal externa recepção/expedição.....	66
Figura 37: Fiscalização do recebimento e da expedição.....	66
Figura 38: Armazém 1.....	67
Figura 39: Armazém 2.....	67
Figura 40: Armazém 3.....	67
Figura 41: Armazém 4.....	67
Figura 42: Administração carga e descarga.....	67
Figura 43: Armazém 5.....	67
Figura 44: Armazém 6.....	67
Figura 45: Atividade de carga e descarga diária no armazém	68
Figura 46: Espaçamento inadequada entre as prateleiras no armazém.....	69
Figura 47: Postura 1 - Transcrever texto do papel sobre a mesa	70
Figura 48: Postura 2 - Preenchimento de formulário na internet	70
Figura 49: Postura 3 - Manuseio do sistema informatizado do armazém.....	70
Figura 50: Postura 4 - Lançamento, recebimento e expedição de materiais no estoque.....	70
Figura 51: Postura 5 - Descarregar materiais do caminhão.....	71
Figura 52: Postura 6 - Transportar material do caminhão a prateleira	71
Figura 53: Postura 7 - Colocar material na prateleira altura superior.....	71
Figura 54: Postura 8 - Colocar material na prateleira altura intermediária	72
Figura 55: Postura 9 - Colocar material na prateleira altura inferior.....	72
Figura 56: Posição 10 - Colocar a carga sobre o chão/piso	72
Figura 57: Posição 11 - Suspende a carga sobre o chão/piso	72
Figura 58: Postura 12 - Arrumar carga no caminhão	72
Figura 59: Proposta de alteração do layout Armazém.....	86

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Nível de fadiga - Início da jornada de trabalho - Trabalhadores Adm.	53
Gráfico 2: Nível de fadiga - Meio da jornada de trabalho - Trabalhadores Administrativos.....	54
Gráfico 3: Nível de fadiga - Fim da jornada de trabalho - Trabalhadores Administrativos	55

Gráfico 4: Nível de fadiga - Início da jornada de trabalho - Trabalhadores Operacionais	56
Gráfico 5: Nível de fadiga - Meio da jornada de trabalho - Trabalhadores Operacionais	57
Gráfico 6: Nível de fadiga - Final da jornada de trabalho - Trabalhadores Operacionais	58

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Demonstrativo do levantamento de informações do Armazém	39
Tabela 2: Cronograma fases da pesquisa	41
Tabela 3: Resultado da medição de ruído - Área 1 – Atividade Administrativa.	45
Tabela 4: Resultado da medição de ruído - Área 2 – Atividade Operacional.	46
Tabela 5: Taxa de Metabolismo – Ativ. Adm (adaptada - Quadro 1 da NHO-06 (2017)).....	47
Tabela 6: Taxa de Metabolismo – Ativ. Oper. (adaptada - Quadro 1 da NHO-06 (2017))	47
Tabela 7: Limite de exposição ao calor Ativ. Adm (adaptado da NHO-06 (2017))	47
Tabela 8: Limite de exposição ao calor Ativ. Oper. (adaptado - NHO-06 (2017)).....	48
Tabela 9: Resultado - medição de temperatura - Área 1 – Atividade Adm.	48
Tabela 10: Resultado - medição de temperatura - Área 2 – Atividade Oper.....	48
Tabela 11: Nível de iluminância mínimo - classe de tarefas (adap - NHO-11, 2018)	50
Tabela 12: Resultado da medição de luminosidade - Área 1 – Atividade Administrativa	51
Tabela 13: Resultado da medição de luminosidade - Área 2 – Atividade Operacional	51
Tabela 14: Resultados das pontuações/scores – Metodo RULA.....	77
Tabela 15: Questionário do início da jornada (In Couto, 1995).....	96
Tabela 16: Questionário do meio da jornada (In Couto, 1995)	97
Tabela 17: Questionário do final da jornada (In Couto, 1995)	98

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1: Análises específicas: Ambientes do armazém.....	66
Quadro 2: Apresentação das posturas avaliadas - RULA nas ativ. administrativa.....	70
Quadro 3: Apresentação das posturas avaliadas - RULA nas ativ. operacional.....	71
Quadro 4: Diagnóstico para atividades administrativas.....	79
Quadro 5: Detalhamento das recomendações.....	84

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÔNIMOS

ABERGO	- Associação Brasileira de Ergonomia
ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas
AET	- Análise Ergonômica do Trabalho
DORT	- Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho
FUNDACENTRO	- Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Medicina e Segurança do Trabalho
IBUTG	- Índice de Bulbo Úmido-Termômetro de Globo
IEA	- Associação Internacional de Ergonomia
IES	- Instituição de Ensino Superior
IRC	- Índice de Reprodução de Cor
LER	- Lesão por Esforços Repetitivos
LPR	- Limite de Peso Recomendado
MMC	- Manipulação Manual de Cargas
MTE	- Ministério do Trabalho e Emprego
NBR 5413	- Norma Brasileira sobre Iluminância de Interiores
NBR 10152	- Norma Brasileira de Níveis de ruído para conforto acústico
NR-15	- Atividades e Operações Insalubres
NR-17	- Norma Regulamentadora de Ergonomia
REBA	- Avaliação Rápida de Corpo Inteiro
RULA	- Avaliação Rápida de Membros Superiores
SGSST	- Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional
UFAM	- Universidade Federal do Amazonas
USP	- Universidade de São Paulo

CAPÍTULO I - CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO

I.1. Introdução

Este estudo de caso coloca em foco as questões ergonômicas, e as atividades profissionais desenvolvidas no interior do Armazém na Universidade Federal do Amazonas (UFAM), na cidade de Manaus, estado do Amazonas, Brasil. Neste capítulo será feita a abordagem inicial sobre o tema, organizado da seguinte forma:

- i.** Razões para a escolha do tema, com as razões que levaram o pesquisador ao objeto de estudo em questão, o armazém da UFAM;
- ii.** Enquadramento do estudo, com abordagem no enquadramento teórico pela definição no tema da investigação: Análise Ergonômica no Armazém de uma repartição pública – Um estudo de caso, no sentido de orientar a leitura do texto;
- iii.** Problema e objetivos do estudo, onde será apresentado aspectos negativos e prejudiciais ao trabalhador, com alguns objetivos a serem pesquisados;
- iiii.** Apresentação do estudo com a respectiva estrutura do trabalho, demonstrando: como a dissertação esta dividida em seus respectivos capítulos, a delimitação do estudo, com suas respectivas hipóteses.

I.2. Razões para a escolha do tema

O armazém é um setor na universidade responsável por receber, armazenar, e destruir materiais diversos com segurança e qualidade. Neste local se armazena e manuseia diariamente, desde materiais de expediente até materiais permanentes, materiais leves e pesados, os trabalhadores realizam o monitoramento da entrada e da saída de materiais. Neste contexto se faz necessário que aspectos da Ergonomia se tornem um fator integrante a atividade, e se necessária uma adequação do posto de trabalho aos trabalhadores (Oliveira, 2019).



Figura 1: Vista lateral e frontal da porta de acesso a materiais no armazém

Mediante pesquisas de conceito e estudo pela literatura se verifica que cabe avaliação ergonômica no ambiente, pela evidencia de que: existe demanda por longos periodos de trabalho; se observa sinais

aparentes de fadiga nos trabalhadores; e que o manuseio de peso permeia a escolha da AET como tema do estudo.

As pessoas, em particular as adultas, costumam passar boa parcela de suas vidas trabalhando. Para uma jornada de 44 horas semanais, poderíamos calcular cerca de 2.200 horas por ano e 77.000 ao longo dos 35 anos necessários para a aposentadoria. (Uchoa et al., 2002).

Percebe-se que é no ambiente de trabalho que passamos boa parte do nosso tempo e com isso é necessário conforto, segurança e satisfação para desempenhar as atividades. A ergonomia leva ao ambiente a otimização das condições de trabalho adequando-o ao homem.

Tendo neste estudo a perspectiva de reconhecer e determinar fatores como fadiga e stress com a utilização do método de AET, aplicado no levantamento de pesos e no manuseio de cargas. Melhorando a relação do ser humano com o ambiente de trabalho, utilizando dos conhecimentos da ergonomia para determinar e corrigir uma possível não conformidades ergonômicas no setor.

Neste sentido, este estudo busca desenvolver através da AET melhores condições de trabalho, tendo como relevância neste estudo a identificação de condições inadequadas de trabalho no setor de armazém, buscando alternativas para melhorar tais condições, promovendo a integridade física e mental do colaborador. E conforme Ferreira (2015) a proposição de melhorias nas condições de trabalho, visa o conjunto de trabalhadores e o bem-estar a partir da análise das atividades na AET.

Mediante o exposto, se verifica a importância de que a Instituição de Ensino Superior (IES) proporcione segurança e prevenindo o adoecimento dos trabalhadores no setor de armazém (Oliveira, 2019). Mendes (2019) conclui que: o adoecimento do trabalhador eleva o índice de absenteísmo, aumentando os gastos públicos e diminuindo a produtividade na IES.

Segundo Batista (2014) o absenteísmo-doença tem importância na saúde pública, indicando um processo de adoecimento do trabalhador, acarretando também sobrecarga àqueles trabalhadores que permanecem em seu no posto de trabalho, uma vez que, esses farão as tarefas daqueles trabalhadores ausentes pelo adoecimento.

Para Mendes (2017) as questões sociais, as necessidades produtivas, ao avanço tecnológico e a transformação acelerada no mundo do trabalho, se verificam como diversos os motivos de afastamento por doença no cenário atual, prejudicando assim o desempenho profissional e institucional das organizações.

I.3. Enquadramento do estudo

A relação entre a doença e o trabalho vem sendo pesquisada com maior intensidade a partir da industrialização, o trabalho sempre foi apontado como atividade causadora de adoecimento do trabalhador (Silva & Paschoarelli, 2010). Em função disto, pesquisadores Europeus desenvolveram diversos estudos buscando soluções para o problema, concluíram que a ergonomia resolveria grande parte dele.

A ergonomia é observada desde períodos remotos da humanidade, oficialmente, o estudo da ergonomia tiveram início em 12 de julho de 1949 pela *Ergonomics Reserch Society* na Inglaterra, em função da necessidade de manutenção da saúde dos trabalhadores, desde então, a ergonomia vem se aprimorando continuamente no Brasil e no mundo (Silva & Paschoarelli, 2010).

O desenvolvimento da ergonomia se relacionou diretamente com as mudanças sociais e com as necessidades de evolução tecnológica no trabalho, assim, a vinculação do Homem com a máquina possui, além de outros, os seguintes objetivos: o aumento da produtividade; da qualidade; dos lucros; e da padronização dos processos produtivos.

A preocupação principal da ergonomia está relacionada com o aspecto humano no trabalho, em qualquer situação e onde este for realizado, assim sendo, não se pode esquecer que suas duas finalidades básicas são: o melhoramento e a conservação da saúde dos trabalhadores e a concepção e o funcionamento satisfatório do sistema técnico do ponto de vista da produção e segurança (Wisner, 1987).

Segundo Silva & Paschoarelli (2010) a evolução histórica da ergonomia no mundo se deu principalmente pela constante discussão no âmbito acadêmico em relação a seus conceitos e aplicações, isso ocorreu devido ao fato, da ergonomia se relacionar com diversas áreas tecnológicas, a saber: engenharias, design, arquitetura, entre outras. Devido a controvérsias e discussões acadêmicas a ergonomia encontrou grande dificuldade em relatar suas etapas históricas de desenvolvimento no mundo.

No Brasil o levantamento histórico da ergonomia e a investigação ergonômica foi datado a partir do século XIX, considerando principalmente a antropometria, a partir de 1970. E a partir deste período, pesquisadores brasileiros introduziram a ergonomia em seus estudos, sendo que o primeiro trabalho publicado foi em 1973. Em setembro de 1974 foi realizado no Brasil o - 1º Seminário Brasileiro de Ergonomia. A ergonomia no Brasil passou ter destaque a partir de 1980 como o retorno de vários pesquisadores brasileiros da França onde realizaram mestrados e doutorados, o que contribuiu para seu desenvolvimento no Brasil. Aqueles pesquisadores contribuíram também para a criação da Associação

Brasileira de Ergonomia (Abergo) em 1983 e em 2004 para criação da Certificação em Ergonomista (Silva & Paschoarelli, 2010).

Segundo Buttura Chrusciak et al. (2020) e Torres & Rodriguez (2021) para o desenvolvimento da ergonomia como disciplina foram necessários estudos da escola dos fatores humanos, e da escola da ergonomia da atividade. A ergonomia é considerada, na atualidade, uma disciplina científica em expansão global. Os autores compreendem a abordagem da ergonomia como disciplina única, entendendo a importância de ambas as escolas que consideram o ser humano como eixo central, abordando e transformando a atividade positivamente.

Em uma comparação entre a origem destas escolas, surge o desenvolvimento do Ensaio Condições de Saúde. Os autores reconhecem a convergência e complementaridade entre as duas escolas, sendo a favor de abordar a ergonomia como uma disciplina única. As práticas da ergonomia em ambas as escolas focam a concepção dos sistemas de trabalho com o ser humano como eixo central (Yaniel Torres; Yordán Rodriguez, 2021).

A ergonomia foi regulamentada no Brasil pela Norma Regulamentadora Número 17 (NR-17 – Ergonomia), do Ministério do Trabalho e Emprego publicada em 1978, e que introduziu na legislação Brasileira a AET a partir da década de 1990 (NR-17, 2022).

Entre 2000 e 2019 houve um crescente número de pesquisadores em ergonomia, o autor vem demonstrar quantitativamente este crescimento de publicações brasileiras em bases científicas de ampla abrangência global. A pesquisa foi realizada em: periódicos internacionais; utilizando operadores booleanos. Ficou evidente pela produção identificada na pesquisa que: o país é protagonista da área de Ergonomia na América Latina, e responsável praticamente por toda produção acadêmica internacional; e as pesquisas encontradas são de pesquisadores brasileiros com origem em universidade pública e federal (De Moura et al., 2020).

Martinez & Díaz (2021) consideram importantes os métodos utilizados na Ergonomia e no Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional (SGSST), afirmando que o reflexo mais importante do acidente ou da doença no trabalho é sobre o trabalhador.

A ergonomia possui uma relação próxima as questões de organização, limpeza e arrumação, Bittencourt et al. (2011) avalia que a relação entre Lean e ergonomia esta em que: atividades e ambiente inadequados ou improvisados causam problemas de saúde ao trabalhador, que podem envolver questões ergonômicas.

A análise dos agentes agressivos nos postos de trabalho muitas vezes previne também riscos operacionais capazes de gerar acidentes de trabalho. É através de práticas multidisciplinares de educação dos trabalhadores que se obtém melhor organização do trabalho. O autor afirma que é importante o conhecimento sobre as instalações, do processo de trabalho e dos colaboradores envolvidos para ser realizada uma intervenção ergonômica satisfatória (Ferreira, 2015).

A AET consiste em emitir juízos de valor sobre o desempenho global de determinados sistemas homem-máquina ou homem-tarefa e pode resultar de uma demanda direta (relativa às condições de trabalho) ou indireta (relacionada à segurança no trabalho, à fabricação, ao recrutamento e seleção de mão-de-obra, etc.). Desta maneira, a ergonomia busca evitar aos trabalhadores os postos de trabalhos fatigantes e/ou perigosos, procurando colocá-los nas melhores condições de trabalho possíveis de forma a melhorar o rendimento e evitar o acidente, doenças, e fadiga excessiva (Silva & Paschoarelli, 2010).

Segundo Villalobos & Escobar (2022) o desconforto musculoesquelético está fortemente relacionado a problemas apresentados por usuários de computador e seu desempenho no trabalho, neste caso, se observou a ergonomia no posto de trabalho, com uma abordagem integral na qual o trabalhador participou ativamente da avaliação. Por meio de um programa de ergonomia, o autor verificou uma redução: da intensidade do desconforto musculoesquelético; e do nível de sobrecarga postural nos trabalhadores. Já em Sampaio & Batista (2021) avaliou postos administrativos, verificando problemas como: a falta de treinamento de pessoal; e mobiliário inadequado ou inapropriado.

Frequentemente os riscos ergonômicos no ambiente de trabalho estão relacionado com dores musculoesqueléticas (Moreira, 2020). Colak, et al. (2021) verificou os efeitos da ergonomia desportiva na redução da queixa de dores no sistema musculoesquelético; com o resultado ficou evidente que incluir exercícios físicos de estabilização do core pode garantir uma diminuição da dor e um aumento no desempenho.

Para Masculo & Vidal (2011) a AET deve considerar parâmetros e fatores ambientais, eles fazem parte de um conjunto ergonômico complexo que podem desencadear a fadiga, e conseqüentemente o adoecimento do trabalhador com efeitos acumulativos nos fatores: fisiológicos como a duração e intensidade do trabalho; psicológicos como o esforço mental e desmotivação; ambientais e sociais como a iluminação, o ruído, a temperatura.

I.4. Problema e objetivos do estudo

I.4.1. Problema

Segundo Oliveira (2019) durante a jornada de trabalho, pela falta de condições ergonômicas, o trabalhador realiza levantamento de peso de forma inadequada, podendo provocar o surgimento de Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT). Ribeiro et al. (2019) avaliou os trabalhadores de um armazém em uma IES, verificou problemas relacionados com a adoção de postura inadequadas em levantamento e transporte manual de cargas.

Considerando o problema, o pesquisador pretende verificar as condições de: iluminação, ruído, temperatura, mobiliário e o *layout* do ambiente, pois estas variáveis influenciam o desempenho do trabalhador.

I.4.2. Objetivos

a) Objetivo Geral

Verificar se as condições ergonômicas de trabalho do Armazém estão atendendo às exigências da Norma Regulamentadora 17, caso não, propor recomendações (ergonomia de correção) para que o ambiente esteja de acordo com a referida norma.

b) Objetivos Específicos:

- Aplicação de questionário subjetivo com o intuito de levantar a existência de dores/desconforto musculoesquelético entre os funcionários do setor, avaliando a satisfação de trabalho como: iluminação, ruído, mobília e condições de trabalho;
- Verificar o layout atual do Armazém, e se necessário propor um novo layout para o setor com o objetivo de melhorar as condições físicas do ambiente de trabalho;
- Mensurar a temperatura e com medidor de nível de pressão sonora e luxímetro, o ruído e o índice de iluminação a que os trabalhadores ficam expostos, a fim de descobrir se as condições do ambiente estão de acordo com a norma vigente.

I.5. Apresentação do estudo

I.5.1. Estrutura do trabalho

Esta pesquisa está estruturada em seis capítulos conforme apresentado abaixo:

No capítulo I esta sendo apresentada a contextualização do estudo, com uma breve introdução ao assunto, apresentando as razões para a escolha do tema, o enquadramento do estudo, finalizando com a apresentação do problema e objectivos do estudo. No capítulo II será abordada uma revisão de bibliografia com histórico, conceitos, definições e objetivos da ergonomia; a análise do conceito de AET e seus reflexos na legislação brasileira; avaliando a correta postura do corpo no trabalho em relação ao cuidado com a coluna vertebral e com a sintomatologia musculoesquelética. Apresentando aos leitores a ferramenta RULA (avaliação rápida de membros superiores), e os conceitos de: Manipulação Manual de Cargas (MMC); posto de trabalho; e local de trabalho. Demonstrando os critérios a serem utilizados em relação aos parâmetros ambientais como: iluminação; ruído; temperatura e conforto térmico; e arranjo físico.

No capítulo III será apresentada a metodologia aplicada na investigação do armazém, demonstrando a área do estudo, e suas respectivas variáveis de investigação. Apresentando a forma de tratamento dos dados observados experimentalmente, e descrevendo o procedimento de aplicação das técnicas para utilização dos dados. Nesse mesmo capítulo, será relatada as variáveis e amostragens utilizada na análise. No capítulo IV será apresentada a apresentação e discussão dos resultados com base na Tabela 2: Cronograma de fases da pesquisa do capítulo III, com a apresentação dos resultados das fases de: Reunião e entrevistas semiestruturada; Medições de parâmetros ambientais com avaliação de ruído, temperatura e calor; realização da avaliação de fadiga; análise ergonomica participativa e observacional; análise dos acessórios e do ambiente de trabalho; e resultados parciais da RULA (Avaliação Rápida de Membros Superiores).

No capítulo V serão apresentados os diagnósticos e as principais recomendações sobre os problemas que foram elencados anteriormente e suas orientações técnicas para solução ou melhoria das condições de trabalho nos ambientes avaliados, juntamente com relação as orientações quanto a: Postura e Posição no trabalho; Layout; e Ritmo, tecnica e ambiente de trabalho. Considerando os resultados observados no capítulo IV serão apresentados os diagnósticos de interface organizacional, ambiental e ergonômica, juntamente com o resultado final do questionário estruturado, do questionário de fadiga e do metodo de avaliação RULA. E no Capítulo VI serão apresentadas as

considerações finais, com relação aos objetivos propostos. No final desta dissertação serão apresentadas as referências bibliográficas, anexos e apêndice com questionários administrados aplicados.

I.5.2. Delimitação do estudo

Foram utilizadas as palavras-chave em português: “ergonomia”, “análise ergonômica”, “estudo de caso”, “armazém”, bem como termos em inglês, afim de ampliar o levantamento bibliográfico: “ergonomics”, “ergonomic analysis”, “case study”, “Storage”, e outras relacionadas em Bancos de Dados (Sciencedirect, Google Acadêmico, Scifinder, Periódico Capes, Bireme, BVS, dentre outras) apresentados inicialmente no (Capítulo I) e posteriormente na revisão de bibliografia (Capítulo II).

Este estudo trata das condições de trabalho dos trabalhadores administrativos e operacionais do Armazém de uma IES (Instituição de Ensino Superior) que possui inúmeros departamentos, entretanto, optou-se em realizar um estudo ergonômico neste. É importante esclarecer que o trabalho é um estudo de caso, portanto as considerações pertinentes a esta determinada situação se aplica apenas neste setor. Não se devem fazer generalizações a partir das recomendações propostas.

I.5.3. Hipóteses

O setor estudado possuir potencial de provocar o adoecimento do trabalho;

O ambiente de trabalho encontra-se em desacordo com o estabelecido pela NR 17 (Ergonomia);

O nível de iluminação do local onde são armazenados os materiais estarem abaixo do que é estabelecido pela NBR 5413 (Iluminância de Interiores);

O mobiliário estar ergonomicamente inadequado causando desconforto;

O layout não favorecer o desempenho da atividade no setor.

CAPÍTULO II – REVISÃO DE BIBLIOGRAFIA

II.1. Histórico da Ergonomia

Segundo Abrahão et al., (2009) já se pratica a Ergonomia desde que existe a humanidade, pois desde o início se procura adaptar as ferramentas, utensílios e armas às características humanas. Os primeiros estudos sobre as relações entre o ser humano e o trabalho se perdem na origem dos tempos, porque em termos arqueológicos é possível provar que utensílios de pedra lascada se miniaturizaram passando por um processo de melhoria de manuseabilidade e com isso houve ganho de eficiência tanto na caça quanto na coleta.

Segundo Vieira (2009) a primeira definição de Ergonomia foi feita em 1857 na égide do movimento industrialista europeu. Esta definição foi feita por um cientista polonês, Wojciech Jarstembowsky numa perspectiva típica da época, de se entender a Ergonomia como uma ciência natural em um artigo intitulado “Ensaio de ergonomia, ou ciência do trabalho, baseada nas leis objetivas da ciência sobre a natureza”.

Segundo o mesmo autor foi durante a I Guerra Mundial (1914-1917) que surgiu a Comissão de Saúde dos Trabalhadores na Indústria de Munições em 1915. Quando a guerra terminou a mesma foi transformada no Instituto de Pesquisa da Fadiga Industrial, que realizou várias pesquisas sobre o tema, que Vieira (2009) considera terem sido realizadas neste local as primeiras pesquisas científicas sobre os problemas do homem no seu trabalho. Mais tarde esse instituto foi transformado para o Instituto de Pesquisa sobre Saúde no Trabalho.

Durante a Segunda Guerra Mundial ocorreu um rápido desenvolvimento tecnológico na área militar. Foram criados equipamentos e dispositivos cada vez mais complexos, porém, sob alto nível de estresse. Isso levou a um desenvolvimento de sistemas abaixo do esperado levando a necessidade de se conhecer mais sobre o humano, suas habilidades e limitações, para que se conseguisse o máximo do sistema de trabalho.

Em 1946, foi publicado pela McGraw-Hill, o livro de R.C. McFarland “Human factors in air transport design”, mas a Ergonomia enquanto disciplina tem suas origens na II Guerra Mundial, quando se agrava o conflito entre homem e máquina e, por outro lado, falham as formas tradicionais de resolução deste conflito - a seleção e o treinamento. Engenheiros alinharam-se aos psicólogos e fisiológicos para adequar as inovações tecnológicas às características físicas, psíquicas e cognitivas (Rio, 1999).

Segundo Dul, J. & Weerdmeester, 2004 foi na Inglaterra, logo após a Segunda Guerra Mundial, que um homem inglês chamado de K. F. Hywell Murrell que era engenheiro e psicólogo, cria a primeira sociedade de ergonomia (*Ergonomics Research Society*) que reúne uma série de profissionais tais como: engenheiros, psicólogos, fisiologistas, arquitetos, designers e até mesmo economistas se tornando uma disciplina pluridisciplinar.

Como subproduto desse esforço de guerra surgiram as primeiras reuniões na Inglaterra com a finalidade avaliar os novos conhecimentos adquiridos. Ao contrário de outras ciências, cujas origens se perdem no tempo, a ergonomia tem data oficial de nascimento: 12 de julho de 1949. (Dul, J.; Weerdmeester, 2004).

Segundo o mesmo autor esse grupo se reuniu pela segunda vez em 16 de fevereiro de 1950 propondo na ocasião o neologismo ergonomia só a partir da fundação da *Ergonomics Research Society*, na década de 50 que a ergonomia se expandiu no mundo industrializado. O autor também afirma que o primeiro Congresso da Associação Internacional de Ergonomia (IEA) foi realizado em Estocolmo, 1961. No Brasil a Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO) foi fundada em 1983 e também é filiada à IEA.

De acordo com ABERGO a Ergonomia no Brasil começou a ser evocada pela Universidade de São Paulo - USP, nos anos 60 pelo professor Sérgio Penna Khel, que encorajou Itiro lida a desenvolver a primeira tese brasileira em Ergonomia. (lida, 2005) enfatiza que a partir de 1973 teve início uma série de cursos de especialização patrocinados pelo Ministério do Trabalho e Emprego – MTE, e organizados nacionalmente pela Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Medicina e Segurança do Trabalho – FUNDACENTRO. Itiro lida em conjunto com Anamaria de Moraes, Franco Lo Presti Seminério e Ued Martins Manjub Maluf, fundaram a Associação Brasileira de Ergonomia - ABERGO, que em 1984 foi aceita como membro da IEA.

Segundo lida & Buarque (2016) a ergonomia apresentou no decorrer dos anos quatro fases, que são:

- A primeira fase se deu de 1950 a 1960, chamada ergonomia física, ocorreu ente a fundação da ergonomia, com estudos restritos ao binômio Homem/Maquina;
- A segunda fase se deu até 1970, chamadas ergonomias de sistema físico, com um alargamento da visão ergonômica ao projeto, começaram se a incorporar o meio ambiente (temperatura, iluminação e ruído);

- A terceira fase se deu até 1980, chamada ergonomia cognitiva, com a informática e a informatização dos postos de trabalho houve novamente um alargamento da visão ergonômica, começaram se a incorporar a percepção, o processamento e a tomada de decisões;
- A quarta fase se deu até 1990, chamada ergonomia organizacional ou macro ergonomia que vigora até nossos dias, passando a incorporar aspectos organizacionais das grandes empresas com atenção especial aos trabalhos em grupo, organização da produção e aspectos gerenciais da produção.

Hoje, a Ergonomia difundiu-se em praticamente todos os países do mundo, servindo de base para projetos e equipamentos em praticamente todos os produtos que direta ou indiretamente destinam-se aos seres humanos. A ergonomia representa hoje uma exigência, não somente no ponto de vista social, mas também no ponto de vista financeiro, empresarial, psicológico, legal, mas principalmente humano (Iida & Buarque, 2016).

Alguns conhecimentos em ergonomia foram convertidos em normas legais e oficiais, com o objetivo de estimular a aplicação dos mesmos (Eugenio Merino, 2011). No Brasil a Norma Regulamentadora NR-17 – Ergonomia, foi inserida no ordenamento jurídico Brasileiro pela Portaria nº 3214 de 08.06.78 do Ministério do Trabalho, e modificada pela Portaria nº 3.751 de 23.11.1990 do Ministério do Trabalho trata sobre o assunto (NR-17, 2022).

II.2. Conceitos e definições de Ergonomia

Em uma breve revisão, se verifica que muitas são as definições a respeito desse vocábulo, portanto será feita uma breve cronologia, onde pode ser verificado o avanço no conceito da terminologia. De acordo com Wisner (1987) a Ergonomia é: *“O conjunto de conhecimentos científicos relativos ao homem necessários para a concepção de ferramentas, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficácia”*. Nesta época já se verificava a necessidade de estudos ergonômicos voltados para: a antropometria, a fisiologia, a psicologia, e a sociologia.

Para Grandjean (1998) a palavra ergonomia vem do grego: *ergon* que significa trabalho e *nomos* legislação, normas. Sucintamente, a ergonomia pode ser definida como a ciência da configuração das ferramentas, das máquinas e do ambiente de trabalho. O alvo é a adequação das condições de trabalho às capacidades e realidades da pessoa que trabalha. A ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho aos seres humanos, o que ainda hoje é muito bem aceito (Iida, 2005; Vieira, 2009).

De acordo com Ferreira et al. (2017), ergonomia é “ A ciência do trabalho que estuda as intervenções entre os seres humanos e outros elementos do sistema, aplicando teorias, princípios, dados e métodos a projetos que busquem otimizar o bem-estar humano e o desempenho global de sistemas “.

Para Lida & Buarque (2016) a ergonomia é “O estudo de adaptação do trabalho ao ser humano“, podendo ser de:

- 1) Concepção ou durante o projeto;
- 2) Correção ou para resolver problemas existentes;
- 3) Conscientização ou capacitando e orientando o trabalhador; e
- 4) Participação do trabalhador (conforme Figura 2).

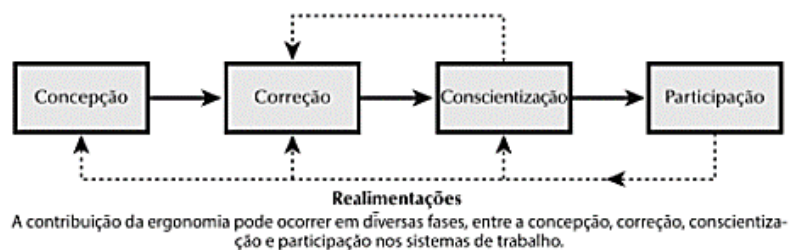


Figura 2: Fase de contribuição da ergonomia (In Lida & Buarque (2016) pg.: 19)

II.3. Objetivos da Ergonomia

A ergonomia possui objetivos em virtude de inúmeros conceitos e estudos científico afirmando sua relação entre o trabalhador e seu ambiente de trabalho. Nela é necessário que o os seres humanos busquem manter sua saúde física e mental por meio da solução de problemas no desenvolvimento de suas atividades laborais (Pagnoncelli Laperuta et al., 2018).

Em Silva (2018) a ergonomia tem o objetivo analisar os equipamentos utilizados no posto de trabalho, verificar diferentes aspectos relacionados a postura, assim como também os fatores ambientais e físicos relacionados ao local de trabalho. Com isto, a ergonomia busca realizar uma integração entre a capacidade do trabalhador e suas limitações na atividade, assim como, analisar sua condição de trabalho, sua eficiência, seu rendimento, e sua produtividade. Para resguardar a saúde e segurança do trabalhador.

A Ergonomia procura aperfeiçoar as interações entre o homem/máquina/material, fazendo adequações, tornando a atividade e o ambiente confortável, melhorando o desempenho e eficiência do trabalhador, melhorar a interação entre os seres humanos e seus diversos componentes, tais como: equipamento, instrumento e mobiliário, criando interfaces sensoriais, energéticas e posturais, com a organização e

com o ambiente de trabalho. A ergonomia aborda interface ambiental, cognitivas e organizacionais de forma sistêmica (Mario & Vidal, 2018).

A ergonomia é o estudo de adaptação do trabalho ao ser humano, abordando o relacionamento entre o ser humano e a atividade produtiva, e considerando também o ambiente físico e organizacional. Para Lida (2005) a ergonomia possui como objetivo a saúde, a segurança, a satisfação e a eficiência do trabalhador:

- Saúde: A saúde do trabalhador é mantida quando as exigências do trabalho e do ambiente não ultrapassam as suas limitações energéticas e cognitivas, de modo a evitar as situações de estresse, riscos de acidentes e doenças ocupacionais.
- Segurança: A segurança é conseguida com os projetos do posto de trabalho, ambiente e organização do trabalho, que estejam dentro das capacidades e limitações do trabalhador, de modo a reduzir erros, acidentes, estresse e fadiga.
- Satisfação: É o resultado do atendimento das necessidades e expectativas do trabalhador.
- Eficiência: Deve ser colocada dentro de certos limites, pois o aumento indiscriminado da eficiência no processo produtivo na atividade do trabalhador pode implicar em prejuízos à sua saúde e comprometer a sua segurança no trabalho.

II.4. Análise Ergonômica do Trabalho (AET)

A AET na ergonomia é de fundamental importância para melhorar a qualidade de vida do trabalhador, os estudos de Ferreira (2015) demonstram a importância de compreender o ambiente de trabalho para propor alterações e melhorias. E que a AET uma técnica de avaliação ambiental muito utilizado em ergonomia, devido à possibilidade de compreender a situação de trabalho de maneira mais detalhada e atende as especificidades de adaptação de maneira flexível.

Para Mendes (2017) a base da AET esta em compreender o trabalho real, observando o trabalho prescrito, para a construção de um diagnóstico e a proposição de transformações, e Wisner (1987) acredita que a chave para compreensão dos fatores de adaptação do trabalho ao homem é determinar a diferença entre: o que os trabalhadores supostamente fazem, e o que eles fazem realmente.

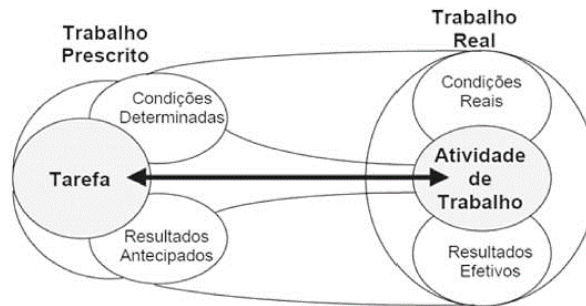


Figura 3: Diferença entre: Trabalho real e prescrito (In Guérin et al. (2001) pg.:15)

Martins et al. (2017) avalia que a AET “possibilita a identificação, diagnóstico e elaboração de medidas para a resolução dos problemas ergonômicos que afetam a saúde e o desempenho do trabalho humano”. A melhoria no ambiente de trabalho está relacionada a necessidade de redução dos indicadores de adoecimento e com este objetivo atualmente se aplica a AET, existem grandes dificuldades nas avaliações ergonômicas devido a interdisciplinaridade e a multidisciplinariedade envolvida em sistemas complexos de interação das atividades realizadas no trabalho. Serão necessárias abordagens físicas, cognitivas, e a organizacionais dos processos e das atividades desenvolvidas na análise para verificar e corrigir problema ergonômicos (Lida & Buarque, 2016).

Os contornos da prática ergonômica variam, mas de uma forma geral, são quatro aspectos originais (Abrahão et al. Pinho, 2009):

- 1) A utilização de dados científicos sobre o homem;
- 2) A origem multidisciplinar destes dados;
- 3) A aplicação sobre o dispositivo e, de modo complementar, sobre a organização do trabalho e a formação; e
- 4) A perspectiva do uso destes dispositivos pela população normal, das suas capacidades e limites, sem implicar a ênfase numa rigorosa seleção.

Segundo Lida (2005), com a AET pode-se aplicar os conhecimentos da ergonomia para analisar, diagnosticar e corrigir uma condição inadequada de trabalho que possam causar o adoecimento do trabalhador, a técnica foi desenvolvida por pesquisadores franceses e é considerado um exemplo de ergonomia de correção. A AET é uma ferramenta de avaliação Macro ergonômica, com definições e procedimentos bem definido conforme apresentado na Figura 4, e conclui-se que a AET pode ser dividida em cinco etapas: a de análise da demanda, da tarefa, da atividade, do diagnóstico e das recomendações. As três primeiras são utilizadas objetivando analisar o trabalho e, após, é possível realizar o diagnóstico para determinar as recomendações ergonômicas.

FERRAMENTAS PARA AVALIAÇÃO MACRO ERGONÔMICA		
Método	Definições	Procedimentos
AET-Análise Ergonômica do Trabalho	Visa aplicar os conhecimentos da ergonomia para analisar, diagnosticar e corrigir uma situação real de trabalho, sendo um exemplo de ergonomia de correção (IIDA, 2005).	Análise da Demanda: descrição de problemas que demandam uma ação ergonômica; Análise da Tarefa: busca as discrepâncias entre o que é prescrito e o que é executado; Análise da Atividade: comportamento do trabalhador na realização de uma tarefa; Diagnóstico: descobrir as causas que provocam o problema; Recomendações: o que deve ser feito para resolver o problema. Considera o posto de trabalho, as pressões, a carga cognitiva, a densidade e a organização do trabalho, o modo operatório, os ritmos e as posturas.

Figura 4: Enquadramento método AET (In Pagnoncelli Laperuta et al., 2018)

Wisner (1987) considera que na AET pode-se estudar o comportamento em todos os aspectos: comportamento de ação, medidas nos estudos de tempos e movimentos; comportamento de observação, apreciado através das posturas e movimentos do corpo; comportamento de comunicação, verificado em todas as expressões verbais e não verbais.

II.4.1. Legislação Brasileira: Ergonomia e AET

No Brasil existe uma legislação específica sobre ergonomia, nomeadamente citadas na Norma Regulamentadora número 17 (NR-17 – Ergonomia) elaborada pelo Ministério do Trabalho e Emprego e regulamentada pela Portaria N° 3.214, de 08 de junho de 1978, atualizada em 2022 (NR-17, 2022). Para Ferreira (2015) a NR-17 foi bastante influenciado pelo que na época era chamado de ergonomia franco fônica, ergonomia que estava sendo desenvolvida no então Laboratório de Ergonomia, do prestigiado Conservatório Nacional de Artes e Ofícios, o CNAM (em francês), de Paris. Pela NR-17 foi introduzida a AET no sistema legal Brasileiro, sendo também referenciada pelo sistema Frances. No Brasil segundo Ferreira (2015) a AET surgiu a partir da publicação da NR-17 – Ergonomia, que estabeleceu a obrigatoriedade legal aos empregadores de apresentarem a fiscalização do MTE - Ministério do Trabalho e Emprego o documento de AET, passando a ser obrigatório com o seguinte texto: “Cabe aos empregadores realizar a análise ergonômica do trabalho” (NR-17, 2022).

Segundo a (NR-17, 2022) no item 17.1.1 está especificado que a AET deve avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, com a indicação de que: considerando entre outros, aspectos do trabalho prescrito, e do trabalho real.

Apenas a NR-17 não foi o suficiente para difusão e aplicação da AET no Brasil, mesmo com a obrigatoriedade, foi então necessária em (2002) a criação do Manual de aplicação da NR-17 onde a AET passou a ser melhor compreendida e difundida no meio empresarial, o manual foi escrito com a

utilização e adaptação do texto “*Les écrans de visualisation: guide méthodologique pour médecin du travail*”, publicado pelo INRS (*Institut National de Recherche en Sécurité*), em 1987, na França (Silva & Paschoarelli, 2010).

II.4.2. Posturas do Corpo no Trabalho

A postura será determinada pela natureza da tarefa, podendo ser dinâmica ou estática. Posturas prolongadas podem prejudicar os músculos e as articulações (Dul, J.; Weerdmeester, 2004). De acordo com Iida (2005), uma boa postura tem grande importância, pois pode evitar desconforto e estresse. Uma boa postura para o trabalho é recomendada desde o início do século XVIII, e desde então pesquisadores têm estudado os prejuízos que as condições severas de trabalho causam ao corpo humano. Apresenta-se na Figura 5 algumas recomendações em posturas de trabalho em pé considerando-se a característica da atividade; e na Figura 6 pode-se observar algumas características de postura em atividades sentado, relacionando as distancias e posições dos equipamentos, e a posição do corpo no posto de trabalho.

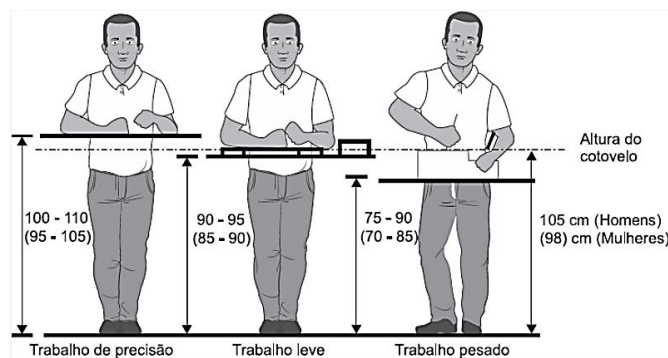


Figura 5: Postura recomendada do corpo para trabalho em pé (Moraes, 2014 p.76)

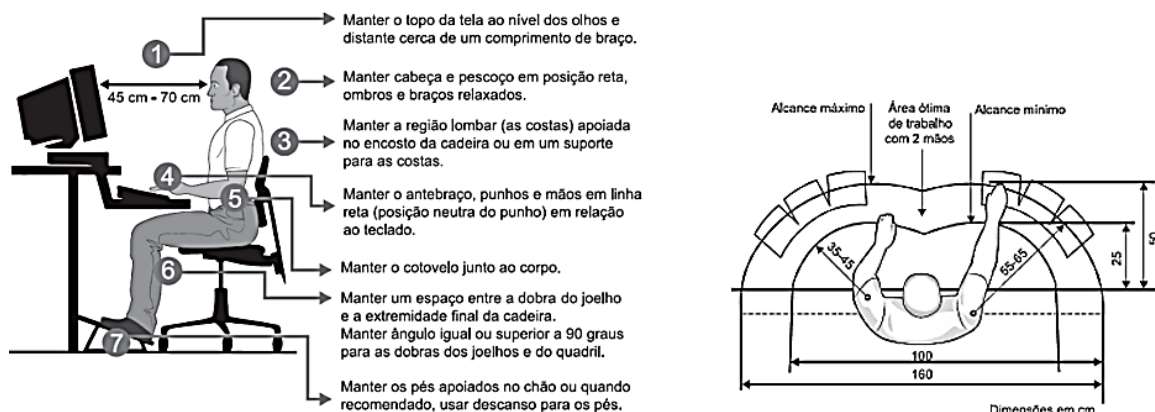


Figura 6: Postura - Trabalho informatizado - Sentado (Moraes, 2014 pg.79-80)

Em uma breve análise pode-se considerar que existem vantagem nas posturas sentado em relação a postura em pé, porem o trabalho estático nas duas condições quando mantidos por longos períodos

sem variação e em posições inadequadas, causam sobrecarga no sistema musculoesquelético, podendo provocar dores, fadiga muscular e lesões. Todo trabalhador deve ter a possibilidade de mudança na postura e na posição da tarefa durante sua atividade laboral (Lida & Buarque, 2016). Para Lida (2005) pg. 165 a postura será determinada pela natureza da tarefa, podendo ser dinâmica ou estática, existem três situações principais em que a má postura pode produzir consequências danosas:

- 1) Trabalhos estáticos que envolvem uma postura parada por longos períodos;
- 2) Trabalhos que exigem muita força;
- 3) Trabalhos que exigem posturas desfavoráveis, como o tronco inclinado e torcido.

Posturas prolongadas podem prejudicar os músculos e as articulações (Dul Weerdmeester, 2004). De acordo com Lida (2005) uma boa postura tem grande importância, pois pode evitar desconforto e estresse. Na Figura 7 pode ser observada a localização das dores no corpo, provocadas por posturas inadequadas.

Postura inadequada	Risco de dores
Em pé	Pés e pernas (varizes)
Sentado sem encosto	Músculos extensores do dorso
Assento muito alto	Parte inferior das pernas, joelhos e pés
Assento muito baixo	Dorso e pescoço
Braços esticados	Ombros e braços
Pegas inadequadas em ferramentas	Antebraço
Punhos em posições não neutras	Punhos
Rotações do corpo	Coluna vertebral
Ângulo inadequado assento / encosto	Músculos dorsais
Superfícies de trabalho muito baixas ou muito altas	Coluna vertebral, cintura escapular

Figura 7: Postura Inadequada X Risco de dores (In Lida & Buarque, 2016)

Ribeiro et al. (2019) descreve que em uma AET encontrou problemas relacionados com a adoção de postura inadequadas e ao levantamento e transporte manual de cargas. Conclui que para se obter resultado satisfatório no campo da Ergonomia foram importantes a utilização e o preenchimento correto dos documentos que fornecem dados referentes as atividades do trabalhador, como: à função, o equipamento, a postura de trabalho, o manejo manual de cargas, o perfil psicológico, os afastamentos médicos e os dados antropométrico do trabalhador.

II.4.3. Coluna Vertebral

A postura está relacionada a um alinhamento, uma postura adequada é extremamente importante para o bem-estar do indivíduo. Como a postura será determinada pela natureza da tarefa, e a depender da demanda pode exigir maior esforço, maior deslocamento e maior agilidade do trabalhador que atua no processo produtivo. Isto tudo combinado com os movimentos desgastantes, repetitivos e contínuos, aliado a posturas inadequadas podem prejudicar a coluna vertebral do trabalhador.

A coluna vertebral é uma estrutura óssea composta de 33 vértebras, distribuídas em: 07 cervicais, 12 torácicas, 5 lombares, 5 sacrais e 4 a 5 coccígeas. Possui 4 curvas sagitais sendo duas cifóticas primárias (torácica e sacral) e duas lordóticas secundárias (cervical e lombar). Composta de músculos, nervos, vasos e da medula espinhal que passa dentro das vértebras, que fazem a proteção da medula (Vieira, 2009).

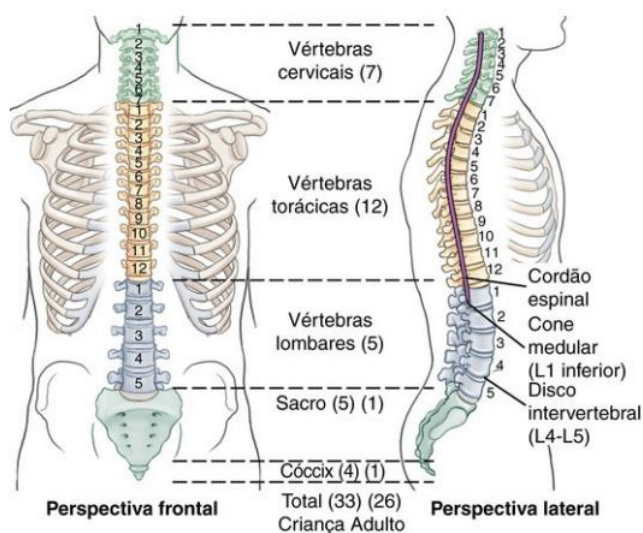


Figura 8: Coluna - Estrutura óssea (In <https://www.passeidireto>)

A coluna permite seis graus de movimento, são eles: Flexão/extensão; inclinação lateral; rotação; cisalhamento anteroposterior, cisalhamento lateral e a compressão/separação. Os movimentos de flexão, inclinação e rotação de tronco, podendo levar a distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho, principalmente na região da coluna lombar (Liberali, R. & Vieira, 2016).



Figura 9: Descrição dos movimentos da coluna (In Kurtz & Edidin, 2006)

Conforme a Organização Mundial da Saúde (OMS), mais da metade dos adultos vão apresentar alguma dor na região da coluna, e podem ser até mais de uma vez. A coluna vertebral é a área do corpo humano que recebe a maior sobrecarga de peso e de movimento devido à realização das atividades diárias, assim ela se torna propensa ao aparecimento de dores (Almeida & Kraychete, 2017).

Alguns problemas que afetam a coluna vertebral e causam dores são as chamadas lombalgias. O termo lombalgia é usado para descrever dores na região lombar e dorsalgia para dores na região dorsal. Dorso lombalgia refere-se a dores nas costas de maneira mais ampla. Como o sistema osteomuscular costal é composto por estruturas muito complexas, é justificada a utilização destas terminologias (Rio & Pires, 1999).

Para se prevenir dos processos degenerativos da coluna vertebral, deve-se reduzir o momento de força geral aplicado sobre ela, diminuindo assim o micro trauma acumulado com o tempo. A redução de movimentos que exijam adaptações forçadas dos músculos e ligamentos evita que ocorram lesões graves, assim como os fatores de risco para o aparecimento da hérnia de disco (Rio & Pires, 1999).

Para atividade que exijam o levantamento ou carregamento de pesos, recomenda-se treinamento, para que, o trabalhador mantenha o peso próximo ao corpo, reduzindo a tensão nas articulações, nos braços e costas. Além disso, o trabalhador deve evitar se curvar para frente, inclinando a cabeça, normalmente o levantamento de pesos deve ser evitado ou feito de forma gradual (Dul, J.; Weerdmeester, 2004).

II.4.4. Questionário Bipolar – Avaliação de fadiga

Método desenvolvido inicialmente pelo professor Nigel Corlett de Nottingham, na Inglaterra, e utilizando com o mesmo critério do teste qualitativo conhecido como escalas de Likert (Couto, 1996), que analisa a sensação do trabalhador no início, no meio e no final da jornada de trabalho, e é constituído de 18 perguntas que analisam dores que acontecem na primeira, na quarta, ou na oitava hora trabalhada (Jordão Filho, 2014). Podendo ser observado nos Anexos A1, A2 e A3.

II.4.4.1. Fadiga

Para Grandjean (1998), a fadiga é a diminuição da capacidade funcional do organismo humano provocada por sobrecarga de atividades de um órgão interno ou sistema funcional. Podendo ser classificada como: Fadiga física - quando o trabalhador executa atividades manuais e pesadas, podendo ser fadiga muscular causada pelo esgotamento das reservas energéticas e aumento da concentração de ácidos lácteo no organismo; Fadiga mental - que ocorre com a sobrecargas mentais relacionadas ao trabalho; e a Fadiga psíquica - que ocorre com o desajustamento do indivíduo a uma determinada realidade. Podendo o trabalho provocar fadiga simultaneamente em todas as suas classificações, quando crônica a fadiga provoca falta de motivação para qualquer atividade.

FADIGA	AUSÊNCIA DE FADIGA
Postura inadequada	Altura adequada de bancadas
Posições inadequadas dos membros	Cadeiras e assentos adequados
Sustentação de cargas	Posição adequada dos instrumentos
Posição inadequada de instrumentos	Apoio para os braços
Manuseio, levantamento e movimentação de cargas	Auxílio mecânico
Contrações isométricas contra pequenas resistências, mas mantidas por muito tempo.	Seleção médica

Figura 10: Modelo básico de origem e prevenção da fadiga (In : Couto, 1996)

II.4.5. Avaliação rápida de membros superiores – RULA

O Método *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) é realizado por meio da observação direta e teve como objetivo investigar os distúrbios dos membros superiores associados com os fatores de risco aos quais estão expostos, desenvolvido por McAtamney & Corlett (1993). Para Kumar & Kamath (2019) RULA é um método de observação direta da postura do trabalhador no posto de trabalho, utilizado para investigação ergonômica da parte superior do corpo. Em uma análise se considera a movimentação dos membros, a força aplicada, e a repetitividade do movimento necessário para realizar a tarefa.

O método RULA, presente no Anexo B, tem sua avaliação aplicada em dois grupos, no grupo A - Análise do braço, antebraço e punho e no grupo B – Análise do pescoço, tronco e membros inferiores, conforme apresentado na Figura 11.

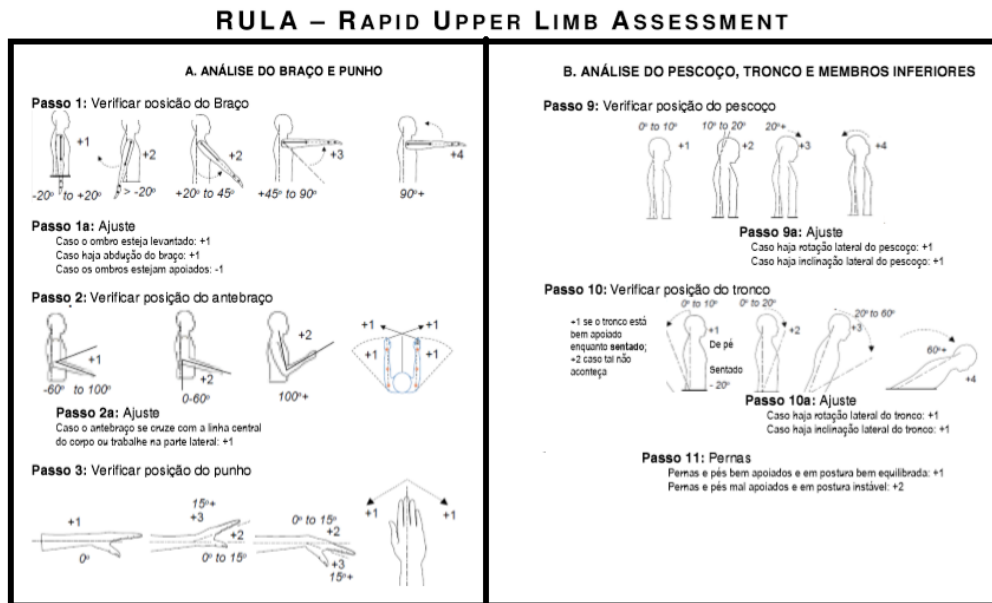


Figura 11: Metodo RULA – Grupo A e B, adaptada autor (In Mcatamney & Corlett, 1993)

O método RULA foi desenvolvido basicamente para proporcionar uma pesquisa rápida dos fatores de risco de distúrbios dos membros superiores, identificando o esforço muscular que está relacionado com a postura de trabalho, a força e o trabalho estático ou repetitivo, o que colabora para a fadiga muscular. O pesquisador define a postura a ser avaliada, com a utilização do método se observa, mede os ângulos, a inclinação do corpo e avaliação do peso suportado.

O RULA basea-se na metodologia OWA, onde as posturas adotadas são representadas através de escores, que associados a critérios biomecânicos e de função muscular, classificam a postura de acordo com a carga (Barros et al., 2014). O método proporciona as medições e avaliações, e as posturas escolhidas são caracterizadas em valores utilizando as Tabelas A e B, inseridos na Tabela C que será interpretada como pontuação final do posto de trabalho dividida nos seguintes valores: 1 ou 2 = aceitável; 3 ou 4 = mais investigação; 5 ou 6 = mais investigação e intervenção em breve; e 7 = Investigação e intervenção imediata. Podendo ser observado os riscos associados ao membro superior, tais como postura, contração muscular estática, repetição, força e alcance. Podendo ser associados também a repetitividade, ritmo de trabalho, jornadas de trabalho, produtividade, levantamento e manuseio de cargas.

II.4.6. Manipulação Manual de Cargas (MMC)

A MMC está presente num conjunto significativo de atividades que operadores realizam em seus postos de trabalho, ocorrendo na indústria, na construção e nos serviços. Esta MMC pode proporcionar risco a saúde do trabalhador, podendo provocar lesões musculoesqueléticas. O risco desta atividade pode ser reduzido por meio de uma intervenção ergonômica, quando em análise se identifica os fatores de risco da tarefa (Colim, 2009).

Apesar de que a equação NIOSH não ter sido aplicado a este estudo de caso, importante citar que: a manipulação ou levantamento de cargas está inicialmente limitado ao PLR – Peso Limite Recomendado, que considera os fatores da distância horizontal entre a carga e o operador; distância vertical da carga; deslocamento vertical entre a origem e o destino da carga; ângulo de assimetria do plano sagital; frequência de levantamentos; e a qualidade da pega. A equação apresenta como base três tipos de critérios definido por biomecânicos, psicofísicos e fisiológicos. Segundo Waters et al. (1993) nos critérios psicofísicos, o valor de 23 Kg é considerado aceitável para 75% das trabalhadoras e para cerca de 99% dos trabalhadores do sexo masculino.

II.4.7. Fatores Biomecânicos

Para Lida & Buarque (2016), a principal preocupação da biomecânica ocupacional é analisar as cargas e seus impactos no sistema osteomuscular do Homem, o que podem gerar estresse muscular, dor e fadiga; afetando a produtividade e a saúde do trabalhador.

A biomecânica aplicada ao trabalho trata do estudo dos movimentos do corpo durante a atividade, que sejam relacionados a mecânica. Estuda-se a postura em geral do indivíduo no trabalho, se em pé ou sentado, verificando a posição dos membros superiores, tronco e membros inferiores, acompanhando os movimentos, verificando as força e pressão aplicada no corpo em relação ao objeto em uso, conforme Couto (1996). Para Lida & Buarque (2016) a posição em pé consome elevada energia de sustentação do corpo, provocando no trabalhador fadiga, cansaço nas pernas e nas costas, sendo recomendada intervenção e ainda apoio para o tronco e braços.

II.4.8. DORT - Distúrbio Osteomusculares Relacionados ao Trabalho

Para Oliveira et al. (2015) as DORT são doenças crônicas que afetam o sistema musculoesquelético do trabalhador, causando afastamentos principalmente na sua fase produtiva, sendo considerado o principal problema para a saúde da população no trabalho. Podendo causar diferentes graus de incapacidade e até aposentadoria por invalidez causada pelo uso inadequado do sistema

osteomuscular. Esta incapacidade é decorrente de trabalho repetitivo, da atividade com excesso de peso e solicitações musculares, que é agravado com falta de tempo para recuperação muscular do trabalhador durante a tarefa. A DORT engloba doença nos ligamentos, na coluna (cervical, torácica, lombar), nos discos intervertebrais, no ciático, nos braços, nos ombros e em diversos seguimentos corporais.

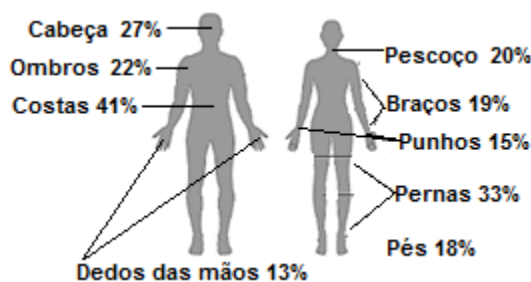


Figura 12: Caracterização das dores para as várias zonas corporais (Moraes (2014), p.107)

II.4.9. Local de Trabalho

De acordo com Vieira (2009) é imprescindível para o dimensionamento do local de trabalho, considerar:

- As medidas funcionais das pessoas em atividade;
- O arejamento do ambiente;
- A liberdade de movimentação;
- O bem-estar psíquico das pessoas - claustrofobia.

A especificação do assoalho, também, deve seguir algumas recomendações:

- Não pode ter irregularidades (tropeçar);
- Deve ter superfície aderente, não escorregadia;
- Deve ser de fácil limpeza;
- É melhor não usar tapetes e outros revestimentos soltos;
- Deve ser resistente a eventuais substâncias agressivas;
- Deve possuir propriedade de trocar calor de acordo com o clima;
- Deve ser de difícil combustão e inflamabilidade.

Os acessos:

- Caminhos, passagens, corredores, andaimes, palcos, galerias;
- Escadas (fixas, móveis), rampas, degraus;
- Portas, portões, devem garantir que as pessoas cheguem facilmente aos seus postos de trabalho, bem como, também, que possam sair deles rapidamente em momentos críticos.

II.4.10. Posto de Trabalho

O posto de trabalho está relacionado ao local para onde o trabalhador se dirige para realizar sua atividade remuneradas. Seja interno ou externo a sua residência, móvel ou imóvel; se mantendo neste local por um período preestabelecido por um contrato verbal ou escrito. Sendo necessário manter uma postura fixa ou móvel para que execute a tarefa de sua responsabilidade. Considerado como a menor unidade produtiva, podendo ser composto, em seu arranjo mínimo, de um trabalhador e seu posto de trabalho (Iida, 2005).

A postura no posto de Trabalho depende da tarefa a ser realizada, que deve facilitar a variação postural, ou seja, a alternância entre tarefa em postura sentada e postura em pé. Considerando as atividades em escritório, o MTE editou a Nota Técnica 060/2001, que procura minimizar a ocorrência de problema lombares, agravados pela tarefa em postura sentada. Justificado pelo fato de a compressão dos discos intervertebrais ser maior na posição sentada que na posição em pé (NT-60, 2001).

No entanto, estes problemas são decorrentes da manutenção da postura estática e não das cargas que atuam sobre a coluna. A falta de mobilidade é um fator desfavorável, já que, nosso corpo se utiliza do movimento e da variação da postura para a nutrição e lubrificação dos discos intervertebrais da coluna cervical.

A (NT-60, 2001), publicada em 03 de setembro de 2001 pelo Ministério do Trabalho e Emprego, sobre “Ergonomia – indicação de postura a ser adotada na concepção de postos de trabalho”, faz os seguintes comentários a respeito:

- a) O conforto do trabalho sentado ou do trabalho em pé é função:
 - Do tempo de permanência da postura;
 - Da adaptação às exigências visuais;
 - Dos espaços para as pernas e pés;
 - Da altura do plano de trabalho;
 - Das características da cadeira.

- b) A escolha da postura em pé se justifica nas seguintes situações:
 - A tarefa exige deslocamentos contínuos;
 - A tarefa exige manuseio de cargas com peso igual ou superior a 4,5 Kg;
 - A tarefa exige alcances amplos frequentes, para cima, para frente ou para baixo;

- A tarefa exige operações frequentes em vários locais de trabalho, fisicamente separados;
 - A tarefa exige a aplicação de forças para baixo, como exemplo, operações de empacotamento.
- c) As desvantagens da postura em pé imóvel entre outras são:
- Sensações dolorosas nas superfícies de contato articulares que suportam o peso do corpo (pés, joelhos e quadris);
 - Tensão muscular permanentemente desenvolvida para manter o corpo em equilíbrio;
 - Tendência à acumulação do sangue nas pernas o que predispõe ao aparecimento de insuficiência valvular venosa nos membros inferiores.

O trabalho parado, em pé, exige o trabalho estático da musculatura envolvida para manutenção da posição referida provocando facilmente a fadiga muscular. Além disso, há um aumento importante da pressão hidrostática do sangue nas veias das pernas e o progressivo acúmulo de líquidos tissulares nas extremidades inferiores favorecendo uma maior incidência de varizes e edemas de tornozelo (Orofino, 2004).

Desta forma, o trabalho em pé, para Dul & Weerdmeester, (2004) é recomendado para os casos em que há frequentes deslocamentos do local de trabalho ou quando há necessidade de aplicar grandes forças. Porém não se recomenda passar o dia todo na posição de pé, pois isso provoca fadiga nas costas e pernas.

As tarefas que exigem longo tempo de posição em pé, devem ser intercaladas com tarefas que possam ser realizadas nas posições sentada ou andando. Deve-se permitir que os trabalhadores possam sentar durante pausas naturais do trabalho (Dul, J.; Weerdmeester, 2004). A postura sentada tem as seguintes vantagens:

- Baixa solicitação da musculatura dos membros inferiores, reduzindo a sensação de desconforto e cansaço;
- Possibilidade de evitar posições forçadas do corpo;
- Menor consumo de energia;
- Facilitação da circulação sanguínea dos membros inferiores.

Complementando as informações acima, a posição sentada traz também a vantagem de proporcionar a estabilidade exigida nas atividades que envolvem controle visual e motor. Contudo, a postura sentada tem as seguintes desvantagens:

- Pequena atividade física geral, podendo levar ao sedentarismo;

- Adoção de posturas desfavoráveis que poderão levar ao surgimento de lordose ou cifoses excessivas;
- Estase sanguínea nos membros inferiores, situação agravada quando há compressão da face posterior das coxas ou da panturrilha contra a cadeira, se está estiver mal posicionada.

Um bom posto de trabalho para a posição sentada deve considerar, entre outros, uma altura adequada da superfície de trabalho e uma boa cadeira, para permitir uma postura satisfatória. Sampaio & Batista (2021) avaliou postos em posição sentado de ambientes administrativos e verificou problemas com a falta de treinamento de pessoal e mobiliário inadequado. Os assentos das cadeiras: Segundo o (NR-17, 2022) deve ter:

- A profundidade do assento não pode ser pequena e nem muito grande com aproximadamente 2,5 cm para evitar uma base que não lhe dê firmeza, e uma densidade mínima é de 50kg/cm³;
- A conformação do assento deve permitir alterações de postura;
- O encosto deve fornecer um bom suporte lombar;
- O suporte lombar e assento sejam reguláveis em inclinação e altura para favorecer a maioria das pessoas.

Sabe-se a importância de ressaltar que não existe uma postura ideal para o ser humano, pois toda postura mantida por um longo período de tempo é mal tolerada. Em resumo, os postos de trabalho devem permitir a alternância de postura e essa alternância deve ficar a critério dos trabalhadores.

II.5. Parâmetros ambientais

Segundo Mendes (2017), que realizou um estudo de caso com características exploratória e descritiva utilizando a AET, constatou que os principais fatores ergonômicos com insatisfação foram as condições ambientais de iluminação e mobiliário. Para a NR-17 revisada em (2022) o mobiliário do ambiente - iluminação, ruídos, ventilação, e temperatura são identificados como fatores ergonômicos.

II.5.1. Iluminação

De acordo com a FUNDACENTRO, a visão é responsável por grande parte das informações percebidas pelos sentidos. É óbvio que sem luz não se pode ver, mas também é certo que graças à capacidade da visão de adaptar-se às condições insuficientes de luz, nem sempre se cuida adequadamente das condições de iluminação. Assim um bom sistema de iluminação deve assegurar níveis que mantenham o conforto visual garantindo o contraste adequado à tarefa a ser realizada e o controle

dos ofuscamentos. A iluminação, o contraste, as sombras, o ofuscamento e o ambiente cromático são determinantes para a percepção visual dos objetos (NHO-11, 2018).

Para Dul & Weerdmeester (2004) a intensidade da luz que incide sobre a superfície de trabalho é expressa em lux e a luminância (ou brilho) é a quantidade de luz que é refletida para os olhos, sendo medida em candela por m² (cd/m²). Uma luz ambiental de 10 a 200 lux é suficiente para lugares onde não há tarefas críticas ou que exijam leitura, como corredores e depósitos. O mínimo para visualizar obstáculos é 10 Lux, havendo a necessidade de uma intensidade maior para a leitura de avisos.

Uma das boas características da iluminação é não provocar ofuscamento, o que se obtém eliminando superfícies polidas, brilhantes, espelhadas e vitrificadas. Dependendo do tipo de trabalho a ser executado, os níveis de iluminação precisam estar de acordo com os níveis exigidos pela NBR 5413 - ABNT - (1992) da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, apresentada na figura abaixo.



Figura 13: Limites de tolerância - Iluminancia Interiores (In ABNT – NBR 5413 (1992))

O procedimento técnico de avaliação dos níveis de iluminamento em ambientes internos de trabalho podem ser realizados através da Norma de Higiene Ocupacional (NHO) em seu Procedimento Técnico seguido na NHO-11 - Fundacentro (2018).

II.5.2. Ruído

O termo som e ruído são frequentemente utilizados de diferentes maneiras, mas, normalmente, som é usado para as sensações prazerosas, como a fala ou a música e ruído, para descrever um som indesejável como buzina, barulho de trânsito e máquinas. Para um som ser captado, é preciso que ele esteja dentro da faixa de frequência captável pelo ouvido humano.

De acordo com (Vieira, 2009) o ruído ou barulho é “O som constituído por grande número de vibrações acústicas com relações de amplitude e fase distribuídas ao acaso, isto é, qualquer sensação sonora desagradável ou indesejável”.

De acordo com o mesmo autor a surdez profissional é provocada da seguinte maneira:

- a) Exposição prolongada, por meses ou anos, de indivíduos suscetíveis em níveis elevados (90-120 dB (A)) ou exposição curta em níveis muito elevados (120-160 dB (A)), provocando perda progressiva da audição, inicialmente para frequências da ordem de 4000 Hertz e, aos poucos, para frequências vizinhas;
- b) Exposição repentina a ruídos estrondosos, provocando ruptura da membrana do tímpano com lesão do ouvido médio por explosivos ou estampido de arma de fogo (150-160 dB).

Segundo Hungria (1995) a exposição contínua de seis a oito horas por dia, a ruídos em níveis acima de 85-90 dB (A) vai acarretar, em indivíduos predispostos, lesões irreversíveis, em geral bilateral e simétricas do órgão sensorineural da audição, começando por atingir a frequência de 4.000Hz, que é a zona de hipersensibilidade do órgão de Corti ao trauma sonoro. Segue-se a agressão das outras frequências sonoras no campo auditivo, até completa deterioração da capacidade auditiva ao longo do tempo. Os sons com intensidade de 130 dB (A) são dolorosos e lesivos a cóclea.

A OMS (Organização Mundial da Saúde) considera que o ruído a partir de 60 dB (A) prejudica o desenvolvimento da atividade, no Brasil o nível de ação para ruídos em atividades administrativa é de 65 dB (A) e em atividades operacionais é de 80 dB (A) conforme NHO-01, que a partir destes valores se tornam obrigatório o uso de EPI. O ruído intenso (acima de 90 dB (A)) prejudica a tarefa que exigem concentração mental e atenção ou velocidade e precisão de movimentos, com os resultados piorando após 2 horas de exposição. Os ruídos agudos são menos tolerados. Estes estudos indicam que tanto os ruídos de longa duração quanto os de curta duração são prejudiciais ao desempenho humano. No primeiro caso, o desempenho cai a partir dos níveis com 90 dB, principalmente nas atividades que exigem atenção e começam a surgir reações fisiológicas prejudiciais no organismo, aumentando o estresse e a fadiga. Nos ruídos de curta duração (1 ou 2 minutos), ocorrem quedas no rendimento, no início e no fim do período (Lida, 2005).

Segundo Kwitko (2001) além dos problemas auditivos, podem ocorrer outros transtornos causados pelo ruído elevado, podendo atingir outros órgãos do corpo, provocando diversos problemas, tais como: dores de cabeça; problemas digestivos; sono agitado, falta de sono; dificuldade de atenção e

concentração; chiados nos ouvidos ou na cabeça; vertigens e perda de equilíbrio; alterações cardíacas e hormonais; ansiedade, nervosismo e aumento da agressividade.

Segundo o mesmo autor, a prevenção das perdas auditivas relacionadas ao trabalho se faz principalmente pela melhoria dos ambientes de trabalho, com a eliminação ou o controle rigoroso dos riscos existentes. Paralelamente devem ser implantadas medidas de proteção individual, que nada mais são do que o uso paliativo de protetores auditivos tipo “plug ou concha” até que as medidas ambientais sejam implantadas, bem como treinamento para o seu uso.

Em PAIR (2006) não há tratamento para as lesões auditivas decorrentes de trauma sonoro ou acústico, a não ser o afastamento definitivo do indivíduo do ambiente ruidoso, a fim de evitar a progressão da perda auditiva ou conseguir, eventualmente, alguma deficiência já instalada. Em vista disto, o tratamento é profilático, isto é, a proteção do operário contra ruídos contínuos de intensidade igual ou superior a 85 dB (A).

As Normas regulamentadoras estabelecem o tempo máximo de exposição que uma pessoa pode ser submetida sem prejudicar sua audição de acordo com a Norma Regulamentadora número 15 (Atividades e Operações Insalubres) (NR-15, 2021) em seu Anexo N.º 1 - Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente conforme Figura 14.

NIVEL DE RUÍDO DB (A)	MAXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

Figura 14: Nível de ruído conforme o tempo de exposição (In NR-15 (2021))

A NR-17 revisada em (2022) considera o ruído como uma das condições de conforto no ambiente de trabalho, no item 17.8.4.1.1 cita que: “O nível de ruído de fundo para o conforto deve respeitar os valores de referência para ambientes internos de acordo com sua finalidade de uso estabelecidos em normas técnicas oficiais”. Nos locais de trabalho onde são executadas atividades que exijam solicitação intelectual e atenção constante com o nível de ruído de acordo com o estabelecido na (NBR-10152, 1987), norma brasileira registrada no INMETRO, na figura abaixo.



Figura 15: ABNT (In (NBR-10152, 1987))

O procedimento técnico de avaliação dos níveis de ruído em ambientes internos de trabalho podem ser realizados através da Norma de Higiene Ocupacional (NHO) da Fundacentro em seu Procedimento Técnico seguido na (NHO 01, 2001).

II.5.3. Temperatura e conforto térmico

A avaliação do calor radiante a que um indivíduo está exposto é muito importante, pois quando em excesso prejudica a atividade de trabalhador em vários aspectos, como: causando cansaço; sonolência; reduzindo reflexos; e aumentando suas falhas. Para Grandjean (1998) a exposição ao calor radiante é a principal fonte causadora de risco ocupacional. O conforto térmico proporciona qualidade, eficiência e precisão no trabalho. O desconforto térmico causa estresse podendo expor o trabalhador ao risco de acidente.

A NR-17 (2022) considera o conforto térmico como uma das recomendações mais importantes, assim, ela estabelece que nos locais de trabalho em ambientes internos onde são executadas atividades que exijam manutenção da solicitação intelectual e atenção constantes, devem ser adotadas medidas de conforto térmico, controle da temperatura, da velocidade do ar e da umidade conforme disposto nos subitens abaixo:

- a) Faixa de temperatura do ar entre 18 e 25 °C para ambientes climatizados;
- b) Índice de temperatura efetiva entre 20°C e 23°C;

Conforme a (NR-15, 2021) em seu Anexo 3, pode ser verificado o limites de tolerância para exposição ao calor, e o níveis de temperatura medido deve estar em IBUTG - Índices de Bulbo Úmido - Termômetro de Globo. O procedimento técnico de Avaliação da exposição ocupacional ao calor em ambientes internos ou externo de trabalho podem ser realizados através da Norma de Higiene Ocupacional da Fundacentro em seu Procedimento Técnico seguido na (NHO-06, 2017). A avaliação quantitativa do *stress* térmico foi realizado conforme os requisitos estabelecidos na NHO-06 (2017). Para analisar se a temperatura ambiental é adequada ou não às atividades realizadas no interior do armazém, é necessário considerar a taxa metabólica (M, que corresponde à quantidade de energia por unidade de tempo produzida pelo corpo humano).

II.5.4. Arranjo físico

De acordo com Abrantes (2004) a probabilidade de ocorrência de acidentes que levam a afastamentos é muito grande, pois as intensidades de movimentação de materiais, falta de treinamentos adequados, pesos e características dos produtos a serem movimentados e manipulados e características dos equipamentos utilizados contribuem para tal.

Segundo o mesmo autor a ordem, arrumação, limpeza, identificação adequada dos materiais, iluminação clara e sem sombras, corredores demarcados e dimensionamento correto, carrinhos em bom estado de conservação e manutenção, escadas com corrimão e degraus com inclinação e profundidade adequadas, são fundamentais para se obter um bom rendimento e satisfação para quem trabalha em armazém.

Para Bittencourt et al. (2011) com a aplicação das técnicas de Lean Production (LP) pode ter redução os custos, seja através da eliminação dos desperdícios, ou por meio da organização do ambiente, ou pela redução de esforços do trabalhador, o que vai ao encontro dos objetivos da Ergonomia quando se considera o arranjo físico. Segundo Abrahão & Pinho (2009) a tarefa deve considerar a divisão das pessoas, o tempo de trabalho, as pausas, o ritmo, e o arranjo físico. Considerando também o ritmo humano e de trabalho como a duração, a frequência, a técnica e os equipamentos.

Para Chiavenato (2005) o sucesso do layout depende fundamentalmente da disposição dos materiais, dos corredores, das portas de acesso, do empilhamento ou prateleira. Segundo o mesmo autor um arranjo físico tem os seguintes objetivos:

- Integrar máquinas, pessoas e materiais para possibilitar uma produção eficiente;
- Reduzir transportes e movimentos de materiais;

- Permitir um fluxo regular de materiais e produtos ao longo do processo produtivo, evitando gargalos de produção;
- Proporcionar utilização eficiente do espaço ocupado;
- Facilitar e melhorar as condições de trabalho;
- Permitir flexibilidade, a fim de atender possíveis mudanças.

Portanto, o espaço de um armazém deve ser planejado e estabelecido para que se possa tirar o máximo proveito de sua área total. Segundo Bowersox et al. (2007) ao se planejar um armazém, outro aspecto a ser considerado é que, provavelmente, muitas pessoas circularão pelo ambiente. Portanto, ao se programar o layout do armazém deve-se levar em consideração alguns itens importantes, tais como:

- O tipo de transporte empregado dentro do armazém, tendo em vista que a carga e descarga dos materiais devem ser feitas de forma segura e ágil;
- As entradas e as saídas dos materiais não devem possuir bloqueios e devem ser compatíveis com as dimensões dos produtos em circulação;
- A altura da área deve ser compatível com o tipo de produto a ser estocado, assim como as portas de entrada e saída;
- O pavimento deve ser projetado a fim de suportar empilhamentos e/ou o peso dos materiais estocados;
- A largura, o comprimento, a altura, o volume, etc. dos materiais que serão transportados em veículos são fatores importantes que deverão compor o planejamento do Layout do armazém;
- Estruturar o trânsito interno dos veículos dentro do armazém, levando-se em conta suas dimensões, tamanho dos produtos e circulação interna.

Segundo Abrantes (2004) com relação à disposição dos materiais, devem-se considerar, obviamente, quais os materiais ou mercadorias de maior saída do depósito ou armazém. Sugere-se que tais mercadorias ou materiais devam ser armazenados nas imediações da saída ou expedição, a fim de facilitar o manuseio. Sugere-se, também, que o mesmo deve ser feito com relação aos itens de grande peso e volume, enquanto os de rara saída devem ser armazenados ao fundo do armazém.

As passagens dos corredores devem ser retas e não devem conter obstruções causadas por empilhamento de materiais ou colunas, de forma a permitir a direta comunicação entre as portas e todos os setores do armazém, que devem estar devidamente identificados e divididos por critérios de conveniência (cores, números, etc.).

A largura dos corredores é determinada em função dos equipamentos de manuseio e movimentação dos materiais. Normas de instalações de combate a incêndios e de iluminação devem ser seguidas e aconselha-se que entre os materiais e as paredes dos edifícios devam existir passagens de pelo menos 60 cm. Quanto maior a quantidade de corredores, tanto maior será a facilidade de acesso e, em contrapartida, tanto menor o espaço disponível para o armazenamento.

Abrantes (2004) afirma que as portas de acesso ao armazém devem permitir o livre fluxo das pessoas e dos equipamentos de manuseio e movimentação dos materiais. Para dimensioná-las, deve-se previamente dimensionar o que irá passar por elas. O piso deve ser mantido em um bom estado, limpo e ter uma superfície bem lisa. Quanto mais liso, menores serão os esforços dos operadores para puxar ou empurrar os carrinhos de mão. Pequenos objetos no piso tais como: parafusos, porcas poderão bloquear as rodas dos carrinhos, transmitindo “um tranco” para o punho dos trabalhadores muitas vezes causando lesão.

No quesito de empilhamentos e prateleiras, dever-se-á levar em consideração o peso dos materiais e as limitações dos equipamentos de elevação. Igualmente aos corredores, restrições quanto à iluminação e combate a incêndio também deverão ser consideradas.

CAPÍTULO III – METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

III.1. Introdução

Este capítulo descreve e referencia os procedimentos metodológicos utilizados no estudo, apresenta o local, os aspectos éticos, os procedimentos e recursos utilizados para a coleta de dados, os procedimentos de análise da situação de trabalho, os equipamentos a serem utilizados nas medições ambientais.

III.2. Local de Estudo

Este trabalho será realizado em Manaus/AM, nas dependências da UFAM, tendo como objeto o estudo um armazém, com aplicação de conceitos ergonômicos e foco na AET (Figuras 16 e 17). A Coordenação de Armazéns é responsável pelo ambiente de trabalho e pelas atividades realizadas no setor, que são: o recebimento de materiais, a estocagem, o cadastramento, compras e liberação de materiais de consumo do Campus da universidade em Manaus e em 5 unidades dispersas do interior do Amazonas. Esta coordenação tem objetivo de assegurar o abastecimento dos setores acadêmicos e administrativos na IES.



Figura 16: Vista Local da Pesquisa (In <https://www.google.com.br/maps/place/UFAM>)



Figura 17: Vista - Local Pesquisa (In <https://www.google.com.br/maps/place/UFAM>)

III.3. Amostra

Os trabalhadores avaliados pertencem ao armazém e os critérios utilizados para selecionar estas amostras foram os seguintes: concordar em participar do estudo; ter tempo de atividade no setor superior a 5 meses.

A amostra estudada foi de 12 pessoas, sendo 2 (duas) mulheres e 10 (dez) homens, exercendo atividades administrativas e operacionais. Apresentando entre os seguintes grupos etários 25% entre 18 e 30 anos, 40% entre 31 e 50 anos e 25% acima de 51 anos. É importante ressaltar a função de cada trabalhador, pois existe diferença entre atividade administrativa e operacionais.

Relativamente ao trabalhador administrativo, este tem a função no armazém de realizar entradas e saídas de materiais no computador, fazer inventários, memorandos, comunicações internas e controlar o estoque do setor sempre avisando com antecedência quais são os materiais que estão acabando, com o objetivo de que o setor financeiro da secretaria tome as respectivas providências.

Enquanto o operacional se inicia quando algum colaborador/cliente se dirige ao armazém e faz o pedido de algum componente faltante em sua área/unidade. Com o pedido em mãos, o operacional verifica a existência do material e a sua localização em estoque para poder separá-los, colocando em embalagens, transportando, e entregando o material para o solicitante.

III.4. Classificação Metodológica

Foi utilizada a Investigação-Ação (IA) do objeto de estudo fundamentada na análise bibliográfica, e neste caso, se trata de um estudo de caso, onde foi necessária a etapa de conhecer o objeto para implementar a AET. Para Coutinho (2009), a IA pode ser descrita como uma família de metodologias de investigação que incluem ação (ou mudança) e investigação (ou compreensão) ao mesmo tempo, utilizando um processo cíclico, que alterna entre ação e reflexão crítica.

No presente estudo foi utilizado como elemento teórico a área de Ergonomia e a AET; e como elemento empírico a coleta e análise dos dados, utilizados como forma de diagnosticar as características do objeto de estudo. Será apresentada na Figura 18 a identificação visual da estrutura metodológica desta pesquisa de IA neste estudo de caso.

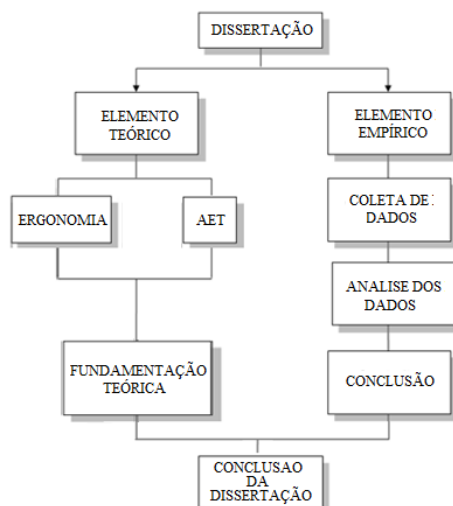


Figura 18: Estrutura Metodológica

III.5. Ferramentas Propostas

As metodos e ferramentas utilizadas neste estudo foram as seguintes:

- Reunião inicial com a equipa;
- Entrevista com o coordenador;
- Questionário Bipolar;
- Método RULA.

Em cada um dos métodos, foi feita a interpretação dos resultados e possíveis aplicações que envolvam diferentes ambiente e atividades. O presente trabalho tem por base os princípios da pesquisa qualitativa na avaliação do sujeito e quantitativa na avaliação do ambiente. Uma abordagem qualitativa pois está composta com base na investigação e exploração do ambiente objeto da pesquisa, verificando a demanda e analisando a tarefa e atividade, observando os perigos, os motivos e as consequências possíveis; É uma abordagem quantitativa descritiva, em valores, verificando a existência de severidade na exposição, a magnitude do risco, e as medições de “iluminação, ruído, umidade, velocidade do ar” em comparação com o estabelecido pela normalização, com maior enfoque ou importância na análise (Santos & Vidal, 2011).

III.5.1. Ferramentas

Entrevista semiestruturada

A entrevista semiestruturada, Apêndice 1, consiste em observação e questionamento sistemático. Segundo Silva & Lucas (2009) a entrevista é definida como: uma conversa a dois, feita por iniciativa do entrevistador, destinada a fornecer informações pertinentes para um objeto de pesquisa, é a abordagem pelo entrevistador em temas igualmente pertinentes com vistas a este objetivo.

Considerada como abordagem inicial, onde o entrevistador conhece a atividade e delimita o local, registra informações fornecidas pelo entrevistado no sentido de entender o ambiente e o método de trabalho no setor.

A entrevista semiestruturada, foi elaborada pelo autor com base na NR-17. (2002)., possui alguns objetivos como: o de criar um guião para a observação das atividades no Armazém da IES; a descrição da infraestrutura; a verificação de aspectos ergonômicos e organizacionais; e a observação do desenvolvimento da atividade no setor, quanto ao(a):

- a. Espaços físicos (área, revestimento do piso e paredes, cobertura, ventilação, umidade, luminosidade, outros);
- b. Mobiliário, equipamentos, materiais manuseados;
- c. Forma de utilização dos espaços;
- d. Organização dos horários de trabalho;
- e. Acessos e localização do posto de trabalho.

Na entrevista foram abordadas também as questões dos fatores ergonômicos que podem contribuir, ou interferir para o processo de trabalho, como:

- a. Organizacional (horários e carga horária de trabalho);
- b. Físico (postura, movimento repetitivo, esforço);
- c. Ambiental (espaços disponíveis, barulho, umidade, temperatura, luminosidade, ventilação).

Questionário bipolar de avaliação da fadiga

Segundo Braga et al. (2020) o questionário é aplicado em pesquisa proposta como Investigação-Ação (IA), sendo instrumento modelo composto por: perguntas fechadas com abordagem mais qualitativa. Utilizou-se da mesma amostragem de 12 trabalhadores tanto na aplicação da entrevista quanto no questionário bipolar. Na entrevista foram observados e analisados aspectos relacionados as condições do ambiente de trabalho, com o uso do formulário se considerou as condições de fadiga e sintomas de estresse nos trabalhadores.

O questionário bipolar é composto por tres anexos que foram aplicados no início da jornada de trabalho utilizando o ANEXO A1, no meio com a utilização do ANEXO A2 e no final da jornada de trabalho com o ANEXO A3. Nestes questionários foram avaliadas as situações atuais e momentâneas dos trabalhadores, com perguntas como: você está descansado, está com boa concentração, está

calmo, tem dores em quais lugares. Com as mesmas perguntas colocadas em ordem diferente em cada anexo (Silva & Cabete, 2018).

Questio-nário Bipolar	O questionário bipolar de fadiga foi elaborado pelo médico Hudson Couto em 1995. Ele é composto por 3 questionários/etapas, sendo o primeiro aplicado no início da jornada, o segundo na hora de saída para o almoço e o terceiro no final da jornada (COSTA; SOUZA, 2014).	A pontuação varia de 1 a 7, sendo 1 a esquerda e 7 à direita; quanto mais à direita, maior a fadiga. A análise dos questionários é realizada de forma qualitativa, observando: a fadiga acumulada (4 pontos ou mais em dor nos músculos do pescoço e ombros e dor nos braços, e continuidade das queixas durante a jornada) e o nível de fadiga (intensa quando 6 ou 7 em alguns itens).
-----------------------	---	--

Figura 19: Enquadramento método Bipolar – Fadiga (In Pagnoncelli et al., 2018)

RULA (Avaliação rápida de membros superiores).

Segundo Kumar & Kamath (2019), deve ser contemplada neste método uma análise dividida em etapas: primeiro são avaliadas as posturas de braços, antebraço e punhos; posteriormente posturas do pescoço, tronco e pernas. Na sequência o método analisa as cargas, as forças, as amplitudes e as repetições da atividade. O método RULA (ANEXO B) de Mcatamney & Corlett (1993) é aplicado com base na postura que é praticada pelo trabalhador na sua jornada de trabalho.

RULA - Rapid Upper Limb Assessment	Método de observação rápida para análise postural, desenvolvido pelos Prof. McAtammey e Corlett, da Universidade de Ohio, para investigações ergonômicas de postos de trabalho onde é possível desenvolver lesões por esforços repetitivos em membros superiores (DOCKRELL, 2012).	Na prática, utiliza-se de figuras de diferentes posturas corporais, que recebem um valor numérico que indica o grau de intervenção necessário. Essa pontuação vai de 1 a 7, com níveis de ação de 1 a 4, onde o nível 1 é postura aceitável, e 4 sugere mudanças imediatas.
------------------------------------	--	---

Figura 20: Enquadramento RULA - risco postural (In Pagnoncelli et al., 2018)

Os diagramas para se utilizar o método RULA do Anexo B possui as Tabelas A, B, e C que estão relacionadas para se obter as pontuações de braço, de punho, de pescoço, de tronco e de membros inferiores. Na Tabela A do Anexo B se verifica a posição dos braços, antebraços e punhos na postura escolhida para avaliação, considerando seus ajustes e rotações.

Na Tabela B do Anexo B se verifica a posição do pescoço, tronco e membros inferiores na postura escolhida para avaliação, considerando seus ajustes e rotações.

Para se obter a pontuação final da Tabela C do Anexo B, se realiza a soma dos valores da pontuação de utilização muscular e a pontuação de carga/força. Com estas informações se determina o resultado da interceção dos valores da Pontuação final do punho, antebraço e braço com a Pontuação final do pescoço, tronco e membro inferior.

III.6. Estratégia de Investigação

O estudo foi abordado em duas áreas da investigação:

- I. Revisão de bibliografia (apresentada no Capítulo II), onde foram analisados estudos referentes à área de Ergonomia e AET através de livros, teses, dissertações, e artigos, consultados na forma física ou na eletrônica pela internet;
- II. Investigação/ação (IA) centrada no objeto de estudo, descrevendo as condições encontradas pela investigação do ambiente e das atividades no armazém da IES, e agir no sentido de identificar problemas e propor melhoria no local de trabalho.

III.6.1 Recolha de dados gerais e específicos

a. Dados gerais

Os dados gerais foram obtidos no local escolhido pelo pesquisador, em uma abordagem inicial junto a coordenação do armazém da IES, na qual se obteve as informações/dados apresentados abaixo. Estes dados são considerados como estratégia de investigação, abordado na área descritiva do estudo e parte importante da investigação/ação (IA).

No Tabela 1 se apresenta a relação de trabalhadores sendo 4 administrativos e 8 operacionais; suas atividades principais; a área/local de trabalho dentro do armazém com sua respectiva função; e o tipo de ambiente de trabalho.

Tabela 1: Demonstrativo do levantamento de informações do Armazém

Relação de Trabalhadores	Atividade principal	Local	Função Profissional	Tipo de ambiente de trabalho	Ferramentas que foram utilizadas	Avaliações e Medições
4	Coordenar o Armazém	Área 1	Administrativa	Ambiente refrigerado	Reunião e Entrevista semiestruturada; Questionário de avaliação da fadiga; RULA.	Ruído; Iluminação; Arranjo Físico; Análise Ergonômica; Verificar sistema de refrigeração; Limpeza ambiental; Fornecimento de água.
8	Auxiliar e ajudar no manuseio e distribuição de cargas	Área 2 Externa de prateleiras, corredores	Operacional	Ambiente aberto para carga e descarga e refrigerado para arrumação e organização	Reunião Entrevista semiestruturada; Questionário de avaliação da fadiga; RULA.	Ruído; Iluminação; Arranjo Físico; Análise Ergonômica; Verificar sistema de refrigeração; Limpeza ambiental; Fornecimento de água.

b. Dados específicos

Os dados específicos estão relacionados com as respectivas ferramentas apresentadas na Tabela 1, utilizadas na pesquisa, em avaliações e medições ambientais realizadas no local de trabalho e descritas a seguir.

Na reunião inicial foi comunicada pelo coordenador, e dirigida pelo pesquisador com a presença de todos os trabalhadores. Teve caráter informativo, onde se demonstrou os objetivos, procedimentos, e as atividades que serão realizadas no Armazém da IES. As entrevistas semiestruturadas foram realizadas no local de trabalho conforme estabelecido pelos participantes, e aplicada a todos os trabalhadores. As questões orientadoras se apresentam em questionário no Apêndice 1 – Texto básico para entrevista semiestruturada. O questionário Bipolar foi disponibilizado aos trabalhadores mediante explicações de critérios de preenchimento prévio, entregues pela manhã e recolhidos pela tarde conforme estipulado. Relativamente ao método RULA, este demandou o acompanhamento individual das atividades no setor, e a avaliação postural em análises observacionais de todos os trabalhadores. O registro fotográfico foram realizados no decorrer de toda a pesquisa nos espaços administrativo e operacional, dos ambientes e dos postos de trabalho. Foi realizada a avaliação ambiental do setor nos quesitos de: organização; arrumação; limpeza; temperatura; ruído; e luminosidade foram realizadas no decorrer da atividade em campo.

Note-se que foram realizadas anotações e o registro fotográfico em cada uma das 4 fases, houve acompanhamento direto do pesquisador com os trabalhadores durante a atividade. O levantamento e coleta de dados gerais e específicos citados acima se realizaram ao longo de 26 dias e dividido em 4 fases apresentadas na Tabela 2.

III.6.2. Cronograma de recolha dos dados específicos

Este cronograma apresenta uma visão global da pesquisa, abrangendo, dentre outros fatores: o posto de trabalho, a carga cognitiva, a densidade e a organização do trabalho, o modo operatório, os ritmos e as posturas. Assim, ela não se limita tão só ao posto, mas verifica, também, “as características do ambiente (quanto ao conforto térmico, conforto acústico e iluminação), [...] do método de trabalho, [...] do sistema de trabalho e análise cognitiva do trabalho” (Couto, 1996 p.374)

Tabela 2: Cronograma fases da pesquisa

FASE/ETAPAS	FASE 1 SEMANA 1 De 11 a 15/04/2022	FASE 2 SEMANA 2 De 18 a 22/04/2022	FASE 3 SEMANA 3 De 25 a 29/04/2022	FASE 4 SEMANA 4 De 02 a 06/05/2022
Análise observacional - Registro fotográfico				
Reuniões e entrevistas semiestruturadas - Acompanhamentos das atividades				
Medições de parâmetros ambientais - Investigações das dificuldades				
Aplicação da Avaliação de fadiga				
Aplicação da Ferramenta RULA				

III.6.3. Layout do Ambiente de Trabalho

No armazém possui 12 trabalhadores em 12 postos de trabalho distintos, são dois ambientes ou áreas de trabalho a serem avaliados (área 1 e área 2). Na Figura 21 verificamos o Layout da Área 1, neste local existem 4 postos de trabalho com 4 trabalhadores, possui uma área de 64 metros quadrados, onde se realizam atividades administrativas;

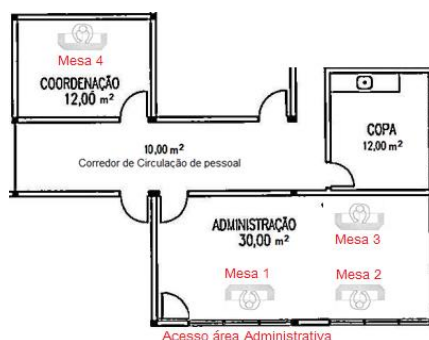


Figura 21: Layout Área 1 – Atividade Administrativa

Na Figura 22, temos o Layout da Área 2, onde se realizam atividade operacional, neste local se armazenam/estocam os materiais permanentes e de expediente, onde existem 8 postos de trabalho com 8 trabalhadores que realizam atividades operacionais, em uma área de 402,8 metros quadrados coberto por prateleiras laterais e centrais que armazenam os materiais de estoque.

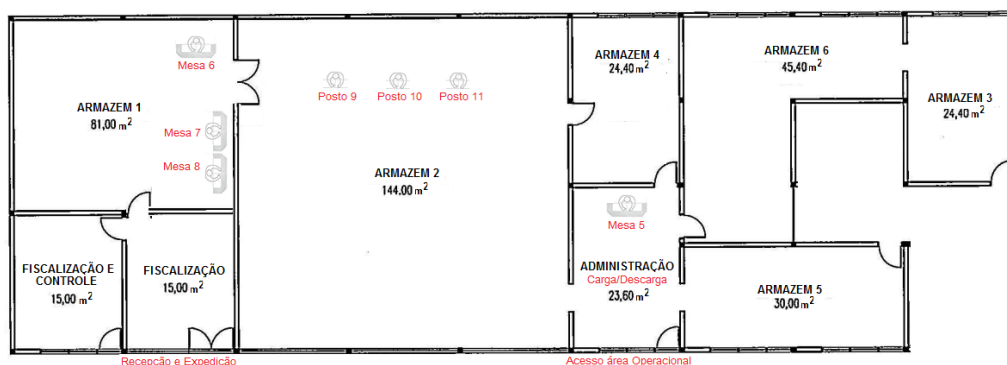


Figura 22: Layout Área 2 – Atividade Operacional

CAPÍTULO IV – APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

IV.1. Apresentação dos dados

Inicialmente, foi realizada a observação da organização, da limpeza e da arrumação do setor, que conforme Abrantes (2004) nesta etapa, se descreve os resultados da Análise observacional em Registro fotográfico, que podem auxiliar na identificação de problemas ocupacionais.

Nestas observações verifica-se que se trata de uma instalação com aproximadamente 30 anos de uso, não se observa reforma significativa nas questões elétricas, sanitárias ou no projeto estrutural. O armazém se apresenta visualmente organizado, apesar do pouco espaço de circulação entre as prateleiras, são realizadas limpeza constante, as arrumações das prateleiras estão de acordo com o peso dos produtos, são realizados inventários constantes, os produtos são inspecionados na entrada, o local possui uma equipe capacitada para as funções e atividades que realizam.

O ambiente está adequado para preservar a qualidade dos produtos e a coordenação impede que haja divergências de inventário em suas quantidades exatas, existe controle das datas de entrada e saída, não sendo armazenado produtos perecíveis no local.

Foi observado que os materiais estão armazenados em local seguro e na quantidade adequada as necessidades de suprimento da instituição, porém existem alguns materiais específicos que foram adquiridos e devido as mudanças tecnológicas acabaram não sendo utilizados, fazendo com que permaneçam no local e o seu descarte não seja permitido.

A organização do estoque é feita de forma automatizada na entrada e a saída de produtos, evitando assim a perda da validade de alguns produtos, existindo o controle de estoque, os itens do seu estoque estão separados e padronizados, são realizadas inspeções periódicas no local, a equipe possui estratégia para minimizar o desperdício planejando a reposição de estoque com base na demanda.

A limpeza consiste na varrição diária das salas, dos corredores e entre as prateleiras. É passado um pano úmido com detergente líquido de forma regular e periódica no piso, nas estantes e na superfície dos produtos armazenados, retirando-se todas as poeiras que possam se acumular nos mesmos. Os Trabalhos são realizados em apenas um turno e os trabalhadores operacionais são responsáveis pela arrumação do setor.

Todos os dias são esvaziadas as lixeiras e retirados do chão outros materiais que estejam jogados, como plásticos, papelão, metais, etc. A dedetização e desratização do ambiente é realizada anualmente. O

filtro do sistema de refrigeração é limpo mensalmente, sendo realizada anualmente uma limpeza completa no equipamento, foi observada a presença de equipamentos de combate a princípio de incêndio em todos os ambientes.

IV.2. Reunião e entrevistas semiestruturadas (Fase 1)

IV.2.1. Reuniões

Em reunião inicial do pesquisador com o coordenador do armazém foram abordados os objetivos do estudo da avaliação ergonômica, foram explicados os procedimentos de observação das atividades, abordando o período, as ações, os contatos com outros trabalhadores, e a atuação do pesquisador nas medições no ambiente de trabalho.

No mesmo dia se estabeleceu uma reunião com o grupo, realizada em uma roda de conversa, onde o coordenador fez a apresentação do pesquisador. Explicando aos trabalhadores a finalidade da pesquisa, solicitando o consentimento para a aplicação da entrevista e o questionário, abordando o tempo de duração e respondendo as perguntas dos trabalhadores.

IV.2.2. Resultados da entrevista semiestruturada

Após agradecer e informar aos trabalhadores a importância de sua participação no estudo dos aspectos ergonômicos em seu setor de trabalho. Foi realizada a entrevista conforme conteúdo básico das questões presentes no Apêndice 1 – Texto Básico para Entrevista Semiestruturada, seguindo o roteiro pré estabelecido, temos que:

I – Ficou constatado que 25% dos trabalhadores entrevistados não sabem o que é ergonomia.

II – Que 25% dos trabalhadores que participaram da pesquisa não se preocupam com aspectos ergonômicos na sua atividade, onde os outros 75% se preocupam com a(o): Iluminação; cadeira; manter boa postura; postura no trabalho; altura da cadeira; distancia do monitor (visão); largura dos corredores; carregamento excessivo de peso; equipamento de proteção; iluminação; refrigeração; mobiliário; equipamentos de transporte; máquinas; e velocidade do carregamento e do descarregamento.

III – Verificou-se que 17% dos entrevistados consideram inadequado o espaço disponibilizado no armazém em razão do: Layout; espaço físico; e dos locais de armazenamento (prateleiras).

IV – Se verificou que 17% dos trabalhadores do armazém consideram os equipamentos e materiais de transporte inadequados para movimentação de carga, e citaram que as rodas dos carrinhos são rígidas e na superfície do piso falta uniformidade, possuindo pequenos degraus, o que causa grande impacto sobre os membros superiores do trabalhador.

V – Para todos os entrevistados os aspectos ergonômicos organizacionais (horário, carga horária) contribuem positivamente para o desenvolvimento das atividades no Armazém, sendo que 50% dos trabalhadores citaram a flexibilização de horário como maior benefício. Pois esporadicamente no horário de almoços que apareciam as urgências de recebimento e expedição de materiais e cargas.

VI – Em relação aos aspectos ergonômicos físicos (postura, movimento repetitivo, esforço físico) foram citados alguns problemas que interferem para o desenvolvimento das atividades no Armazém, que são: posturas inadequadas; esforço físico entre moderado e intenso; transporte de carga e peso em excesso; e levantamento de cargas colocadas sobre o piso/chão.

VII – Considerando os aspectos ergonômicos ambientais espaços disponíveis, barulho/som, umidade, temperatura, luminosidade, ventilação, foram citados alguns problemas que interferem negativamente para o desenvolvimento das atividades, que são: as infiltrações, as quedas de energia constante, os equipamentos de informática danificado, a falta de iluminação natural, e os ruídos externos. E que contribuem positivamente com a realização da atividade são: sistema de refrigeração; as áreas de ventilação, e os espaços disponível.

VIII – Todos os trabalhadores apresentaram suas sugestões para melhoria dos aspectos ergonômicos no armazém, que são: a troca das cadeiras e monitores; o conserto das telhas do telhado; a melhoria na internet; o comprometimento de clientes externos em buscar os materiais solicitados; a eliminar mofos/fungos de alguns lugares específicos; os carros elevados e esteiras; a manutenção da rede elétrica; a colocação de suporte nos extintores; a sinalização dos elementos de combate a incêndio com placas e a iluminação de emergência.

IV.3. Medições de parâmetros ambientais (Fase 2)

IV.3.1. Avaliação de ruído, calor radiante/ *stress* termico e iluminancia

A. Resultado medição do ruído

A medição do nível de ruído foi realizada em todos os setores do armazém, enquanto os trabalhadores realizavam as atividades normais e rotineiras, que diariamente iniciam às 09h30min e terminam as

16h00min, com intervalo de 1 hora para o almoço. A medição foi realizada com o medidor de pressão digital de marca Instrumental - Decibelímetro Mod. DEC-460, faixa de medição de 35 a 130 db com calibrador interno, conforme pode-se ver na figura abaixo.



Figura 23: Medidor do nível de pressão sonora utilizado em campo.

De acordo com o estabelecido pela (NR-17, 2022) e pela NBR-10152 (1987) os níveis de ruído permitido para conforto acústico no escritório do armazém é de no máximo 65 dB(A) para áreas que exigem atenção e concentração na atividade de recebimento e expedição de materiais e no recebimento e conferência de notas fiscais. E nos setores operacionais o nível admissível de ruído pode no máximo chegar a 85 dB(A).

A avaliação do Ruído da Área 1 - Administrativa foi realizada nos ambientes descritos conforme a Figura 21 (Layout Área 1 – Atividade Administrativa) e foram obtidos os resultados da Tabela 3.

Tabela 3: Resultado da medição de ruído - Área 1 – Atividade Administrativa.

LUGAR	Ruído dB(A)	Nível de ruído permitido pela NR-17 e NBR-10152
Mesa 1 (Escritório Administração)	60	65
Mesa 2 (Escritório Administração)	56	65
Mesa 3 (Escritório Administração)	55	65
Mesa 4 (Escritório Administração - Coordenador)	55	65
Corredor de Circulação	57	65
Copa/Cozinha	55	65

A avaliação do Ruído da Área 2 – Operacional foi realizada nos ambientes descritos conforme a Figura 22 (Layout Área 2 – Atividade Operacional) e foram obtidos os resultados da Tabela 4.

Tabela 4: Resultado da medição de ruído - Área 2 – Atividade Operacional.

LUGAR	Ruído dB(A) Medido	Nível de ruído permitido pela NR-17 e NBR-10152
Mesa 5 (Administração Carga/Descarga)	52	65
Mesa 6 (Operacional)	56	65
Mesa 7 (Recepção - Administrativo e Operacional)	55	65
Mesa 8 (Expedição - Administrativo e Operacional)	50	65
Mesa 9 (Fiscalização e Controle)	53	65
Área de Fiscalização	53	85
Armazém 1	45	85
Armazém 2	40	85
Armazém 3	35	85
Armazém 4	40	85
Armazém 5	50	85
Armazém 6	40	85

B. Resultado medição de *stress* térmico – calor radiante

As medições foram realizadas nos ambientes internos com a presença do sistema de refrigeração ligado, no início dos trabalhos administrativos e operacionais de recebimento e de expedição de materiais nas dependências do armazém. A temperatura do ambiente externo neste dia era de 25,8°C. Foi realizada a medição com um equipamento de stress térmico modelo TGD-200, marca Instrumental, conforme pode-se ver na Figura 24.



Figura 24: Medidor de stress térmico utilizado em campo

Inicialmente se verificou a Taxa Metabolica (W) que foi estimada com base na comparação da atividade realizada pelos trabalhadores com as opções apresentadas no Quadro1 da NHO-06 (2017), onde foi determinada a taxa metabólica pelo tipo de atividade apresentada na Tabela 5 – para atividades administrativas e Tabela 6 – para atividades operacionais.

Tabela 5: Taxa de Metabolismo – Ativ. Adm (adaptada - Quadro 1 da NHO-06 (2017))

NHO 06

Atividade	Taxa metabólica ^(a) (W)
Sentado	
Trabalho leve com as mãos	126

Tabela 6: Taxa de Metabolismo – Ativ. Oper. (adaptada - Quadro 1 da NHO-06 (2017))

NHO 06

Atividade	Taxa metabólica ^(a) (W)
Trabalho moderado de braços (ex.: varrer, trabalho em almoxarifado e armazens)	320

Com base na Taxa Metabolica (W), observada na NHO-06 (2017) a temperatura limite em IBUTG [°C] de exposição ocupacional ao calor a que os trabalhadores aclimatizados podem estar expostos sem que haja danos a sua saúde.

Portanto o valor de IBUTG [°C] a que o trabalhador administrativo pode estar exposto deve ser menor que 30,2 IBUTG [°C] apresentado na Tabela 7 com aproximação na Taxa Metabolica (W) para o maior valor. Onde $M[W] > 126$ e neste caso será aproximado para 127 M[W].

Tabela 7: Limite de exposição ao calor Ativ. Adm (adaptado da NHO-06 (2017))

NHO 06

M[W]	IBUTG [°C]	M[W]	IBUTG[°C]	M[W]	IBUTG [°C]
125	30,3	230	26,6	420	22,9
127	30,2	233	26,5	427	22,8
129	30,1	237	26,4	434	22,7

Portanto o valor de IBUTG [°C] a que o trabalhador operacional pode estar exposto deve ser menor que 24,5 IBUTG [°C] apresentado na Tabela 8 com aproximação na Taxa Metabolica (W) para o maior valor. Onde $M[W] > 320$ e neste caso será aproximado para 324 M[W].

Tabela 8: Limite de exposição ao calor Ativ. Oper. (adaptado - NHO-06 (2017))
NHO 06

M[W]	IBUTG [°C]	M[W]	IBUTG[°C]	M[W]	IBUTG [°C]
171	28,4	313	24,7	583	20,9
174	28,3	318	24,6	593	20,8
177	28,2	324	24,5	602	20,7
180	28,1	329	24,4		

Com isto foram feitas as medições ambientais das áreas 1 e 2, apresentadas nas Tabelas 9 relacionada a atividade administrativa e Tabela 10 – a atividade operacional abaixo:

a) Avaliação da Temperatura (IBUTG [°C]) da Área 1 – Administrativa, ver Figura 21: Layout Área 1 – Atividade Administrativa.

Tabela 9: Resultado - medição de temperatura - Área 1 – Atividade Adm.

LUGAR	IBUTG [°C]	Limite de exposição ocupacional [°C]
Escritório Administração – Sala Coordenador	19,9	30,2
Escritório Administração	18,0	30,2
Copa/Cozinha	19,5	30,2
Corredor de Circulação	19,8	30,2

b) Avaliação da Temperatura (IBUTG [°C]) da Área 2 - Atividade Operacional, ver Figura 22: Layout Área 2 - Atividade Operacional.

Tabela 10: Resultado - medição de temperatura - Área 2 – Atividade Oper.

LUGAR	IBUTG [°C]	Limite de exposição ocupacional [°C]
Administração Carga / Descarga	18,0	24,5
Fiscalização e Controle	18,2	24,5
Área de Fiscalização	20,2	24,5
Armazém 1	20,0	24,5
Armazém 2	22,0	24,5
Armazém 3	19,5	24,5
Armazém 4	17,6	24,5
Armazém 5	20,1	24,5
Armazém 6	17,3	24,5

C. Resultado Medição de iluminância

A medição da iluminância foi realizada com o uso de um Luxímetro modelo LD-511, apresentado na Figura 25, foi realizada em um dia ensolarado no período da manhã das 8 as 12 horas. Segundo a NHO-11 (2018), às medidas devem ser realizadas no campo de trabalho. Quando este não for definido, entende-se como tal o nível referente a um plano horizontal a 0,75 metros do piso.



Figura 25: Luxímetro utilizado para a medição em campo.

O critério adotado nesta avaliação do nível de iluminância é o mesmo apresentado pela (NHO-11, 2018), onde foi realizada a medição ponto a ponto nas diferentes tarefas e a comparação com os valores mínimos exigidos. Com tolerância correspondente ao valor da iluminância mínima em (lux) para as tarefas, onde é permitido um valor:

- De até 10% abaixo do estabelecido pela norma na medição local; e
- Nas medições ponto a ponto não deve ser inferior a 70% da iluminância média conforme (NHO-11, 2018).

Nos postos de trabalho fixos onde se realizam atividades administrativas foi feita a medição no local de trabalho (posto de trabalho), e nas áreas em comum e de circulação como todas as salas do armazém foi realizada a média das medições conforme a (NHO-11, 2018) demonstrada na Figura 26.

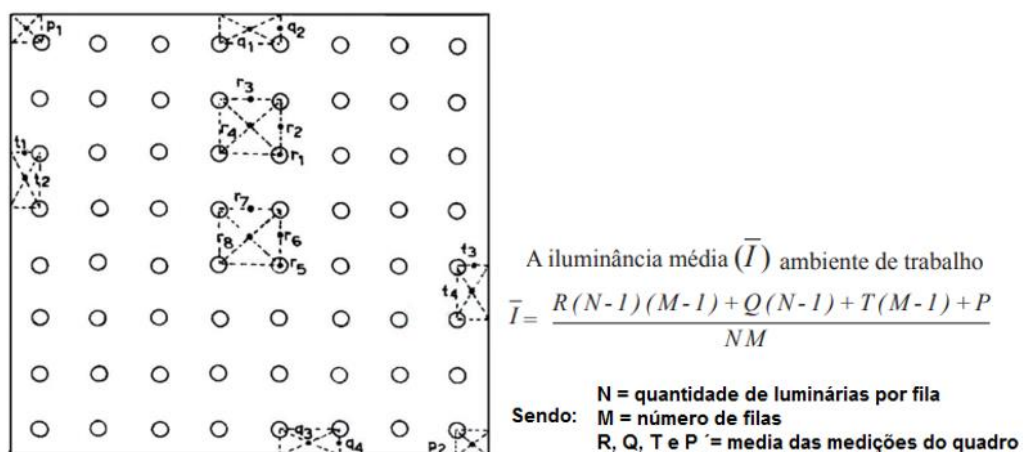


Figura 26: Medição de luminosidade em ambiente de área retangular (In NHO-11, 2018)

Para a avaliação de ambiente de trabalho de área retangular foi utilizada a técnica demonstrada na Figura 26, quando o ambiente é iluminado e as lâmpadas são simetricamente espaçadas em duas ou mais fileiras.

Os valores de referência utilizados foram de acordo com a NHO-11 (2018), e apresentada na Tabela 11– Nível de iluminância mínimo por classe de tarefa, o procedimento técnico para a avaliação destes níveis em ambientes internos de trabalho para o tipo de local ou para atividades possui um valor de iluminância indicada.

Tabela 11: Nível de iluminância mínimo - classe de tarefas (adap - NHO-11, 2018)

<i>Tipo de ambiente, tarefa ou atividade</i>	<i>E (lux)</i>	<i>IRC/Ra*</i>	<i>Observações</i>
1. Áreas gerais da edificação			
Área de circulação e corredor	100	40	– Nas entradas e saídas, estabelecer uma zona de transição para evitar mudanças bruscas.
Refeitório e cantina	200	80	
Depósito, estoque e câmara fria	100	60	– 200 lux se forem continuamente ocupados.
22. Escritórios			
Escrever, teclar, ler e processar dados	500	80	– Vide nota 2.

*IRC/RA = Índice de Reprodução de Cor (NHO-11, 2018)

Nota 2: em locais que apresentem estações de trabalho com monitores de vídeo ou displays visuais, os teclados podem sofrer ofuscamento desconfortável ou inabilitador, sendo necessário selecionar e reposicionar as luminárias para se evitar o desconforto por reflexões de alto brilho. Também pode ser necessária a verificação das telas quanto à luminância para adequação às condições visuais da tarefa.

As Tabelas 12 e 13 a seguir mostram o parâmetro de avaliação pontual no posto de trabalho e os níveis de iluminância média a que os trabalhadores administrativos e operacionais estão expostos.

a) Avaliação da Luminosidade da Área 1 - Administrativa, ver Figura 21: Layout Área 1 - Atividade Administrativa.

Tabela 12: Resultado da medição de luminosidade - Área 1 – Atividade Administrativa

LUGAR	Iluminancia medida (Lux)	Nível de iluminamento mínimo (Lux)
Mesa 1 (Escritório Administração)	138	500
Mesa 2 (Escritório Administração)	119	500
Mesa 3 (Escritório Administração)	115	500
Mesa 4 (Escritório Administração - Coordenador)	165	500
Corredor de Circulação	150	100
Copa/Cozinha	305	100

b) Avaliação da Luminosidade da Área 2 - Administrativa e Operacional, ver Figura 22: Layout Área 2 – Atividade Operacional.

Tabela 13: Resultado da medição de luminosidade - Área 2 – Atividade Operacional

LUGAR	Iluminancia medida (Lux)	Nível de iluminamento mínimo (Lux)
Mesa 5 (Administração Carga/Descarga)	150	500
Mesa 6 (Operacional)	60	500
Mesa 7 (Recepção - Administrativo e Operacional)	154	500
Mesa 8 (Expedição - Administrativo e Operacional)	150	500
Mesa 9 (Fiscalização e Controle)	110	500
Área de Fiscalização	253	500
Armazém 1	80	100
Armazém 2	90	100
Armazém 3	150	100
Armazém 4	85	100
Armazém 5	220	100
Armazém 6	265	100

Devido a diversidade de lâmpadas em um mesmo ambiente do armazém, não foi possível a determinação do Índice de Reprodução de Cor (IRC) que varia de 0 a 100%, sendo que o valor ideal deve estar acima de 80% a depender da lâmpada, da potência, do material armazenado, da luminosidade externa ou do tipo de lâmpada no ambiente. Quanto mais próximo de 100 o IRC de uma lâmpada, significa que ela reproduz mais fielmente as cores que enxergamos com a luz do dia. O IRC varia de lâmpada para lâmpada e seu valor de IRC se apresenta na embalagem da lâmpada.

IV.4. Realização da avaliação de Fadiga (Fase 3)

IV.4.1. Coleta de Dados

O questionário foi aplicado em todos os trabalhadores do setor e é composto por 3 folhas, sendo que a primeira é para ser aplicada quando o trabalhador inicia a jornada de trabalho (ANEXO A1), a segunda na hora em que ele está saindo para o almoço (ANEXO A2) e a terceira no final da jornada de trabalho (ANEXO A3). Com o objetivo de avaliar as condições físicas destes funcionários, eles foram acompanhados pelo pesquisador durante (2) duas semanas.

A. O questionário não foi aplicado aos seguintes trabalhadores:

- Aqueles novos na função – menos de 5 meses;
- Aqueles que estejam com quadro clínico de LER/DORT;
- Aqueles que tenham retornado de férias nas últimas 3 semanas;
- Aqueles que estiverem trabalhando em regime de rodízio.

B. Orientações para o preenchimento do formulário:

- Se o funcionário estiver se sentindo da forma que está à esquerda, marque 1; se ele estiver se sentindo totalmente à direita, marque 7; se for mais ou menos, marque 4; mais para o lado da caracterização à esquerda, 3 ou 2; mais para o lado da caracterização da direita, marcar 5 ou 6. Foi preciso dar assistência aos funcionários na hora de preencherem, para tirar dúvidas;
- Não foi permitido ao funcionário observar o resultado da avaliação anterior;
- Assim, haverá um conjunto de 3 questionários por trabalhador;
- Não ocorreram horas extras no setor durante as avaliações.

Pode ser observado nos questionários (ANEXO A1, A2, A3), quanto mais para a direita, maior é o valor numérico, maior é a fadiga.

IV.4.2. Critério de Interpretação Qualitativa

A fadiga acumulada será identificada quando o primeiro questionário revelar item 4 ou acima nos seguintes aspectos: dor nos músculos do pescoço e ombros e dor nos braços e quando ficar caracterizada a continuidade das queixas ao longo da jornada; a marcação de item 4 ou superior ao início da jornada nos itens cansado e produtividade comprometida depende de uma avaliação melhor quanto às causas:

- Nível de fadiga – foi tomado como base o questionário do final da jornada;
- Ausência de fadiga – até 3 em cada um dos itens;

- Moderada – 4 ou 5 em algum dos itens (sendo a pontuação inicial menor que 3);
- Intensa – 6 ou 7 em algum dos itens.

Há que se tomar alguns cuidados na interpretação do questionário quando o nível inicial marcado em relação àquele item era de 3 ou 4. Nesse caso, tem-se que interpretar se houve um aumento da pontuação ao longo da jornada. De acordo com o recurso utilizado foram obtidos os seguintes resultados:

A. Resultados – Atividades Administrativas

Questionário de Início da Jornada de Trabalho

Para cada início de jornada de trabalho dentre os trabalhadores administrativos em sua totalidade apresentavam estar com ausência de dores, pois os mesmos informaram estar bem, marcando em sua totalidade ausência de fadiga representado pelos níveis de ação 1, 2 e 3 do questionário, demonstrado no Gráfico 1.

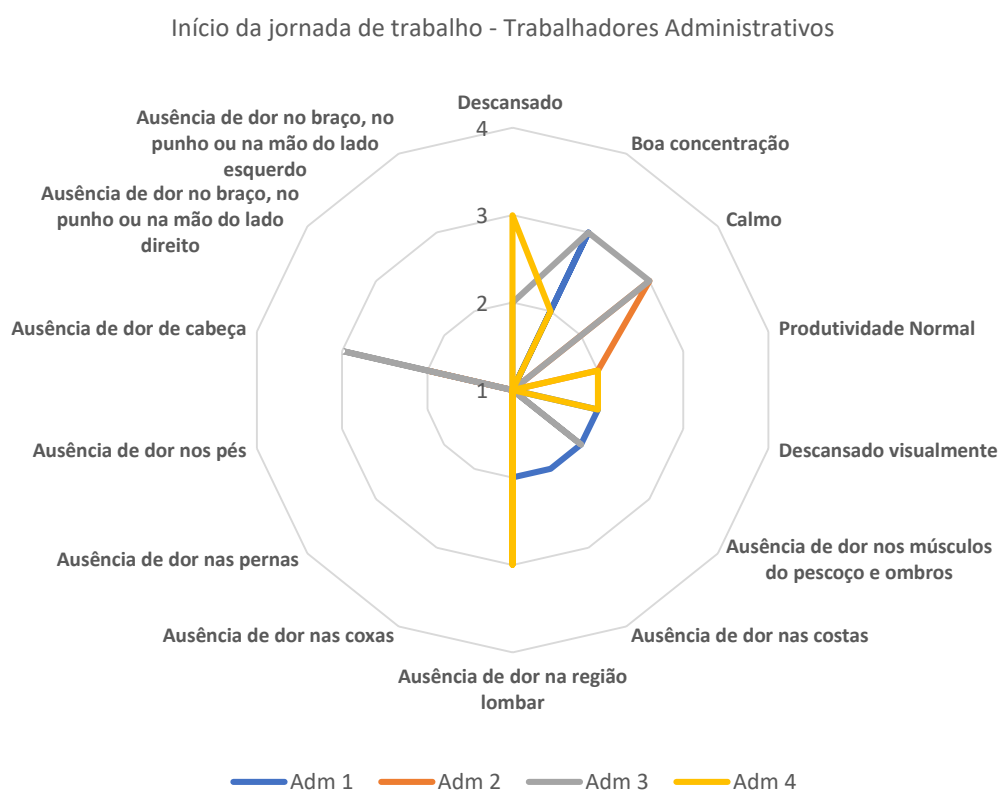


Gráfico 1: Nível de fadiga - Início da jornada de trabalho - Trabalhadores Adm.

Considerando o início da jornada de trabalho, entre os quatro (4) postos de trabalho avaliados, o trabalhador do posto tres (3) apresentou maior nível de fadiga, enquanto que o trabalhador do posto dois (2) o menor.

Questionário de Meia Jornada de Trabalho

Para cada meia jornada de trabalho dentre os avaliados mais da metade dos trabalhadores apresentavam ainda estar com um crescimento da fadiga, entretanto, nenhum item ultrapassou o nível 3 (três) caracterizando assim ausência de fadiga, este acréscimo é devido as inadequações do posto de trabalho, e pode ser observado no Gráfico 2.

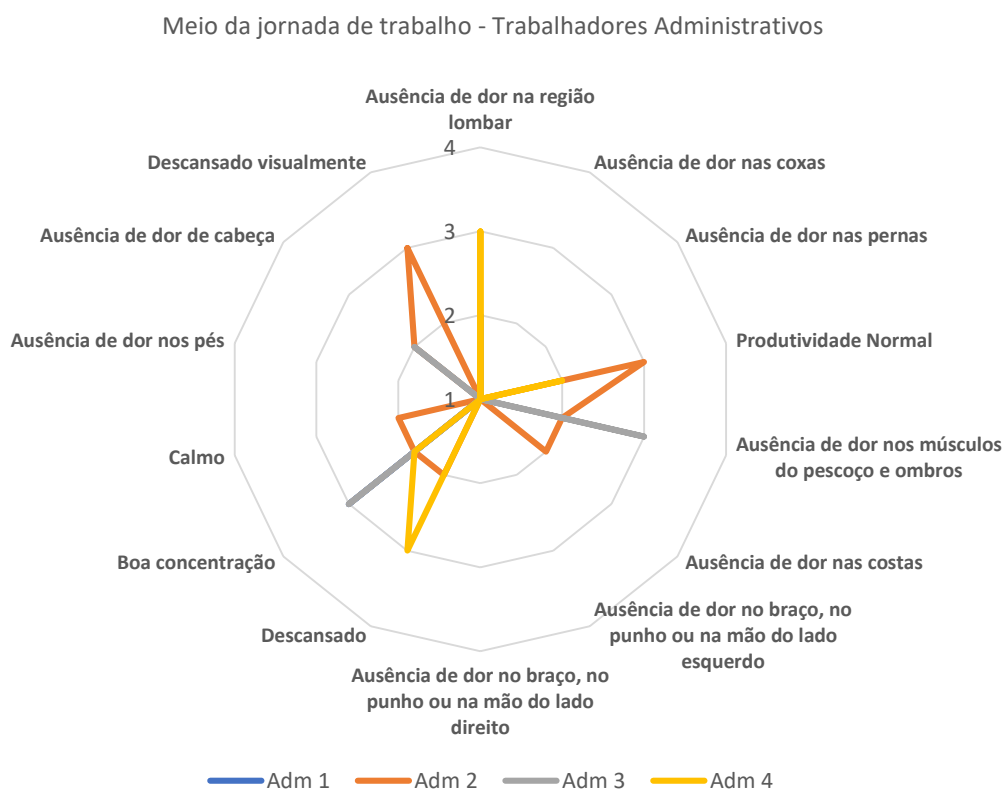


Gráfico 2: Nível de fadiga - Meio da jornada de trabalho - Trabalhadores Administrativos

Para o meio da jornada de trabalho, entre os quatro (4) postos de trabalho, o trabalhador do posto dois (2) apresentou maior nível de fadiga, enquanto que o trabalhador do posto um (1) o menor.

Questionário do Final da Jornada de Trabalho

Para cada final jornada de trabalho dentre os administrativos, a metade apresentavam estar com crescimento da fadiga, foram listados os itens acima que ultrapassaram o nível 3 (três) e indo assim para o nível quatro (4) e cinco (5) do questionário caracterizando assim fadiga moderada, ainda se percebe ausencia de dores na maioria dos casos, e pode ser observado no Gráfico 3.

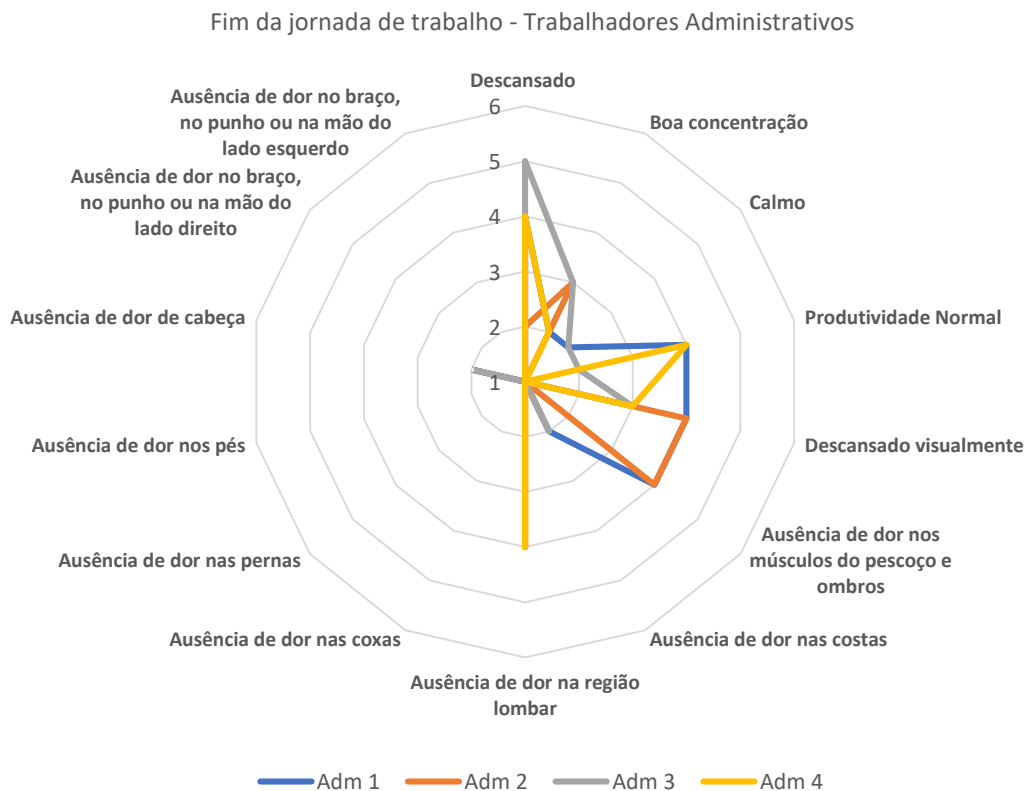


Gráfico 3: Nível de fadiga - Fim da jornada de trabalho - Trabalhadores Administrativos

Para o final da jornada de trabalho, o trabalhador do posto um (1) apresentou maior nível de fadiga, enquanto que o trabalhador do posto tres (3) o menor.

Resultados – Atividades Operacionais

Questionário de Início da Jornada de Trabalho

Para cada início de jornada no trabalho todos os trabalhadores operacionais aparentavam e informaram estar bem, marcando em sua totalidade ausência de fadiga representado pelo item 1,2 e 3 do questionário, demonstrado no Gráfico 4.

Durante a semana, no início das atividades, os trabalhadores afirmaram estar com ausência de dores ou de dores acumuladas durante os dias anteriores de trabalho devido a atividade mais crítica realizada por eles, que é realizada no período da tarde, onde carregam caixas e fardos que chegam a pesar 30 kg para ser transportado e distribuído na instituição e nos campus do interior. Ainda assim informaram estarem bem marcando em sua totalidade ausência de fadiga não ultrapassando o item 3 (três) do questionário.

Início da jornada de trabalho - Trabalhadores Operacionais

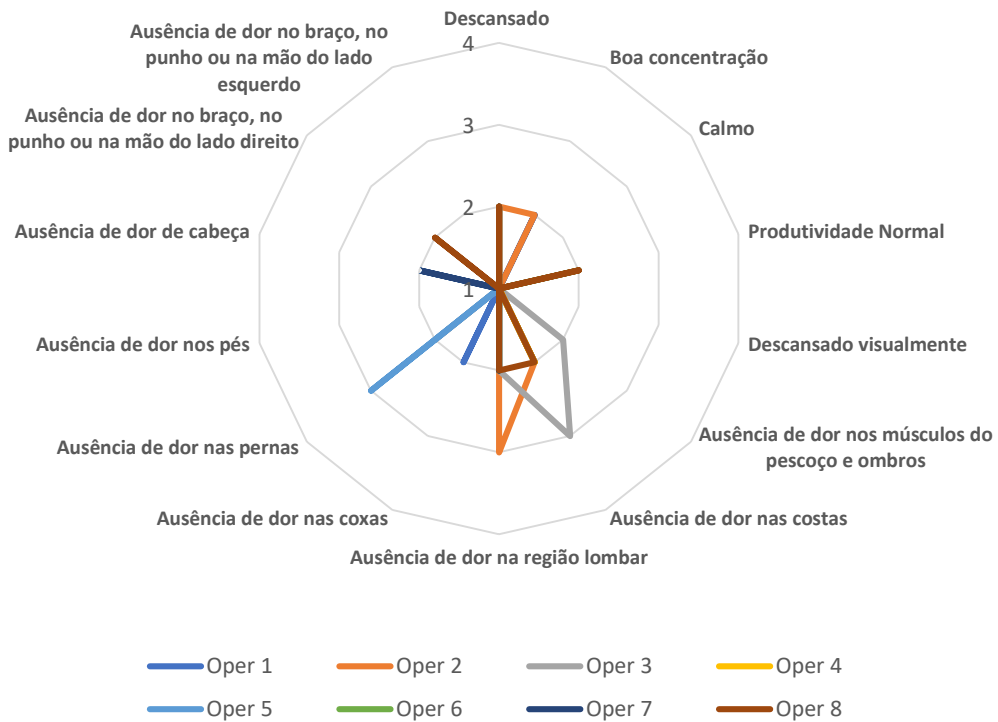


Gráfico 4: Nível de fadiga - Início da jornada de trabalho - Trabalhadores Operacionais

Considerando o questionário do início da jornada de trabalho, para as atividades operacionais, entre os oito (8) postos de trabalho avaliados, o trabalhador do posto tres (3) apresentou maior nível de fadiga, enquanto que o trabalhador do posto seis (6) o menor nível de fadiga.

Questionário de Meia Jornada de Trabalho

Para cada meia jornada de trabalho dentre os trabalhadores operacionais mais da metade apresentavam estar bem, como pode ser verificado no Gráfico 5.

No meio da jornada de trabalho não houve grande acréscimo de fadiga, pois na maioria das atividades realizadas havia total liberdade de se alternar as posições de trabalho para em pé ou sentado e também não havia chegado a hora de se realizar a atividade crítica de trabalho. Nenhum item ultrapassou o nível 3 (três) caracterizando assim ausência de fadiga.

Meio da jornada de trabalho - Trabalhadores Operacionais

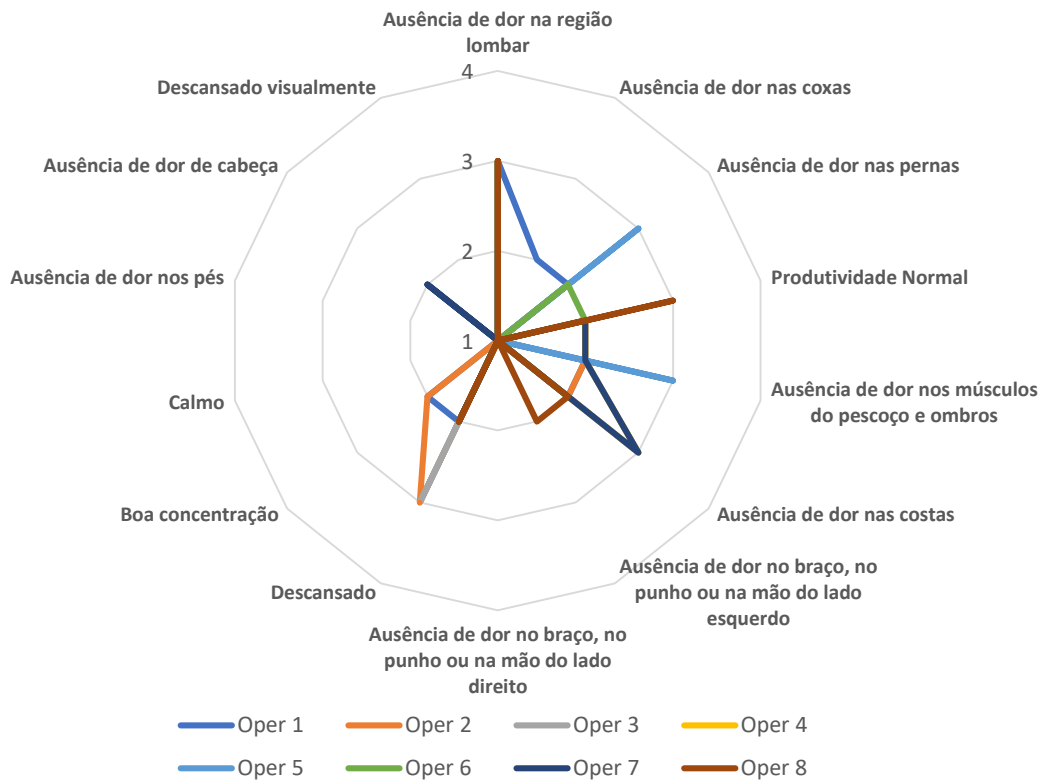


Gráfico 5: Nível de fadiga - Meio da jornada de trabalho - Trabalhadores Operacionais

Para o meio da jornada de trabalho, entre os oito (8) postos de trabalho, o trabalhador do posto sete (7) apresentou maior nível de fadiga, enquanto que o trabalhador do posto seis (6) o menor.

Questionário do Final da Jornada de Trabalho

Para cada final da jornada de trabalho, dentre os trabalhadores operacionais todos apresentavam estar cansado e a metade dos trabalhadores apresentavam estar com: Produtividade comprometida; Dor nos músculos do pescoço e ombros; Dor nas costas; e Dor na região lombar. Conforme Gráfico 6.

No fim da jornada segundo os trabalhadores operacionais houve um crescimento da fadiga, ocasionado principalmente pela atividade diária de descarregar que acontece na maioria das vezes das 13 às 16 horas. Foram listados os itens acima que ultrapassaram o nível 3 (três) e chegando até o nível 4 (quatro) do questionário caracterizando assim fadiga moderada.

Fim da jornada de trabalho - Trabalhadores Operacionais

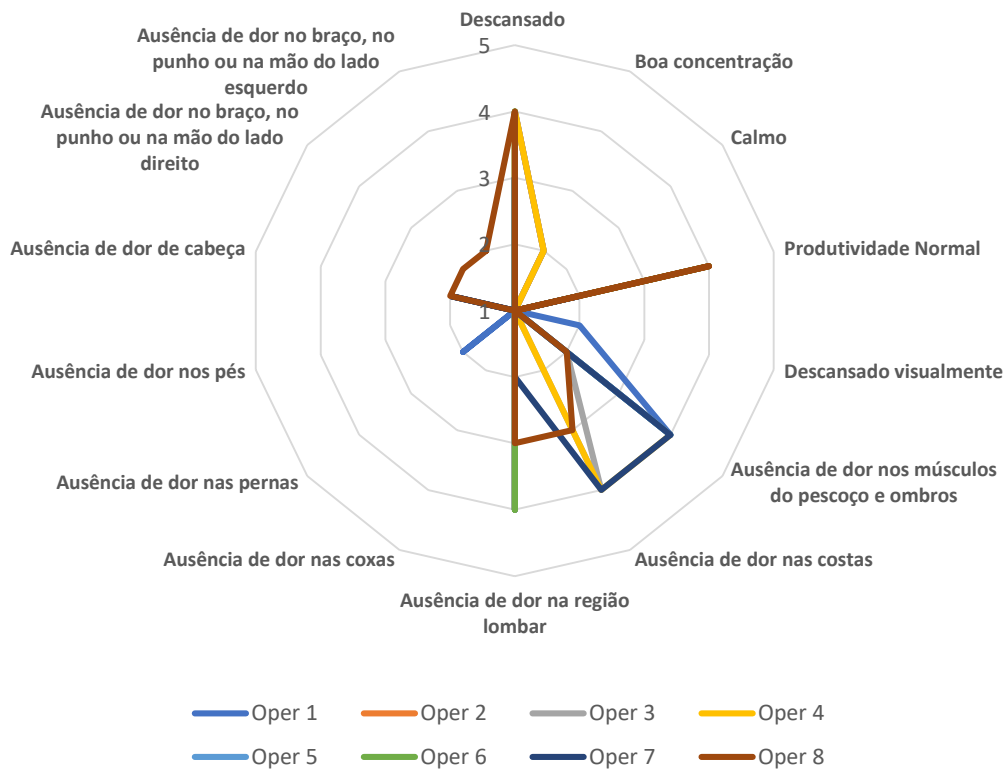


Gráfico 6: Nível de fadiga - Final da jornada de trabalho - Trabalhadores Operacionais

Para o final da jornada de trabalho, o trabalhador do posto oito (8) apresentou maior nível de fadiga, enquanto que o trabalhador do posto cinco (5) o menor.

IV.5. Análise ergonômica participativa e observacional

Nesta fase do estudo foi dado aos colaboradores a oportunidade de contribuir efetivamente com a pesquisa, aumentando assim as chances de sucesso do pesquisador em suas observações ergonômicas. Segundo a NR-17 (2022) é importante que o estudo da análise ergonômica leve em consideração a opinião do trabalhador para instituir ações.

A escolha da análise participativa facilita a orientação das medidas que podem ser implementadas com o intuito de se fazer as correções ergonômicas e com isso melhorar o posto de trabalho onde os funcionários atuam. Serão consideradas inicialmente observações da atividade administrativa e posteriormente da atividade operacional, conforme é mostrado a seguir.

A. Observações atividade administrativa

a. Descrição Sumária da Atividade

Os funcionários administrativos da instituição desempenham a função de Técnico Administrativo no armazém.

b. Produção e Turno de Trabalho

O registro de materiais de entrada e de saída do setor cumpre o horário das 08:00 às 17:00 h, com intervalo de 1 hora para o almoço das 12:00 às 13:00 h.

c. Sobrecarga Física

No ambiente estudado não foi constatado, nenhuma sobrecarga física, ressaltando que os trabalhadores administrativos possuem liberdade de sair do escritório para descansar, estas pausas são marcadas por descansos de média duração em torno de 30 minutos.

d. Força com as Mãos

Foram observados no armazém os seguintes levantamentos a respeito do esforço manual realizado pelos técnicos administrativos no desempenho de suas atividades:

- Os funcionários utilizam as mãos apenas para registrar entrada e saída de material, não usando para fazer força em nenhuma atividade;
- Não é utilizada a posição de pinçar (pulpar, lateral ou palmar) para fazer força;
- A força de compressão exercida pelos dedos ou pela mão é de baixa intensidade, quando usados para apertar as teclas do teclado do computador;
- O esforço manual detectado é repetido mais que 8 vezes por minuto.

e. Postura no Trabalho

No armazém foram verificados os seguintes levantamentos a respeito das posturas de trabalho das quais os trabalhadores administrativos estão submetidos:

- Não há extensão ou flexão forçada do punho;
- Há esforço estático por parte principalmente do antebraço, braço e pescoço na execução das tarefas;
- Não há elevação dos braços acima do nível dos ombros como rotina da função, o que não ocasiona desconforto nesta região do corpo;
- O trabalhador tem alguma flexibilidade na sua postura durante a sua jornada de trabalho.

f. Posto de Trabalho

No posto de trabalho foram relacionadas as seguintes observações:

- O posto de trabalho permite uma flexibilidade dos acessórios, é necessária apenas uma melhor organização dos mesmos para utilizar melhor o espaço disponível;

- A altura do apoio de braços da cadeira e do encosto não são reguláveis.

g. Repetitividade e Organização do Trabalho

Sobre a repetitividade dos movimentos realizados pelos técnicos administrativos foram observados:

- Não há diferentes padrões de movimento;
- A mesma tarefa é feita por um mesmo trabalhador durante mais de 4 horas por dia.

h. Fator Ergonômico Extremo

- Não foi constatado nenhum fator desta natureza.

i. Dificuldade, desconforto e fadiga observados pelo analista durante a avaliação

As maiores reclamações dos técnicos administrativos do setor são descritas abaixo:

- Dores na coluna; e
- Cansaço nos olhos.

B. Observações atividade operacional

a. Descrição Sumária da Atividade

Os funcionários da instituição desempenham função operacional de transporte e armazenamento de materiais no interior do armazém, desde a recepção até a expedição, carregando e descarregando veículos de fornecedores ou os da instituição.

b. Produção e Turno de Trabalho

A movimentação de carga de materiais de entrada e de saída do setor cumpre o horário das 08:00 às 16:00 horas, com intervalo flexível de 1 hora para o almoço das 12:00 às 13:00 horas.

c. Sobrecarga Física

No ambiente estudado foi constatado, sobrecarga física, ressaltando que os trabalhadores operacionais possuem liberdade de pausar suas atividades para descansar nos momentos que acharem necessários, estas pausas são marcadas por descansos que as vezes perdura entre uma carga e outra por tempos prolongados.

d. Força com as Mãos

Foram observados no armazém os seguintes levantamentos a respeito do esforço manual realizado pelos trabalhadores operacionais no desempenho de suas atividades:

- Os funcionários utilizam as mãos e os carrinhos para transportar peso da entrada até a saída de material, usando de força muscular em sua atividade;
- Utilizada a posição de pinçar (pulpar, lateral ou palmar) para movimentar e levantar o peso;

- O trabalhador realiza força de compressão exercida pelos dedos ou pela mão, quando usados para pegar e levantar caixas;
- O esforço manual detectado é repetido durante toda jornada de trabalho em dias de maior movimento de cargas;
- São realizados esforços de empurrar e puxar os carrinhos pelo setor.

e. Postura no Trabalho

No armazém foram verificados os seguintes levantamentos a respeito da postura de trabalho das quais os trabalhadores operacionais estão submetidos:

- Há extensão ou flexão forçada do punho;
- Há esforço estático do antebraço, braço e pescoço na execução das tarefas;
- Há elevação dos braços acima do nível dos ombros como rotina da atividade, a depender da prateleira a ser utilizada, o que ocasiona desconforto nestas regiões do corpo;
- O trabalhador possui flexibilidade na sua postura durante a sua jornada de trabalho.

f. Posto de Trabalho

No posto de trabalho foram relacionadas as seguintes observações:

- O posto de trabalho não possui flexibilidade dos acessórios, pois depende do material e do local a ser armazenado;
- Necessária apenas uma melhor organização, para utilizar melhor o espaço disponível da distância a ser percorrida em relação ao peso transportado.

g. Repetitividade e Organização do Trabalho

Sobre a repetitividade dos movimentos realizados foram observados:

- Há padrões de movimento no manuseio e na movimentação dos materiais;
- As tarefas são compartilhadas e divididas durante o dia, foi verificada colaboração entre os trabalhadores nas atividades com maior desgaste físico.

h. Fator Ergonômico Extremo

Sim, pode ser citado o movimento de subida e descida do caminhão, e o trabalho em ambiente ensolarado durante a carga e descarga.

i. Dificuldade, desconforto e fadiga observados pelo analista durante a avaliação

As maiores reclamações estão relacionadas a estresse e dores musculares.

IV.5.1. Análise dos acessórios e do ambiente de trabalho

Os acessórios de trabalho foram objeto de análise ergonômica, baseado em literatura, e aos postos de trabalho foram adotado conceitos da NR-17 (2022) através de seu (Manual de aplicação da NR-17 (2002), obtendo-se os seguintes resultados.

A. Mouse

Na Figura 27 está o mouse utilizado por um dos trabalhadores da Área 1 - setor administrativo, como é observado não possui o *mouse pad*, contudo, no setor existe o *mouse pad*, mas não são utilizados por todos, há este material disponível para todos porém os mesmos não gostam de utilizá-lo. É recomendado que o trabalhador adote um tamanho grande de mouse pad e que se faça um revezamento entre a mão direita e a esquerda a cada hora, para que não haja sobrecarga de nenhum dos membros. Quando for usar o mouse é recomendado que possua apoio para o punho com isso evitará desvios e lesões neste local.



Figura 27: Posto de trabalho sem o mouse pad

Os equipamentos utilizados no setor possuem sensor óptico e é sem fio, o que garante uma maior precisão, pois há um menor atrito entre o mouse e a mesa, provocando menos cansaço, entretanto, com a utilização do *mouse pad* adequado o esforço seria ainda menor.

B. Teclado

A Figura 28 mostra o modelo do teclado utilizado no setor, este periférico é de extrema importância nas atividades diárias, com isso a posição do mesmo na mesa é importante. O teclado deve ficar em frente ao corpo, a uma distância confortável, e no mesmo plano que o mouse, pois evitaria desgaste dos braços na troca entre um e outro.

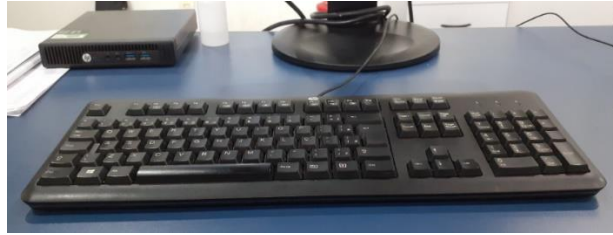


Figura 28: Teclado utilizado no posto de trabalho

O teclado segue a norma da ABNT, com teclas especiais para a cedilha e outros acentos, contudo, o acessório é antigo, e a visibilidade das letras não é boa, tendo reflexo nos identificadores que dificulta a leitura e o desempenho no trabalho dos trabalhadores do setor administrativo. Como recomendação é importante fornecer a estes trabalhadores, suporte para os punhos para evitar a extensão dos mesmos.

C. Monitor

Segundo NR-17 (2022) os monitores devem proporcionar correto ângulo de visão ao operador, devendo ser reguláveis, permitindo ajustar na tela com relação à iluminação do ambiente, de forma que proteja o trabalhador contra reflexos indesejáveis, estando posicionado sempre que possível bem em frente aos olhos do operador.

Em relação à altura do monitor de vídeo, a posição ideal é aquela em que o mesmo se encontra um pouco abaixo da projeção horizontal dos olhos e um pouco inclinado para cima, facilitando a leitura. O limite superior do monitor de vídeo é na projeção horizontal dos olhos.



Figura 29: Monitor utilizado nas atividades administrativas com vista frontal e lateral

Todos os monitores são reguláveis, porem nem todos estão sendo utilizados corretamente. Ao longo de anos de uso, a tela do monitor fica menos nítida e ultrapassada em sua resolução de linhas de pixels, exigindo um esforço maior nos olhos. Não foram localizados suportes para papel, verificou-se o uso da mesa como apoio aos papéis a serem digitalizados, portanto a distância entre o monitor e

quaisquer documentos que precise ser consultado durante o trabalho deve ser mínima, de modo a evitar movimentos desnecessários com o pescoço ou tronco.

A posição correta do monitor favorece a postura do trabalhador e evita o aparecimento de dores, a inclinação a que a cabeça está sujeita é algo importante, pois uma má postura pode dar origem a dores no pescoço, no olhos e nas costas.

O brilho do monitor utilizado no setor pode ser alterado facilmente, e a distância entre o monitor e o usuário também, pois há espaço para isto em todos os postos de trabalho observa-se na Figura 30 que há uma distância superior a 0,75 metros entre a mesa e a parede.



Figura 30: Vista do espaço para o trabalhador se movimentar no posto informatizado

D. Cadeira

Observa-se que a cadeira presente no escritório do armazém encontra-se em desacordo com as recomendações estabelecidas pela NR-17 observada na Figura 31, as cadeiras possuem ajuste de altura porém ficou constatado a difícil regulagem, são antigas e não sofrem manutenção periódica. Foi observado que alguns trabalhadores mantem a altura da cadeira em nível recomendável, as cadeiras não possuem regulagem de altura para os braços nem regulagem para o encosto. Os trabalhadores acabam apoiando os braços sobre a superfície dura ou em canto vivo da mesa, provocando problemas de ombros e compressão mecânica nos braços e cotovelos.



Figura 31: Cadeira utilizada no Escritório

Não foi observado, neste caso, conforme a Figura 32, a correção adequada de ajuste na altura da cadeira, sendo que, a ausência da correção deste ajuste acarretará dores lombares durante uma jornada diária de 8 (oito) horas para trabalhador com menor estatura.



Figura 32: Cadeira sendo utilizada pelo funcionário

Não foi observado o uso constante do encosto da cadeira, que não tem regulagem flexível, ocasionando assim um desconforto, o certo seria que o encosto tivesse uma forma côncava ao invés de plana, como ponto positivo a cadeira tem espessura e maciez adequadas possuindo espessura maior que 2,5 cm, gerando conforto que ao longo do trabalho reduzindo a fadiga muscular dos membros inferiores.

Não se encontrou apoio para os pés no setor, equipamento necessário e compatível ao uso de pessoas mais baixas. Não há regulagem do repouso para os antebraços, isto impossibilita os relaxamentos ocasionais durante a jornada, todas as cadeiras são giratórias possibilitando a flexibilidade do colaborador, evitando desvios posturais compensatórias como rotação de tronco e coluna cervical.

E. Mesa

As mesas presentes no setor possuem 75 cm de altura, 120 cm de comprimento e 60 cm de largura, na cor azul conforme figura abaixo, a medida de altura esta conforme o estabelecido pela NR-17 (2022), proporcionando uma boa entrada para as pernas fazendo com que estas trabalhem livremente.

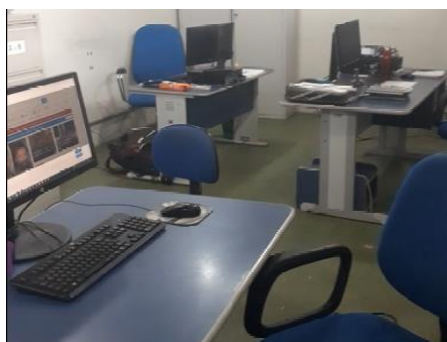


Figura 33: Mesas do escritório administrativo com vista lateral

Os pontos negativos observados são: que 2 mesas possuem quina viva causando o aumentando a pressão nos antebraços; as mesas não possuem base rebaixada para o teclado o que dificulta o alinhamento dos punhos, provocando a suspensão dos cotovelos ao nível da mesa, com a inclinação e aproximação do olhos do trabalhador ao monitor e a consequente flexão do tronco.

IV.5.2. Visão geral interna do Armazém

No Quadro 1 foi realizada uma análise específica de alguns ambientes do armazém, com a citação de questões ergonômicas observadas pelo pesquisador. Foram consideradas as atividades e locais representados pelas (Figuras 34, 35, ..., 44).

Quadro 1: Análises específicas: Ambientes do armazém

Local	Análise	Observações
 <p>Figura 34: Escritório do armazém</p>	<p>Área Administrativa em que permanecem 3 técnicos em administração e 1 coordenador realizando operações com fornecedores, corrigindo problemas com o fornecimento de materiais diversos.</p>	<p>Necessária atenção, movimentos repetitivos com teclados e mouse, postura as vezes inadequadas, tensão e cognição constante, posição inadequada do teclado e mouser sobres a mesa.</p>
 <p>Figura 35: Escritório do recebimento e expedição</p>	<p>Área administrativa e operacional em que operam 3 técnicos operacionais realizando o recebimento, a conferencia, os ajustes de horario de recebimento e expedição de materiais com os clientes internos e fornecedores externos.</p>	<p>Existe transporte manual de materiais, movimentos repetitivos com carga, com teclados e mouse, postura as vezes inadequadas, tensão e cognição constante.</p>
 <p>Figura 36: Vista frontal externa recepção/expedição</p>	<p>Área externa do armazém, local onde os carros e caminhões estacionam para descarregar o material a ser entregue, juntamente com a nota fiscal ou a solicitação de materiais.</p>	<p>Os carros e caminhões esporadicamente trazem a equipe de carga e descarga que fazem a movimentação da carga até a área Fiscalização do recebimento e da expedição do armazém para conferencia de materiais.</p>
 <p>Figura 37: Fiscalização do recebimento e da expedição</p>	<p>Local de armazenamento temporário de materiais, se realiza a fiscalização, contagem e verificação de valores.</p>	<p>Os materiais são armazenados inicialmente neste local pelos ajudantes ou entregadores externos, a equipe operacional do armazém manuseia neste momento o material para o interior.</p>

	<p>Apenas os materiais não cadastrado, ou esperados com urgencia são armazenados neste local. É uma área intermediária em que os materiais permanecem por pouco tempo, até a definição do local onde será colocado.</p>	<p>Material movimentado pelo trabalhador operacional do armazém, se já existirem locais definidos os materiais irão diretamente para as prateleiras.</p>
	<p>Área principal onde os materiais com maior rotatividade e peso são colocados no piso ou nas prateleiras quando definidos e organizados por etiquetas no sistema informatizado</p>	<p>Para este ambiente os materiais são transportados com carro de armazém em Aço G11 capacidade de 200 kg, ou manualmente quando se tratam de pouco volume e peso até 30 kg</p>
	<p>Área secundaria onde os materiais com menor volume, maior custo, maior rotatividade e peso são colocados em prateleiras definidas e organizadas por etiquetas no sistema informatizado</p>	<p>Se trata de área controlada, pouco peso e grande variedade, nesta área os técnicos necessitam de atenção e luminosidade, pois são itens pequenos e distribuídos em pequenas quantidades</p>
	<p>Área secundaria onde os materiais com maior volume, menor custo, menor rotatividade e menor peso são colocados em prateleiras</p>	<p>Está localizado a uma distância 30 metros do recebimento, espaço pequeno entre prateleira o que dificulta a entrada com o carrinho transportador</p>
	<p>Área operacional em que operam 5 trabalhadores operacionais que carregam e descarregam os materiais conforme a necessidade do armazém</p>	<p>Para este ambiente os materiais são transportados com carro de armazém com capacidade de 200Kg, ou manualmente quando se tratam de pouco volume e peso inferior a 30 kg</p>
	<p>Área de espera da expedição para a organização, separação e movimentação de cargas diversificadas para um mesmo destino</p>	<p>Área com movimentação de cargas, carregar e descarregar materiais, local utilizado para armazenar, conferir e depois carregar os veículos para os setores solicitantes</p>
	<p>Área do armazém onde os materiais com maior custo, menor rotatividade, e menor peso são colocados em prateleiras definidas e organizadas</p>	<p>Se trata de área controlada, pouco peso e grande variedade, nesta área os técnicos necessitam de atenção e luminosidade, pois são itens pequenos e distribuídos em unidades</p>
	<p>Figura 44: Armazém 6</p>	

A atividade crítica dos trabalhadores operacionais é o carregamento de fardos que pesam entre 20 e 30 Kg que é realizada na maioria das vezes no período da tarde às 14:00 horas. Diariamente devem sair do depósito aproximadamente 4000 kg de materiais, com diferentes formas e pesos variados, onde cada trabalhador operacional carrega normalmente 660 Kg, em atividades que demoram em períodos intercalados na média 4 horas de atividade.



Figura 45: Atividade de carga e descarga diária no armazém

Este trabalho é realizado por 4 (quatro) pessoas, ocasionando desgaste físico e mental, acarretando queixas de dores lombares por causa do esforço diário realizado conforme questionário bipolar. O esforço seria amenizado caso houvesse a mecanização do processo através de palhete manual, esteira ou mesas de suporte, pela aproximação do veículo ao local de carga/descarga e pela intervenção ergonomica realizar a melhoria na tarefa. Se verifica a falta de equipamento de segurança cinta lombar, luva e fardamento em um dos trabalhadores.

Foi observada a existencia de extintores de incêndio em todos os locais avaliados, fator de perigo de incêndio em materiais inflamáveis e combustíveis como: papel, madeira, plástico e líquidos inflamáveis (alcool).

O layout atual do armazém não foi bem planejado, pois o ambiente não foi projetado para ser armazém, em consequência, existem áreas de depósito de difícil acesso, em um ambiente complexo de salas e antessala. Alguns dos materiais de maior saída se encontram no fundo do setor, fazendo com que os trabalhadores operacionais tenham que percorrer distâncias maiores em busca do material solicitado. O piso é regular e plano podendo facilitar a movimentação do carro transportador sem atrito, sem tropeços ou até mesmo risco de quedas; Não existe uma boa ventilação natural no local, a ventilação principal é a artificial gerada pelo sistema de refrigeração;

Há a presença de prateleiras que os seus comprimentos estão erroneamente dimensionados prejudicando a entrada e a saída de matérias, e o acesso com o carrinho ou com a paleteira;



Figura 46: Espaçamento inadequada entre as prateleiras no armazém

Existe uma boa higienização no local, realizada por uma trabalhadora que se dedica única e exclusivamente a esta atividade neste local, evitando a incidência de poeiras que possam vir a prejudicar o ar que os funcionários estão inalando. A limpeza do piso é realizada com a utilização de pano umido, escovão, lavagem;

No acesso de materiais ao armazém não existe cobertura, fazendo com que na chuva as atividades sejam interrompidas, podendo prejudicar o setor de recepção e expedição;

Há presença e distribuição de EPI luvas para transporte de materiais, porém os trabalhadores não os utilizam alegando falta de aderência na pega. Se faz necessária a utilização das luvas para evitar que os mesmos se cortem no transporte de materiais. Necessária também a utilização da cinta lombar para evitar maiores esforços na coluna, e da bota para proteger o trabalhador contra queda de objetos em seu pé;

Existe dois locais apropriado para os trabalhadores se alimentarem, podendo realizar até três refeições no período de trabalho, fazendo suas refeições ou na mesa da cozinha dos operacionais ou na mesa dos administrativos que estão separadas pela falta de espaço;

Não existe a mecanização do transporte de materiais, como diariamente ocorra esse transporte é bastante desgastante para estes trabalhadores, processo que é ainda mais prejudicado quando outro trabalhador se ausenta, ocasionando com isso uma sobrecarga física muito grande nos demais.

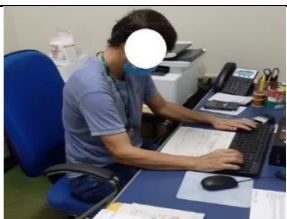
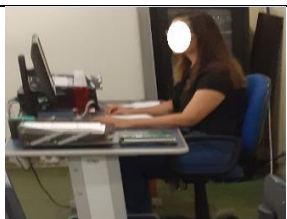
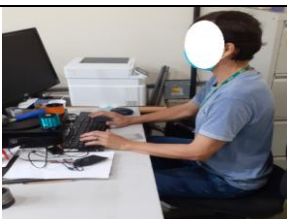
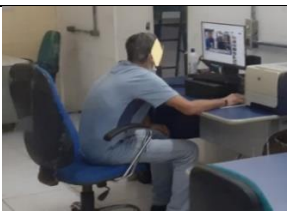
IV.5.3. Análise Postural

No Quadro 2 abaixo se apresenta a descrição das atividades administrativas realizadas em postura ergonomicamente inadequadas. Os dados e informações a seguir foram coletadas nas áreas do escritório, durante o horário de trabalho - Título da Tarefa: Operação com o computador:

a) Descrição geral da atividade: Utilização do computador para registrar a entrada e a saída de materiais do armazém;

- b) A gravidade, que pode ser: ATN (ação técnica normal); IMP (improvável, mas possível); DDF (desconforto, dificuldade ou fadiga); R (risco); AR (alto risco);
- c) A parte do corpo afetada pelo movimento, que pode ser: D: direito; E: esquerdo; Ol: olhos; Pe: pescoço; O: ombro; B: braço; C: cotovelo; Ab: antebraço; Pu: punho; T: tronco; Co: coluna; PP: pernas e pés; TC: todo corpo;
- d) E soluções propostas.



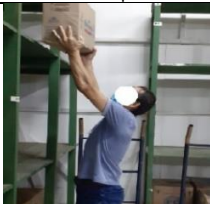
Quadro 2: Apresentação das posturas avaliadas - RULA nas ativ. administrativa






Descrição da Atividade (Sequência de ações técnicas ou passos do trabalho ou situações de trabalho)	Situações Ergonomicamente Inadequadas	Parte do corpo afetada	Gravidade	Solução Proposta	Pontuação RULA
 <p>Figura 47: Postura 1 - Transcrever texto do papel sobre a mesa</p>	Flexão do pescoço, anteriorização de cabeça; Ombro em flexão e em adução; Antebraço em pronação e com compressão mecânica; Cotovelo em flexão; Flexão de tronco pela falta de encosto; Flexão e desvio radial (abdução) do punho.	Pé O Ab C T Pu	R, ATN DDF ATN, R ATN DDF ATN	- Regulagem de encosto e suporte para braços e punho (mouse); - O teclado deve ficar próximo ao trabalhador, e a folha para transcrever deve ser colocada em um suporte; - Treinamento.	4
 <p>Figura 48: Postura 2 - Preenchimento de formulário na internet</p>	Pescoço e cabeça em posição neutra; Flexão do tronco; Ombro em leve flexão e em adução; Compressão mecânica do antebraço; Flexão e desvio radial (abdução) do punho.	Pe T Ol Ab Pu	DDF ATN DDF ATN ATN	- Elevar a altura do monitor e aproximar o monitor ao trabalhador; A trabalhadora está com os cotovelos sobre superfície dura realizando compressão; - Treinamento.	4
 <p>Figura 49: Postura 3 - Manuseio do sistema informatizado do armazém</p>	Pescoço e cabeça em posição neutra; Ombro em leve flexão e em adução; Antebraço em pronação e com compressão mecânica; Cotovelos em flexão; Flexão de tronco pela falta de encosto; Flexão e desvio radial (abdução) do punho.	Pe O Ab C T Pu	ATN DDF ATN, R ATN DDF ATN	- Trocar cadeira por uma que possua suporte para braços; - Falta suporte para melhorar o posicionamento do punho (no teclado e no mouse); - Treinamento.	5
 <p>Figura 50: Postura 4 - Lançamento, recebimento e expedição de materiais no estoque</p>	Extensão do pescoço, anteriorização de cabeça; Ombro em flexão e em adução; Antebraço em pronação e com compressão mecânica; Cotovelo em flexão; Flexão de tronco; Flexão de punho; Flexão de pernas e pés.	Pe O, D Ab, D C, D T Pu, D PP	R DDF ATN, R ATN DDF ATN ATN	- Organizar o posto de trabalho; - Trocar cadeira por uma que possua regulagem de encosto; Postura inadequada do trabalhador; Falta suporte para papel, para braços e punho (mouse); - Treinamento.	4

No Quadro 3 abaixo se apresenta a descrição das atividades administrativas realizadas em postura ergonomicamente inadequadas. Os dados e informações a seguir foram coletadas nas áreas de armazenamento, durante o horário de trabalho - Título da Tarefa: Operação de transporte de materiais.

- a) Descrição geral da atividade: Transporte de materiais de forma manual e através de carros de transporte do armazém;
- b) A gravidade, que pode ser: ATN (ação técnica normal); IMP (improvável, mas possível); DDF (desconforto, dificuldade ou fadiga); R (risco); AR (alto risco);
- c) A parte do corpo afetada pelo movimento, que pode ser: D: Lado direito; E: Lado esquerdo; Ol: olhos; Pé: pescoço; O: ombro; B: braço; C: cotovelo; Ab: antebraço; Pu: punho; T: tronco; Co: coluna; PP: pernas e pés; TC: todo corpo;
- d) E soluções propostas.

Quadro 3: Apresentação das posturas avaliadas - RULA nas ativ. operacional

Descrição da Atividade (Sequência de ações técnicas ou passos do trabalho ou situações de trabalho)	Situações Ergonomicamente Inadequadas	Parte do corpo afetada	Gravidade	Solução Proposta	Pontuação RULA
 <p>Figura 51: Postura 5 - Descarregar materiais do caminhão</p>	<p>Inclinação lateral de pescoço; Inclinação lateral de tronco; Adução e rotação interna do ombro esquerdo; Flexão de cotovelo e pronação de antebraço esquerdo; Flexão do punho esquerdo.</p>	<p>Pé</p> <p>T</p> <p>O, E</p> <p>Ab, E</p> <p>Pu, E</p>	<p>DDF</p> <p>R</p> <p>IMP</p> <p>ATN</p> <p>DDF</p>	<p>- Movimentar volume com uso de esteira rotativa, ou mesa com rodízio ou carro transportador; - Ter pausas de 10 minutos a cada hora trabalhada; - Treinamento.</p>	4
 <p>Figura 52: Postura 6 - Transportar material do caminhão a prateleira</p>	<p>Inclinação lateral de pescoço; Inclinação lateral de tronco; Adução e rotação interna do ombro direito; Flexão de cotovelo e pronação de antebraço direito; Flexão do punho direito.</p>	<p>Pé</p> <p>T</p> <p>O, D</p> <p>Ab, D</p> <p>Pu, D</p>	<p>DDF</p> <p>R</p> <p>IMP</p> <p>ATN</p> <p>DDF</p>	<p>- Movimentar volume com uso de esteira rotativa, ou mesa com rodízio ou carro transportador; - Ter pausas de 10 minutos a cada hora trabalhada; - Treinamento.</p>	5
 <p>Figura 53: Postura 7 - Colocar material na prateleira altura superior</p>	<p>Extensão de pescoço; Extensão do tronco; Adução do ombro; Extensão de cotovelo; Movimento adequado do levantamento de carga.</p>	<p>Pé</p> <p>T</p> <p>O</p> <p>C</p> <p>TC</p>	<p>DDF</p> <p>R</p> <p>ATN</p> <p>ATN</p> <p>DDF</p>	<p>- Organização dos materiais mais leves nas prateleiras mais altas; - Alongamento antes de iniciar as atividades; - Organizar a carga e a descarga para arrumação; - Treinamento.</p>	6

 <p>Figura 54: Postura 8 - Colocar material na prateleira altura intermediária</p>	<p>Pescoço em posição neutra; Adução do ombro; Flexão de cotovelo; Movimento adequado da alocação de carga.</p>	<p>Pé O C TC</p>	<p>ATN ATN ATN DDF</p>	<p>- Aquecimento antes de iniciar as atividades; - Organizar a carga e a descarga para arrumação; - Treinamento.</p>	<p>5</p>
 <p>Figura 55: Postura 9 - Colocar material na prateleira altura inferior</p>	<p>Extensão de pescoço; Flexão do tronco; Adução do ombro; Extensão de cotovelo; Flexão de quadril, joelho e tornozelo; Movimento adequado do abaixamento de carga.</p>	<p>Pé T O C PP TC</p>	<p>DDF R ATN ATN DDF DDF</p>	<p>- Flexionar os joelhos; - Organizar a carga e a descarga para arrumação; - Treinamento.</p>	<p>6</p>
 <p>Figura 56: Posição 10 - Colocar a carga sobre o chão/piso</p>	<p>Extensão de pescoço; Flexão do tronco; Adução do ombro; Flexão de cotovelo; Movimento inadequado do transporte de carga.</p>	<p>Pé T O C TC</p>	<p>DDF R ATN ATN DDF</p>	<p>- Flexionar os joelhos; - Manter a coluna ereta com uso de cinta; - Organizar a carga e a descarga para arrumação; - Treinamento.</p>	<p>7</p>
 <p>Figura 57: Posição 11 - Suspender a carga sobre o chão/piso</p>	<p>Extensão do pescoço; Flexão do tronco; Adução de ombro; Flexão de quadril, joelho e tornozelo; Postura inadequada, agachamento.</p>	<p>Pé T O PP TC</p>	<p>DDF R DDF DDF R</p>	<p>- Armazenar e posicionar material sobre palhete, movimentar com palheteia; - Colocar material em um local apropriado, ou seja, uma elevação do local, colocando assim dentro da área de alcance e não no chão.</p>	<p>7</p>
 <p>Figura 58: Postura 12 - Arrumar carga no caminhão</p>	<p>Extensão do pescoço; Flexão e rotação do tronco; Adução do ombro esquerdo; Flexão de cotovelo; Extensão e abdução do braço; Movimento e postura inadequada de coluna</p>	<p>Pe T O C B TC</p>	<p>R DDF ATN DDF ATN R</p>	<p>- Organizar a carga e a descarga para arrumação; - Corrigir distância para organização da carga; - Treinamento.</p>	<p>7</p>

Sugestões: Nas posturas de 5 a 12 observa-se a utilização constante de força para baixar e levantar a cargas retirando-a da inercia e suportar o peso entre 2 e 10 Kg, normalmente os trabalhadores se utilizam de carrinhos para levar, movimentar e trazer os materiais do interior do armazém com pesos maiores porem no caso de poucos volumes acabam por suportar maiores pesos, que podem chegar a 30 Kg; São utilizadas prateleiras baixas para armazenar os volumes mais pesados; Presença de equipamentos de proteção individual (cinta, fardamento, óculos, luvas e bota) no setor, porem se faz necessário treinamento e controle para que os trabalhadores utilizem EPI e reconheçam os EPC; Com

relação as atividades de levantamento de pesos devido a repetitividade da tarefa há necessidade de realizarem treinamentos de postura para as tarefas.

IV.6. RULA (Avaliação Rápida de Membros Superiores) – (Fase 4)

O método RULA de Mcatamney & Corlett (1993) é utilizado para investigar a exposição de trabalhadores a fatores de risco, e avaliar o movimento, o trabalho muscular e a força aplicada. O método procura expor o risco relacionados as lesões musculoesquelética com as posturas inadequadas no trabalho, com performance estática e/ou trabalho repetitivo. Sendo que seus resultados serão incorporado nesta avaliação ergonômica.

Com o método foi analisada a sobrecarga musculoesquelética em trabalhadores do armazém. As tarefas foram filmadas, observadas e avaliadas pelo pesquisador, foram feitas as avaliações de 12 tarefas durante 5 dias. Cada tarefa foi avaliada com o uso do Anexo B – RULA, visando a identificação da pontuação (resultado) do método.

Para a aplicação não foram utilizados equipamentos especiais e houve necessidade de conhecimento prévio em ergonomia por parte do pesquisador, sendo necessário conhecer a ferramenta e seguir suas fases corretamente. Neste estudo a metodologia foi aplicado em três fases:

- Na primeira fase foram analisados os filmes e fotografias das posturas no trabalho para seleção/escolha das posturas que seriam analisadas pelo pesquisador;
- Na segunda foram anotadas no Anexo B o sistema de escores para verificar cada angulação das articulações (ombro, cotovelo, punho, pescoço, tronco e pernas), verificando seu encaixe no modelo do anexo, utilizando da colaboração do trabalhador no sentido de repetir, paralisar a postura e o movimento na atividade para uma melhor observação dos angulos de trabalho pelo pesquisador;
- Na terceira se calculou o resultado da pontuação final com o guia de nível de risco.

Para se definir a pontuação final, foi necessário o preenchimento do Anexo B para cada uma das 12 posturas selecionadas/escolhidas neste estudo. Esta pontuação indica a necessidade ou não de intervenções nas posturas de trabalho, bem como a urgência destas ações.

Foram citados fatores que podem influenciar na sobrecarga musculoesquelética como: mobiliário; ferramentas de trabalho; processo de trabalho; e postura (Biomecânica). O método foi aplicado nas 12 (doze) posturas mais frequentes nos postos de trabalho, sendo 4 (quatro) posturas administrativas e 8 (oito) operacionais, que estão descritas a seguir:

Postura 1 – Transcrever texto do papel sobre a mesa: durante a digitação do documento utilizando as 2 (duas) mãos, o trabalhador se posiciona com afastamento do teclado pois coloca o texto a ser transcrito sobre a mesa e imediatamente a sua frente, apoiando os cotovelos e antebraço em compressão mecânica sobre a mesa em superfície dura, movimentando a coluna cervical em flexão ao olhar para o documento e em extensão para o monitor, sem possibilidade de utilizar o encosto ou o apoio de braços, conforme a (Figura 47 - Pg 70). Esta postura pontuou quatro (4) no escore do método;

Postura 2 – Preenchimento de formulário na internet: utilizando teclado na mão esquerda e mouse na mão direita, a trabalhadora possui afastamento do teclado que está no nível da mesa prejudicando os ajustes da altura da cadeira e conseqüentemente a altura dos apoios de braço que não possuem regulagem; Por ser de alta estatura a trabalhadora reduz a altura da cadeira possibilitando a sua aproximação provocando flexão de joelho e tornozelo; o mouse em sua mão direita exige que o trabalhador ponha o cotovelo sobre mesa com mudanças constantes de posição de ombro direito; A posição do teclado e do mouse provocam a compressão mecânica do braço em quina da mesa. Conforme a (Figura 48 - Pg 70). Esta postura pontuou quatro (4) no escore do método;

Postura 3 – Manuseio do sistema informatizado do armazém: O controle do estoque por ficha com uso da impressora com a mão direita e do teclado com a mão esquerda. O trabalhador possui afastamento do teclado porque ele está no nível da mesa, prejudicando os ajustes da altura da cadeira, do encosto, visto que não possui apoio de braços; o teclado em sua mão direita exige que o trabalhador ponha o cotovelo em compressão sobre a mesa com mudanças constantes de posição de ombros e de braços; A impressora está localizada a seu alcance, porém o trabalhador realiza uma leve rotação e inclinação lateral direita do tronco; Preenchimento manual da ficha de controle com dados de entrada ou saída de materiais do Armazém onde o trabalhador realiza uma leve rotação e inclinação lateral esquerda do tronco. Conforme a (Figura 49 - Pg 70). Esta postura pontuou cinco (5) no escore do método;

Postura 4 – Lançamento, recebimento e expedição de materiais no estoque: Para o recebimento de nota fiscal, conferência dos materiais e lançamento de dados o trabalhador se utiliza de computador, o mouse e a impressora; Ele utiliza a impressora com a mão direita, o teclado com as duas mãos e o mouse com a mão direita; O trabalhador suspende o teclado porque ele está no nível da mesa onde ele apoia o braço esquerdo, prejudicado nos ajustes da altura da cadeira e conseqüentemente na altura dos apoios de braço que não possuem regulagem; o mouse em sua mão direita exige que o trabalhador ponha o antebraço sobre a mesa com mudanças constantes de posição de ombro e braço; A impressora está localizada a seu alcance porém com uma leve rotação e inclinação lateral do tronco; Recebe os fornecedores na mesa com extensão da cervical com rotação da cadeira; Levanta para conferir a

mercadoria de entrada ou saída do Armazém o que faz uma mudança de postura no trabalho entre sentado e em pé. A cadeira não possui regulagens no encosto, nem no apoio para os braços. Conforme a (Figura 50 - Pg 70). Esta postura pontuou quatro (4) no escore do método;

Postura 5 – Descarregar materiais do caminhão: O trabalhador esta sustentando a carga acima do nível do caminhão, neste caso temos: ombros elevado, cotovelo em compressão e adução do braço; Com antebraço trabalhando na parte lateral e desvio de punho na pega do fardo por baixo (pega ruim); Existe uma leve inclinação para frente do pescoço e do tronco para trazer o peso e suspender do piso da carroceria que esta a 0,8 metros do chão, suas pernas e seus pés estão apoiados lateralmente na direção do tronco e em postura desequilibrada; Conforme a (Figura 51 - Pg 71 e 72). Esta postura pontuou quatro (4) no escore do método;

Postura 6 – Transportar material do caminhão a prateleira: Neste caso o trabalhador suporta o peso de 2 a 10 kg e caminha aproximadamente 40 metros as vezes com obstaculos; O trabalhador esta sustentando a carga ao nível da cintura e caminhando (uma perna afrente da outra), uma pega por baixo do fardo com a mão esquerda, e outra pega com a mão direita (pega ruim) onde as articulações do ombro, do cotovelo e do pulso estão em compressão e suas musculaturas dos membros superiores suportam o peso da carga estatica; Com antebraço trabalhando na parte lateral e desvio de punho na pega da mão direita; Existe uma leve inclinação para traz do pescoço e do tronco para equilibrar o peso, com pernas e pés em movimento dinamico de caminhar, bem apoiados e em postura equilibrada; Conforme a (Figura 52 - Pg 71 e 72). Esta postura pontuou cinco (5) no escore do método.

Postura 7 – Colocar material na prateleira de altura superior: entre 1,40 a 1,90 metros sem o uso de escada. Neste caso o trabalhador suporta o peso ao nível da cintura, suspendendo o peso acima da altura da cabeça, ombro em circundição, os braços e o pulso estão estendidos suportando o peso da carga; Com antebraço trabalhando na parte lateral e desvio de punho na pega ruim da caixa; Existe uma leve inclinação para traz do pescoço e do tronco para equilibrar o peso, com pernas e pés inicialmente bem apoiados porem com a suspensão da carga a postura passa a ser desequilibrada; Conforme a (Figura 53 - Pg 71 e 72). Esta postura pontuou seis (6) no escore do método

Postura 8 – Colocar material na prateleira de altura intermediária: entre 0,7 a 1,39 metros, o trabalhador esta sustentando a carga ao nível da cintura, empurrando peso na direção da prateleira com um pequeno desnivel de altura, sempre abaixo da altura da cabeça, as articulações dos braços estão comprimidas e suportam o peso da carga; Com antebraço trabalhando na parte lateral e desvio de punho na pega da caixa; Mantida a neutralidade do angulo do pescoço e do tronco para equilibrar o peso, com

pernas e pés bem apoiados e em postura equilibrada; Conforme a (Figura 54 - Pg 78 e 79). Esta tarefa pontuou cinco (5) no escore do método.

Postura 9 – Colocar o material na prateleira de altura inferior: entre 0,1 a 0,69 metros, o trabalhador esta sustentando a carga ao nível do quadril, se abaixa e inclina o tronco para frente, estendendo os ombro, os braços e punho para frente empurrando o peso do produto na direção da prateleira, sempre abaixo da altura da cintura, ombro em circundição, braços e o pulsos suportam o peso da carga; Com antebraço trabalhando na parte lateral e desvio de punho na pega ruim da caixa; O angulo do pescoço em extensão cervical, inclinação do tronco suportando o peso, com pernas e pés mal apoiados e em postura instável; Conforme a (Figura 55 - Pg 71 e 72). Esta tarefa pontuou seis (6) no escore do método.

Postura 10 – Colocar a carga sobre palete posicionado no chão/piso: O trabalhador esta sustentando a carga ao nível da cintura, inclina o tronco, comprime a cervical e estende os braços e punho para baixo na direção do chão, sempre abaixo da altura da cintura, ombro em circundição, braços e o pulsos estão estendidos e suportam o peso da carga; Com antebraço trabalhando na parte lateral e desvio de punho na pega ruim do fardo; O angulo do pescoço em extensão cervical, inclinação do tronco suportando o peso, com pernas e pés mal apoiados e em postura instável; Conforme a (Figura 56 - Pg 78 e 79). Esta tarefa pontuou sete (7) no escore do método.

Postura 11 – Suspende a carga sobre o palete posicionado no chão/piso: O trabalhador esta abaixado e segura a carga, suspendendo o peso com as duas mãos ao nível da cintura, comprimindo inicialmente os joelhos e tornozelos, com a inclinação do tronco inicialmente se faz uma flexão e posteriormente uma extensão, e estende os braços e punho para frente puxando o peso para o alto com o auxilio dos membros inferiores, mantendo e suportando o peso abaixo da linha da cintura, ombro em adução, braços e o pulsos estão estendidos e suportam o peso da carga; Com antebraço trabalhando na parte lateral e desvio de punho na pega ruim da caixa; O angulo do pescoço inicialmente em flexão e no momento de levantar a cargas esta em extensão cervical para superar a inercia do peso, flexão do tronco suportando o peso, com pernas e pés bem apoiados e em postura estável na maioria das vezes; Conforme a (Figura 57 - Pg 71 e 72). Esta tarefa pontuou sete (7) no escore do método.

Postura 12 – Arrumar a carga no interior do caminhão para entrega: O trabalhador esta em pé, se abaixa e segura a carga proximo a porta traseira do caminhão, suspendendo o peso com as duas mãos ao nível da cintura, se movimenta para o fundo do caminhão onde se abaixa e coloca a mercadoria arrumada no piso do veiculo em seu devido local. Com estas movimentações o trabalhador acaba por comprimindo os joelhos e tornozelos, inclinando e rotacionando o tronco, flexionando e estendendo a cervical de forma continuada a cada movimento de carga, estende os braços e punho para frente

colocando a caixa no chão com o auxílio dos membros inferiores, ombro em adução; Com antebraço trabalhando na parte lateral e desvio de punho na pega ruim da caixa, com pernas e pés mal apoiados e em postura instável; Conforme a (Figura 58 - Pg 71 e 72). Esta tarefa pontuou sete (7) no escore do método.

4.6.1. Apresentação dos resultados de Pontuação Final - RULA

A apresentação dos resultados de Pontuação Final obtido na avaliação das atividades selecionadas se apresentam abaixo, estes resultados foram obtidos com a utilização do Anexo B – RULA (Avaliação Rápida de Membros Superiores).

Como pode ser observando na Tabela 14, temos os valores da: Tabela A - Pontuação final - Punho e Braço; Tabela B - Pontuação final - Pescoço, Tronco e Membro Inferior; e Tabela C - Pontuação Final das atividades avaliadas.

Tabela 14: Resultados das pontuações/scores – Metodo RULA

Postura (s)	Tabela A Pontuação final Punho e Braço	Tabela B Pontuação final Pescoço, Tronco e Membro Inferior	Tabela C Pontuação Final RULA
Postura 1 – Transcrever texto do papel sobre a mesa: Figura 47 - Pg 70	4	4	4
Postura 2 – Preenchimento de formulário na internet: Figura 48 - Pg 70	4	4	4
Postura 3 – Manuseio do sistema inform. do armazém: Figura 49 - Pg e 70	5	4	5
Postura 4 – Lançamento, receb. e expedição de materiais no estoque: Figura 50 - Pg 70	4	4	4
Postura 5 – Descarregar materiais do caminhão: Figura 51 - Pg 71 e 72	5	3	4
Postura 6 – Transportar material do caminhão a prateleira: Figura 52 - Pg 78 e 79	6	3	5
Postura 7 – Colocar material na prateleira de altura superior: Figura 53 - Pg 71 e 72	6	5	6
Postura 8 – Colocar material na prateleira de altura intermediária: Figura 54 - Pg 71 e 72	5	4	5
Postura 9 – Colocar o material na prateleira de altura inferior: Figura 55 - Pg 71 e 72	5	5	6
Postura 10 – Colocar a carga sobre o palete posic. no chão/piso: Figura 56 - Pg 71 e 72	5	6	7
Postura 11 – Suspender a carga sobre o palete posic. no chão/piso: Figura 57 - Pg 71 e 72	5	6	7
Postura 12 – Arrumar a carga no interior do caminhão - entrega: Figura 58 - Pg 71 e 72	5	6	7

Os valores apresentados na Tabela 14 indicam a graduação da sobrecarga musculoesquelética a qual os trabalhadores estão expostos. Na interpretação da pontuação final considera-se: Aceitável, quando a pontuação esta entre 1 ou 2; Mais investigação, para pontuação entre 3 ou 4; Mais investigação e intervenção em breve, para pontuações entre 5 ou 6; Investigação e intervenção imediata, para pontuações igual ou superior a 7.

CAPÍTULO V – DIAGNÓSTICOS E RECOMENDAÇÕES COMPLEMENTARES

Neste capítulo serão apresentados os diagnósticos e as principais recomendações sobre os problemas que foram elencados anteriormente e suas orientações técnicas para solução ou melhoria das condições de trabalho nos ambientes avaliados.

V.1. Diagnósticos

V.1.1. Diagnóstico da Interface Organizacional

Este diagnóstico se refere a uma série de ações e análises observadas no ambiente com o objetivo de auxiliar o pesquisador na avaliação ergonômica. No Quadro 4, foram apresentados os pontos fortes e fracos em relações organizacionais do armazém.

Quadro 4: Diagnóstico para atividades administrativas

FATOR	RESULTADO
Chefia imediata	Apresenta diálogo com os trabalhadores, e se faz colaborativo nas atividades administrativas e operacionais do setor.
Relacionamento inter pessoal	Os trabalhadores possuem um bom relacionamento e uma boa interação entre eles, aparentemente não foram verificadas divergências interpessoais
Organização e arrumação	Os locais de trabalho estão organizados, não foram encontrados materiais quebrados, estranhos, inservíveis ou fora de uso nos setores ou nas prateleiras.
Limpeza	Realizada diariamente, com coleta de lixo em todos os ambientes
Organização da produção	A organização e as funções estão bem definidas, e cada colaborador mantém a execução e cumprimento de suas atividades.
Organização dos horários	Estão adequados e são flexíveis a demanda do setor, sem a necessidade de trabalho em horas extraordinárias.
Arranjo físico	Está em adequação constante
Utilização dos espaços	Inadequado, existem muitas salas, corredores e acessos estreitos que dificultam a passagem com os carrinhos de transporte.
Postos de trabalho	Os postos se localizam em pontos estratégicos do armazém, com fácil acesso as outras áreas como banheiros, copa e saídas de emergência acessíveis a todos.
Área de convivência, refeitório e banheiros	Bem separados, organizados, limpos e higienizados diariamente.
Sistema elétrico de consumo	Adequado ao fim que se destina, instalação elétrica antiga que vem sendo adaptada e reformada conforme o aumento da necessidade de consumo.
Sistema de refrigeração	Equipamentos velhos e antigo, porem limpos e condições de uso, que possui cronograma de manutenção preventiva, com limpeza mensal dos filtros e geral (completa) anualmente.
Fornecimento de água	A água potável para consumo é fornecida em galões de 20 litros, a caixas de água externa está limpa e higienizada.
EPI/EPC	Todos os ambientes possuem sistema de combate a incêndio, extintores, porém não existe hidrante, iluminação ou sinalização horizontal ou vertical de segurança.

O impacto das políticas e práticas relacionadas à gestão de pessoas sobre os trabalhadores, seria uma alternativa de melhoria das condições de trabalho, porém não há uma política que vise à melhoria da saúde do trabalhador.

V.1.2. Diagnóstico da Interface ambiental

A. Ruído:

Conforme Tabela 3 e 4, foram observadas duas (2) situações críticas, uma produzida pelo ar condicionado devido às irregularidades da manutenção e outra pelo ventilador mal fixado na base, que produzem um ruído que na proximidade dos mesmos pode chegar a 65 dB (A).

Os outros setores do armazém onde as atividades são apenas operacionais o nível admissível de ruído poderia chegar a 85 dB, pois as atividades não exigem um alto grau de concentração. Portanto na avaliação de ruído no setor administrativo não chegou a 65 dB (A), e no setor operacional não chegou a 85 dB (A) logo o ruído presente no setor não caracteriza uma situação de Insalubridade ou risco a saúde do trabalhador.

B. Temperatura:

Conforme apresentado os valores medidos na Tabela 9 para atividades administrativa, o limite de exposição ocupacional ao calor deve ser menor que 30,2 IBUTG [°C], e o maior valor medido de temperatura foi de 19,9 IBUTG [°C]. Os valores medidos na Tabela 8 para atividades operacionais, o limite de exposição ocupacional ao calor deve ser menor que 24,5 IBUTG [°C], e o maior valor de temperatura foi de 22,0 IBUTG [°C].

Conclui-se que o ambiente possui condições adequadas para a atividade a que se destina e o calor presente no setor não caracteriza uma situação prejudicial a saúde do trabalhador. Portanto as medições ambientais no armazém não atingem o nível de ação de exposição ocupacional ao calor.

C. Iluminância:

Conforme Tabela 12 e 13, percebe-se que o setor estudado possui em alguns ambientes um nível de iluminância abaixo do que se refere à norma (NHO-11, 2018), foi observado no local uma falta de padronização, pois se tem uma variedade grande de lâmpadas e podemos citar que nos ambientes existem: lâmpadas em bocal simples tipo LED soquete; fluorescente tipo espiral; tubular LED T8 40W; e fluorescente tubular 40W em luminárias de calha dupla e tripla.

Foram observadas 4 lâmpadas queimadas, e 2 lâmpadas com Cintilação (*flicker*) mal contato ou oscilações de tensão na iluminação. Não foi observada área de ofuscamento visual produzido por áreas brilhantes dentro do campo de visão ou nos monitores.

O trabalho realizado dentro de escritórios de escrever, teclar, ler e processar dados possuem conforme a (NHO-11, 2018) com os requisitos visuais normais de escritórios que aponta como valor 500 Lux (Tabela 9) e está muito acima do que foi medido dentro do escritório e de áreas administrativas no interior do armazém que varia entre 60 e 265 Lux.

Os recintos não usados para trabalho contínuo como depósitos e estoques aponta valor mínimo de 100 Lux conforme a (NHO-11, 2018) presente na (Tabela 11), valor também acima do que foi mensurado no armazém 1, 2 e 4.

V.1.3. Diagnóstico da Interface ergonômica

A seguir serão adicionados neste estudo uma breve avaliação dos resultados obtidos em questionário com a entrevista semiestruturada, em informações de fadiga fornecidas pelos trabalhadores, na avaliação postural de RULA, com abordagem analítica e observacional das atividades no local de trabalho.

A. Diagnóstico da entrevista semiestruturada

Durante a entrevista ficou constatado que 25% dos trabalhadores não sabem ou não se preocupam com a ergonomia em seu local de trabalho, os outros 75% se preocupam principalmente com iluminação, mobiliário, e refrigeração. Todos os trabalhadores se preocupam com as posturas inadequadas, os operacionais se preocupam com os esforços físico intenso.

Foram verificados 3 fatores externos que prejudicam as atividades: a queda de energia constante; os equipamentos danificados pelas quedas de energia; e a falta de iluminação natural. Como sugestões para melhoria dos aspectos ergonômicos os trabalhadores fizeram duas sugestões: a troca das cadeiras; e a melhoria da internet.

B. Diagnóstico de Fadiga

O diagnóstico tomou como base os questionários do final da jornada de trabalho dos trabalhadores administrativos e operacionais, apresentado pelos Gráfico 3 e Gráfico 6: Nível de fadiga - Final da jornada de trabalho.

Durante a avaliação não foi constatada a presença de fadiga acumulada, ou seja, no primeiro questionário todos os indicadores estiveram abaixo do nível 3, e não houve a continuidade das queixas de dor ao longo da jornada.

Os trabalhadores administrativos declararam estar com ausência de fadiga, preencheram no formulário de avaliação do final da jornada de trabalho estarem: com boa concentração, calmo, com ausência de dor nas costas, nas coxas, nas pernas, nos pés, de cabeça, no braço, e com ausência de dor no braço, no punho ou na mão do lado esquerdo ou esquerdo.

Se consideram com fadiga moderada em aspectos de cansaço físico, produtividade, cansaço visual, dores na região lombar e nos músculos do pescoço e ombros.

Nenhum trabalhador administrativo declarou estar com fadiga intensa.

Os trabalhadores operacionais declararam estar com ausência de fadiga, preencheram no formulário de avaliação do final da jornada de trabalho estarem: com boa concentração, calmos, descansados visualmente, com ausência de dores nas coxas, nas pernas, nos pés, de cabeça, e com ausência de dor no braço, no punho ou na mão do lado esquerdo ou esquerdo

Se consideram com fadiga moderada em aspectos de cansaço, com baixa produtividade, com dor na região lombar, nos músculos do pescoço e ombros, e nas costas.

Nenhum trabalhador operacional declarou estar com fadiga intensa.

C. Diagnóstico da análise participativa e observacional

No armazém foram observadas situações de sobrecarga física pontual, em circunstâncias específicas, porém com frequência se observa postura inadequada que sobrecarrega o sistema musculoesquelético do trabalhador.

Os equipamentos utilizados para transporte estão em boas condições de uso. Na análise do impacto da condição do maquinário sobre os trabalhadores, verifica-se que as máquinas comprometem os fatores biomecânicos da atividade, e que quando atendidos os aspectos de manutenção dos equipamentos os trabalhadores apresentam uma melhoria de rendimento e uma maior satisfação com o trabalho.

Os impactos dos fatores de organização do trabalho e do posto de trabalho indica a origem das sobrecargas que fortalecem a necessidade de um projeto de ergonomia com a finalidade de melhorar o fator biomecânico e a criação de uma política de segurança no local de trabalho.

D. Diagnóstico RULA em risco relacionado com lesões musculoesqueléticas

D.1. Análise do braço e punho

As posturas com maior potencial de causar lesão musculoesquelética ao trabalhador com relação a punho e braço está na Postura 6 e 7. Na Postura 6 – Transportar material do caminhão a prateleira, devido a necessidade de o trabalhador suportar peso suspenso e estático em seus braços, juntamente com a torção e flexão do punho durante a pega ruim. E na Postura 7 – Colocar material na prateleira de altura superior, atividade fica prejudicada pela necessidade de suspender o peso acima do nível da cabeça, realizando a torção, flexão e extensão do punho e do braço.

D.2. Análise do pescoço, tronco e membros inferiores

Se verificou que as movimentações mais críticas com relação a pescoço, tronco e membros inferiores estão nas Posturas 10, 11 e 12. Na Postura 10 – Colocar a carga sobre o palhete posicionado no chão/piso; Na Postura 11 – Suspender a carga sobre o palhete posicionado no chão/piso; e na Postura 12 – Arrumar a carga no interior do caminhão para entrega. Sendo que as Posturas 10, 11 e 12 estão relacionadas a posição de extensão do tronco em abaixar e levantar peso do chão sem a flexão dos joelhos e com a compressão da cervical.

D.3. Scores Finais (Pontuação Final) das posturas avaliadas

Como resultado temos que:

- Nenhuma postura avaliada atingiu os valores do Score final (1 ou 2) como aceitável;
- Os scores (3 ou 4) foram atingidos nas posturas 1, 2, 4 e 5 demonstrando que necessitam de mais investigação, onde as atividades administrativas estão agravadas devido a necessidade do teclado se manter sobre a mesa afastado do trabalhador exigindo a inclinação do trabalhador;
- Os scores (5 ou 6) foram atingidos nas atividades 3, 6, 7, 8 e 9 o que demonstra a necessidade de mais investigação e intervenção breve;
- O score 7 foi atingido nas atividades 10, 11 e 12 e necessitam de investigação e intervenção imediata, principalmente pela falta de treinamento no abaixar e levantar cargas depositadas em paletes ou mesmo sobre o piso, sem a articulação correta dos joelhos, sem uso de equipamentos de segurança, e em postura repetitiva.

V.2. Recomendações

Para cada problema ou grupo de problemas de mesma natureza foram sugeridas recomendações apresentadas no Quadro 5, que possuem o intuito de evitar esforços, posturas desfavoráveis e reduzir a fadiga, incrementando com isso uma melhor qualidade no posto de trabalho proporcionando uma maior satisfação do trabalhador com o trabalho.

O tipo de solução ergonômica apresentada no Quadro, consiste em classificar e direcionar as ações conforme a legenda a seguir: E – para eliminação da ação técnica; PM – para pequena melhoria; SC – para solução conhecida; PE – para projeto ergonômico; G – para a gestão; OT – para a orientação ao trabalhador; F – para a preparação física/ginástica laboral; RT – para o rodízio nas tarefas (*job rotation*); SE – para a seleção física; PA – para introdução de pausas no trabalho.

Quadro 5: Detalhamento das recomendações

Tipo	Detalhamento das recomendações
PE, OT	Orientar e treinar os trabalhadores mostrando a importância da ergonomia no ambiente de trabalho, tendo como exemplo a correção de posturas inadequadas.
SC, OT	Treinamento ergonômico postural e organização ergonômica do posto de trabalho para toda equipe (distâncias de tela, impressora, teclado, mouse e de telefone); Treinamento para regulagem das cadeiras no posto de trabalho.
G	Aquisição de estabilizadores para evitar a quebra de equipamentos devido à queda constante de energia elétrica na instituição.
PM	Compra de suporte para os punhos e mouse pad com apoio para o punho evitando a extensão musculoesquelético;
G, PM	Troca dos monitores por equipamentos com melhor definição de tela e ajuste; Treinamento para regulagem da luminosidade e do tamanho de fonte dos monitores ou a compra de telas de proteção.
F, OT	Orientar trabalhadores a realizarem aquecimento e alongamento sempre que iniciarem uma atividade de carga e descarga longa com grandes volumes a serem transportados, se possível no início da jornada realizar ginástica laboral.
E, RT, OT	Não colocar mercadorias sobre o piso ou em palhetes baixos; Treinamento da forma correta de abaixar ou levantar mercadorias do solo, aos trabalhadores que realizam esta ação técnica de flexão e torção excessiva do tronco.
G, PE	Aquisição de cadeiras que possuam: regulagens de altura, do encosto, do apoio de braços, acolchoada e com rodízio; Aquisição de suporte para documentos, teclado e mouse de preferência sem fio; Compra ou adaptação de mesas que possuam local apropriado para se colocar o estabilizador; Adquirir mesas ou adaptar as existentes com rebaixamento para o teclado.
PA	Pausas com horários definidos, visto que a pausa acontece apenas quando os funcionários se apresentam com dor em alguma parte do seu corpo, a pausa deve ser de forma preventiva.
OT	Treinamento quanto a utilização e controle de uso dos equipamentos de proteção individual (EPI) e coletivo (EPC).
PM	Aumentar a potência das lâmpadas e substituí-las por LED, aumentando com isso o nível de iluminância do ambiente.
SC	Substituição dos extintores de incêndio pelo tipo ABC em virtude dos materiais armazenados e de acordo com a Instrução Técnica N° 21/2004 - Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio.

Alguns problemas estão inter-relacionados e podem ser solucionados com uma única intervenção, outros, por sua vez, necessitam de mais de uma intervenção para serem resolvidos. O processo de solução passa obrigatoriamente por um entendimento por parte do trabalhador de suas limitações físicas do seu próprio corpo e com isso a adoção de equipamentos que permitam que o seu trabalho seja realizado sem prejudicar a sua saúde. A seguir é listada uma série de recomendações de acordo com o que foi diagnosticado como problemático neste capítulo.

A. Recomendações de Postura e Posição

Manter uma boa postura quando usar o teclado, para isso é necessário o uso de uma cadeira que tenha suporte regulável para as costas e apoio regulável para os antebraços.

Manter os pés bem apoiados no chão ou dependendo do tamanho da pessoa em um suporte apropriado para os pés com o objetivo dos mesmos não ficarem suspensos reduzindo assim a pressão sobre as costas.

Evitar girar ou inclinar o tronco ou o pescoço ao trabalhar isso se evita caso a cadeira giratória e também se todos os itens necessários ao trabalho estivessem próximos do trabalhador caso do estabilizador, da régua liga/desliga, da impressora, do telefone que se encontram em local distante, exigindo esforços corporais para alcançar os objetos.

Durante o trabalho sempre que possível manter os ombros relaxados, com os cotovelos junto ao corpo. Evite apoiar seus cotovelos em superfície dura ou na mesa. Use pequenas almofadas se necessário.

O antebraço deve ficar alinhado em ângulo de 100 a 110 graus com o teclado de modo a ficar em posição relaxada. Isso requer que o teclado fique próximo ao corpo e em posição inclinada (a parte de trás do teclado deve ficar mais alta que a parte da frente) durante o trabalho.

Os pulsos devem ficar em posição neutra ao digitar ou ao usar algum dispositivo de apontamento ou calculadora. Movimente suas mãos sobre o teclado mantendo os apoios para os pulsos enquanto digita. Não permanecer com os cotovelos sobre a mesa enquanto digita, pois isto, evita que os pulsos sejam forçados a assumir posições para cima, para baixo e para os lados.

B. Proposta de mudança no Layout

Uma melhor distribuição no layout do armazém, fazendo com que os materiais de maior saída como os presentes no depósito de limpeza e também no depósito de descartáveis estejam próximos da entrada e da saída de materiais, por consequência o trabalhador operacional caminharia menos em busca do material solicitado.

Uma alteração proposta no layout do armazém na área operacional, fazendo a abertura das paredes dos armazéns 4 e 6 se unirem com o armazém 2, modificando a posição das prateleiras, passando a sala do coordenador a ocupar parte do armazém 3, facilitando o acesso dos veículos de transporte de materiais para o seu interior, pode ser visto na Figura 61, como proposta de alteração.

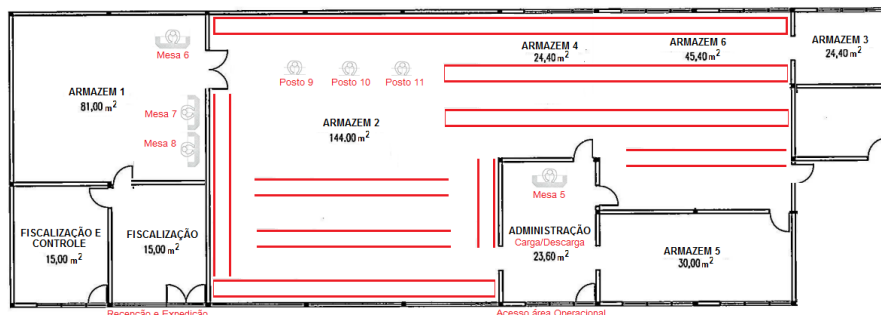


Figura 59: Proposta de alteração do layout Armazém

Manter o piso regular no setor de trabalho para evitar tropeços ou quedas, e facilita o uso de veículos de transporte.

A presença de acessórios que facilitem a vida do servidor operacional com uma escada mais segura, o que evitaria que o mesmo se arriscasse a fim de alcançar algum material requisitado.

Maior quantidade de janelas com área maior com o objetivo de melhorar a iluminação e também a ventilação natural caso seja necessário.

Uma área reservada ao descanso para que o trabalhador em seu horário de almoço pudesse descansar com mais conforto e privacidade.

C. Recomendações de Ritmo de Trabalho

Trabalhar em ritmo razoável e fazer pausas frequentes durante o dia. Estas pausas podem ser breves e incluir alongamento para otimizar os resultados. Se possível, parar 1 ou 2 minutos para pausa a cada 15 ou 20 minutos e 10 minutos a cada hora. A cada duas ou três horas levantar, dar uma volta e fazer uma atividade alternativa.

D. Recomendações de Técnica de Trabalho

Diminuir o número de movimentos repetitivos. Isto pode ser feito com auxílio de teclas de atalho e com o uso de programas especiais para esse fim. O uso de combinações de teclas também em muito contribui para reduzir o uso do mouse e de cliques.

Alterar e alternar as tarefas a fim de não permanecer com o corpo na mesma posição em uma mesma atividade, por tempos prolongados, durante o trabalho.

Mantenha seus dedos e articulações relaxadas enquanto digita.

Nunca segurar caneta ou lápis nas mãos enquanto estiver digitando.

Evitar bater no teclado com muita força. Suas mãos devem ficar relaxadas.

Descansar os olhos olhando, de vez em quando, para objetos diferentes enquanto trabalha.

E. Proposta de melhoria para o Ambiente de Trabalho

Evitar perder tempo procurando coisas enquanto digita. Seus apontamentos, arquivos e telefones devem estar em lugar de fácil acesso.

Usar um apoio para o teclado e para o mouse de modo a posicioná-los corretamente.

Para facilitar a cópia de textos use um anteparo de prender folhas.

Ao escrever algo no computador, evitar procurar coisas sobre o teclado ou outros materiais.

O monitor deve ficar na sua frente. A parte superior da tela deve estar diretamente à frente de seus olhos de modo que ao olhar para ela sua cervical fique em posição neutra.

Regular o monitor de modo a evitar brilho excessivo. Evitar também reflexos de janelas e de outras fontes luminosas.

Personificar o computador. O tipo de letra, a fonte, o contraste, a velocidade e tamanho do ponteiro do mouse e as cores da tela podem ser configuradas para melhor conforto e eficiência.

F. Recomendações relacionadas ao Estilo de Vida

Exercícios aeróbicos ajudam a manter a forma física, aumentar a resistência cardiovascular e diminuir a tensão dos usuários de computadores.

Uso de medicamentos e ou munhequeiras para os pulsos sem receita e acompanhamento médico não são recomendados.

Em caso de apresentar sintomas de dores, procurar de imediato ajuda de médico. Pequenas mudanças feitas logo que se notar os primeiros sintomas pode evitar complicações futuras em muitos casos.

CAPÍTULO VI – CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO

De acordo com o diagnóstico local chega-se à conclusão que as queixas de dores e desconforto dos membros superiores dos trabalhadores administrativos e operacionais, têm estreita relação com as condições ergonômicas inadequadas do posto de trabalho. Para a continuidade deste processo é necessário criar frentes de trabalho, no sentido de reduzir estes problemas com a utilização das recomendações (ergonomia de correção) para que o ambiente esteja em constante adequação.

A escolha da análise ergonômica de trabalho como metodologia para este estudo possibilitou identificar os problemas da unidade, diagnosticar as possíveis causas e, como consequência, recomendar mudanças no setor, incluindo assim uma mudança no arranjo dos locais, dos espaços e do ambiente físico de trabalho.

Foram diagnosticadas situações causais e contributivas quanto a fatores biomecânicos das quais destacamos a seguir:

- Em relação aos trabalhadores operacionais do setor, a atividade crítica que eles desempenham é o carregamento diário de caixas e fardos para serem transportados e utilizados na instituição, poderia ser substituída pela mecanização deste processo através de esteiras ou palhetes, medida que certamente neutralizaria as queixas relatadas.
- Posturas inadequadas em praticamente todas as situações de trabalho dos trabalhadores administrativos sendo que a maioria destas posturas é proveniente de uma carência ergonômica das ferramentas de trabalho destes funcionários como, por exemplo, cadeiras sem o devido apoio regulável para os braços, uso inadequado da regulagem de altura etc.
- Os parâmetros ambientais influenciam também no bom desempenho dos trabalhadores, pois foi verificado que o índice de Iluminancia em metade dos casos que comparado com a norma estava com índice inferior ao recomendado.

Importante mencionar que a iniciativa desta natureza de pesquisa contribuir em níveis práticos e teóricos com os temas da ergonomia ocupacional. Observa-se que esta abordagem técnica no ambiente do armazém permitiu uma série de esclarecimentos sobre vários aspectos existentes, mas não esgota a relevância do tema.

Recomenda-se aos pesquisadores da área de ergonomia que queiram enveredar por este tema, que possam comparar a teoria existente com a prática realizada pelos profissionais do armazém neste estudo de caso.

Cabe ainda ressaltar que mais estudos podem ser realizados no sentido de analisar a satisfação do trabalhador no ambiente de trabalho a partir da ergonomia e sua relação na qualidade dos serviços prestados aos usuários externos.

O estudo, certamente, será fonte de consulta e de referência para outros trabalhos em locais e ambientes similares, pois engloba não somente atividades operacionais, quanto faz uma proposta de treinamento ergonômico, e de layout visando à ergonomia e a segurança dos trabalhadores no local de trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrahão, J. I., Sznelwar, L., Silvino, A., Sarmet, M., & Pinho, D. (2009). *Introdução à ergonomia: da prática à teoria - Número de chamada: 65.015.11 D878e 2. ed. Biblioteca UFAM* (Blucher (ed.)).
- Abrantes F.A. (2004). *Atualidades em Ergonomia - Logística, Movimentação de Materiais, Engenharia Industrial, Escritórios*. (IMAM (ed.)).
- Almeida, D. C., & Kraychete, D. C. (2017). Low back pain – a diagnostic approach. *Revista Dor*, 18(2), 173–177. <https://doi.org/10.5935/1806-0013.20170034>
- Batista, I. (2014). *Absenteísmo por licença médica em servidores de uma instituição federal de ensino superior em minas gerais uma uberlândia – MG*. <https://clyde-dev.dr.ufu.br/handle/123456789/12822>
- Bittencourt, W., Alves, A., & Arezes, P. (2011). *Revisão bibliográfica sobre a sinergia entre lean production e ergonomia*. <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/18865>
- Bowersox D.J., Closs D.J., Cooper, M. B. (2007). *Gestão logística de cadeias de suprimentos*. (Bookman. (ed.)).
- Braga, D. D., Bonow, C. A., Cezar-Vaz, M. R., & Jardim, V. M. da R. (2020). Questionários para avaliação da fadiga em trabalhadores: uma revisão sistemática de literatura. *Research, Society and Development*, 9(10), e9799107469. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i10.7469>
- Buttura Chrusciak, C., Rodrigues Poncini, C., Hudson Moggio, I., Emy Yasue, J., & Sedrez Bitencourt, R. (2020). Ergonomia e fatores humanos: um panorama das definições com base na literatura. *Revista Ação Ergonômica*, 14(1). <https://doi.org/10.17648/rea.v14i1-12>
- Chiavenato I. (2005). *Administração de materiais: uma abordagem introdutória* (Elsevier: Campus - Biblioteca UFAM - Número de chamada: 658.7 C532a 2005 (ed.)).
- Colak, S., Orha, A. T., Yener, M. D., Colak, T., Bamac, B., & Colak, E. (2021). Musculoskeletal system related complaint: Is there any effect of sports ergonomics and lack of core stabilization exercises? *Science & Sports*, 36(6), 481.e1-481.e7. <https://doi.org/10.1016/J.SCISPO.2020.10.011>
- Colim, A. S. de P. (2009). *Tarefas de manipulação manual de cargas: selecção de métodos de avaliação de risco*. <https://doi.org/http://hdl.handle.net/1822/10745>
- Coutinho, C. P., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M. J., & Vieira, S. (2009). *Investigação-acção: metodologia preferencial nas práticas educativas*. <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/10148>
- Couto H.A. (1996). *Ergonomia Aplicada ao Trabalho: Manual técnico da Máquina Humana* (Ergo Editora (ed.); Vol. 1).
- De Moura, H. M., Bemvenuti, R. H., & Franz, L. A. S. (2020). Brazilian ergonomics production in the international scenario. *Praksis*, 17(1), 31–56. <https://doi.org/10.25112/rpr.v1i0.2042>
- Dul, J.; Weerdmeester, B. (2004). *Ergonomia prática - Número de chamada: 65.015.11 D878e 2. ed. Biblioteca UFAM* (Edgard Blücher (ed.); 2nd ed.).
- Eugenio Merino. (2011). *Fundamentos da Ergonomia*. https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/748660/mod_resource/content/1/Ergo_Fundamentos.pdf
- Ferreira, A. S., Merino, E. A. D., & Figueiredo, L. F. G. de. (2017). Métodos utilizados na Ergonomia Organizacional: revisão de literatura. *Human Factors in Design*, 6(12), 058–078.

<https://doi.org/10.5965/2316796306122017058>

- Ferreira, M. C. (2015). Ergonomia da Atividade aplicada à Qualidade de Vida no Trabalho: lugar, importância e contribuição da Análise Ergonômica do Trabalho (AET). *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, 40(131), 18–29. <https://doi.org/10.1590/0303-7657000074413>
- Grandjean E. (1998). *Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem* (Artes Médicas (ed.); 4th ed.). Número de chamada: 65.015.11 G753m 4.ed. Biblioteca UFAM.
- Hungria, H. (1995). *Otorrinolaringologia* (G. Koogan (ed.); 7th ed.). Biblioteca UFAM - Número de chamada: 616.21 H936o 7. ed.
- Iida, I. & Buarque, L. M. G. (2016). *Ergonomia: Projeto e Produção* (Edgard Blücher Ltda. (ed.); 3rd ed.). Localização: 65.015.11 I25e 2016 - 3.ed. Biblioteca UEA.
- Iida, I. (2005). *Ergonomia Projeto e Produção* (Edgar Blücher Ltda. (ed.); 2nd ed.). Número de chamada: 65.015.11 I25e 2. ed. Biblioteca UFAM.
- Jordão Filho, J. D. C.; Santos, T. M. D.; Souza, K. R. B.; Brito, E. R. P. D. & Faria, D. O. D. (2014). Análise da biomecânica ocupacional em um posto de trabalho em Delmiro Gouveia - Alagoas com auxílio do software Ergolândia. *Anais Do VI Simprod.* <https://doi.org/https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/7796>
- Kumar, A., & Kamath, S. (2019). Rapid upper limb assessment (RULA): validity and reliability evidences in identifying workplace ergonomics among bank employee's using computers. *Bahiana.Edu.Br.* <https://doi.org/10.17267/2238-2704rpf.v9i2.2320>
- Kwitko A. (2001). *Coletânea: PAIR, PAIRO, RUIDO, EPI, EPC, PCA, CAT, Perícias* (LTr (ed.)).
- Liberali, R. & Vieira, S. A. P. (2016). *Cinesiologia e Biomecânica* (UNIASSELVI (ed.)). Educação física. I. Centro Universitário Leonardo Da Vinci. COD 613.7. <https://www.uniasselvi.com.br/extranet/layout/request/trilha/materiais/livro/livro.php?codigo=21892>
- Mario, P., & Vidal, C. (2018). *Introducao a Ergonomia Vidal CESERG*. 35. <http://www.ergonomia.ufpr.br/Introducao a Ergonomia Vidal CESERG.pdf>
- Martinez Riascos, C. E., Rolim Ensslin, S., & Díaz Merino, E. A. (2021). Getting to know the ergonomics and performance evaluation methods of occupational health and safety management system. *Stat. Entrever. Incubadora. Ufsc. Br*, 13(26), 22–43. <http://stat.entrever.incubadora.ufsc.br/index.php/IJIE/article/view/v13n2602>
- Martins, J., Bacelar, T., & Bonfim, W. (2017). Análise ergonômica no transporte manual de cargas: Um estudo de caso em uma empresa de produção de cimento. *Revista Gestão Da*, 12, 269–283. <https://doi.org/10.15675/gepros.v12i1.1627>
- Masculo, F. S., & Vidal, M. C. (2011). *Ergonomia: trabalho adequado e eficiente* (Elsevier Brasil (ed.)). Biblioteca da UEA - Localização: 331.101.1 E59 2011.
- Mcatamney, L., & Corlett, E. N. (1993). RULA : um método de levantamento para a investigação de distúrbios dos membros superiores relacionadas ao trabalho. *Ergonomia Aplicada*. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0003-6870\(93\)90080-S](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0003-6870(93)90080-S)
- Mendes, L. H. D. (2017). *Aplicação de conceitos ergonômicos, na promoção da qualidade de vida no trabalho: estudo de caso na biblioteca central do CEFET/RJ*. <https://app.uff.br/riuff/handle/1/4362>
- Mendes, N. C. F. (2019). *O absentismo nas organizações : um estudo na Administração Pública Federal*

- brasileira. Repositório Institucional Da UnB: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/38111>
- Moraes, M. V. G. D. (2014). *Princípios Ergonômicos* (Saraiva (ed.); E-book).
- Moreira, M. (2020). *Análise Ergonômica do Trabalho: estudo de caso em uma marcenaria na cidade de Bagé/RS*. <https://dspace.unipampa.edu.br/handle/riu/6064>
- NBR-10152. (1987). Níveis de ruídos para conforto acústico - Biblioteca UFAM - Número de chamada: N 534.84 A849n 1987. *ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas*, 1–4. [http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-10.152-Niveis-de-ruido-para-conforto-acústico.pdf](http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-10.152-Niveis-de-ruido-para-conforto-acustico.pdf)
- NBR-5413. (1992). Iluminância de interiores. *ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - Servidor.Demec.Ufpr.Br*, 13. <http://servidor.demec.ufpr.br/disciplinas/TM802/NBR5413.pdf>
- NHO-01. (2001). Avaliação da exposição ocupacional ao ruído: Procedimento Técnico. *Fundacentro. MTE - Ministerio Do Trabalho e Emprego*, 34. <https://www.gov.br/fundacentro/pt-br/centrais-de-conteudo/biblioteca/nhos>
- NHO-01. (2017). Conforto Térmico. *Fundacentro - Norma de Higiene Ocupacional Procedimento Técnico*, 2, 49. <https://www.gov.br/fundacentro/pt-br/centrais-de-conteudo/biblioteca/nhos>
- NHO-06. (2017). Avaliação da exposição ocupacional ao calor - Procedimento técnico. In Fundacentro (Ed.), *Norma de Higiene Ocupacional - MTE* (2nd ed., p. 49). <https://www.gov.br/fundacentro/pt-br/centrais-de-conteudo/biblioteca/nhos>
- NHO-11. (2018). Avaliação dos níveis de iluminação em ambientes internos de trabalho: procedimento técnico. In *Fundacentro - Norma de Higiene Ocupacional*. <https://www.gov.br/fundacentro/pt-br/centrais-de-conteudo/biblioteca/nhos>
- NIOSH. (2006). Ergonomic Guidelines for Manual Material Handling. *DHHS (NIOSH) Publication No. 2007-131*, 68. <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2007-131/pdfs/2007-131.pdf>
- NR-15. (2021). Atividades e Operações Insalubres. *Norma Regulamentadora - MTE - Ministerio Do Trabalho e Emprego - 1978 — Português (Brasil)*, 11(2), 1–111. <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr15.htm>
- NR-17. (2002). Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora. (2002). Ministério do Trabalho Brasil. *Secretaria de Inspeção Do Trabalho – SIT Ministério Do Trabalho Brasil*, 101.
- NR-17. (2022). Norma Regulamentadora. *MTE - Ministerio Do Trabalho e Emprego - 1978 — Português (Brasil)*, 17, 6. <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr17.htm>
- NT-60. (2001). *Nota Técnica: Ergonomia - Indicação de postura a ser adotada no conseqção de postos de trabalho*. MTE - Ministerio Do Trabalho e Emprego.
- Oliveira, M. M. de, Andrade, S. S. C. de A., Souza, C. A. V. de, Ponte, J. N., Szwarcwald, C. L., & Malta, D. C. (2015). Problema crônico de coluna e diagnóstico de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT) autorreferidos no Brasil: Pesquisa Nacional de Saúde. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 24(2), 287–296. <https://doi.org/10.5123/s1679-49742015000200011>
- Oliveira, L. M. D. (2019). *Análise ergonômica no setor de almoxarifado de uma instituição de ensino superior (IES)*. 1–12. <http://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/4273>
- Orofino, C.I. (2004). *Proposta de educação profissional com base em uma análise ergonômica do trabalho: estudo de caso para as copeiras do Hospital Universitário da Universidade Federal de Santa Catarina*. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro

- Tecnológico. Programa de Pós-Graduação Em Engenharia de Produção. <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/86856>
- Pagnoncelli Laperuta, D. G., Adamczuk Oliveira, G., Ribas Pessa, S. L., & Pogia da Luz, R. (2018). Revisão de ferramentas para avaliação ergonômica. *Revista Produção Online*, 18(2), 665–690. <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v18i2.2925>
- PAIR. (2006). *Perda Auditiva Induzida por Ruído (Pair)*. In: *Saúde do Trabalhador: Protocolo de Complexidade Diferenciada*. http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo_perda_auditiva.pdf
- Ribeiro, R. J., Viana, B. de Q., Sobrinho, F. A. H. F., X. T. D. N. (2019). Análise Ergonômica Do Trabalho Aplicado a Um Almojarifado Do Ifce- Campus Quixadá. *XXXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção*. https://doi.org/10.14488/enegep2019_tn_stp_297_1677_38120
- Rio R.P., P. L. (1999). *Ergonomia: fundamentos da prática ergonômica* (Health (ed.); 2nd ed.).
- Sampaio, K. R. A., & Batista, V. (2021). Análise Ergonômica do Trabalho (AET) no ambiente de escritório: Um estudo de caso em uma empresa na cidade de Manaus-AM. *Research, Society and Development*, 10(7), e53110716478. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i7.16478>
- Silva, P., & Cabete, N. P. F. (2018). Aplicação do questionário bipolar na avaliação da fadiga e da dor em uma unidade técnica de uma autarquia federal na cidade de Manaus. *Simpósio de Engenharia de Produção Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão 28 a 30 de Agosto, Catalão, Goiás, Brasil*, 10. https://aprepro.org.br/combrep/2020/anais/arquivos/10092020_231054_5f811d9270801.pdf
- Silva A. A.; Lucas E. R. O. (2009). Abordagem ergonômica do ambiente de trabalho na percepção dos trabalhadores: estudo de caso em biblioteca universitária Approach ergonomics of the environment of work in the perception of the workers: case study in university library. *Revista ACB: Biblioteconomia Em Santa Catarina*, 14(2), 382–406. <http://www.revista.acbsc.org.br/racb/article/view/578>
- Silva, E. P. C. da. (2018). O uso da ergonomia na prevenção do assédio moral. *UFBA*. <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/26480>
- Silva, J. C. P. da, & Paschoarelli, L. C. (2010). A evolução histórica da ergonomia no mundo e seus pioneiros. In *A evolução histórica da ergonomia no mundo e seus pioneiros*. <https://doi.org/10.7476/9788579831201>
- Torres, Y., & Rodriguez, Y. (2021). Surgimento e evolução da ergonomia como disciplina: reflexões sobre a escola dos fatores humanos ea escola de ergonomia da atividade. *SciELO.Org.Co - Jornal Da Faculdade Nacional de Saúde Pública*, 39(2), 1–9. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-386X2021000200010&script=sci_abstract&tlng=pt
- Uchoa, E., Rozemberg, B., & Porto, M. F. de S. (2002). Entre a fragmentação e a integração: saúde e qualidade de vida de grupos populacionais específicos. *Informe Epidemiológico Do Sus*, 11(3), 115–128. <https://doi.org/10.5123/s0104-16732002000300002>
- Vieira, I. S. (2009). *Manual de saúde e segurança do trabalho* (LTr (ed.); 2nd ed.).
- Villalobos-Tupia, J., & Escobar-Galindo, C. M. (2022). Programa integral de ergonomía para la reducción de molestias musculoesqueléticas en trabajadores usuarios de computador. *Rehabilitación*, 56(1), 20–27. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S004871202100061X>

Waters, T., Putz-Anderson, V., Garg, A., & Fine, L. (1993). Revised NIOSH Equation for the design and evaluation of manual lifting tasks. *Ergonomics*, 36(7), pp.:749-776.

Wisner A. (1987). *Por dentro do trabalho. Ergonomia: método e técnica. Biblioteca UFAM - Número de chamada: 65.015.15 W81* (FTD/OBORÉ (ed.)).

Yaniel Torres; Yordán Rodríguez. (2021). Surgimiento y evolución de la ergonomía como disciplina : reflexiones sobre la escuela de los factores humanos y la escuela de la ergonomía de la actividad Emergence and evolution of ergonomics as a discipline : reflections on the school dos fatores human. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública -DOI: [https://Doi.Org/10.17533 /Udea.Rfnsp.E342868](https://doi.org/10.17533/Udea.Rfnsp.E342868), 1, 1-9.*

APÊNDICES

Apêndice 1 – Texto básico para Entrevista Semiestruturada

ROTEIRO

Prezado (a) trabalhador (a), sua participação é de muita importância para o estudo dos aspectos ergonômicos no seu setor de trabalho. Portanto solicitamos a sua participação.

I - Você sabe o que é ergonomia? Sim () Não ()
II - Você se preocupa com aspectos ergonômicos na sua atividade? Sim () Não () Se sim, quais os aspectos? _____
III - Você considera adequado o espaço disponibilizado no armazém? Sim () Não () Justifique sua resposta: _____
IV - Os equipamentos e materiais de transporte são adequados para movimentação de carga? Sim () Não () O que precisa melhorar? _____
V - Quais os aspectos ergonômicos organizacionais (horário, carga horária) que contribuem, ou interferem para o desenvolvimento das atividades no Armazém? Justifique sua resposta: _____
VI - Quais os aspectos ergonômicos físicos (postura, movimento repetitivo, esforço físico) que contribuem, ou interferem para o desenvolvimento das atividades no Armazém? Justifique sua resposta: _____
VII - Quais os aspectos ergonômicos ambientais (espaços disponíveis, barulho/som, umidade, temperatura, luminosidade, ventilação) que contribuem, ou interferem para o desenvolvimento das atividades no Armazém? Justifique sua resposta: _____
VIII – Quais suas sugestões para melhoria dos aspectos ergonômicos no Armazém? Justifique sua resposta: _____
XI – Quais os ambientes onde suas atividades são realizadas no Armazém? Se for em outro ambiente, onde? _____

ANEXOS

Anexo A1 – Questionário Bipolar “Início da Jornada”

QUESTIONÁRIO BIPOLAR - AVALIAÇÃO DE FADIGA

QUESTIONÁRIO DO INÍCIO DA JORNADA DE TRABALHO

Nome: _____

Horário: _____

Tabela 15: Questionário do início da jornada (In Couto, 1995)

	1	2	3	4	5	6	7	
Descansado								Cansado
Boa Concentração								Dificuldade de concentrar.
Calmo								Nervoso
Produtividade Normal								Produtividade comprometida
Descansado visualmente								Cansaço visual
Ausência de dor nos músculos do pescoço e ombros								Dor nos músculos do pescoço e ombros.
Ausência de dor nas Costas								Dor nas costas
Ausência de dor na região lombar								Dor na região lombar
Ausência de dor nas coxas								Dor nas coxas
Ausência de dor nas pernas								Dor nas pernas
Ausência de dor nos pés								Dor nos pés
Ausência de dor de cabeça								Dor de cabeça
Ausência de dor no braço, no punho ou na mão do lado direito								Dor no braço, no punho ou na mão do lado direito
Ausência de dor no braço, no punho ou na mão do lado esquerdo								Dor no braço, no punho ou na mão do lado esquerdo

Anexo A2 – Questionário Bipolar “Meio da Jornada”

QUESTIONÁRIO BIPOLAR - AVALIAÇÃO DE FADIGA

QUESTIONÁRIO DO MEIO DA JORNADA DE TRABALHO

Nome: _____

Horário: _____

Tabela 16: Questionário do meio da jornada (In Couto, 1995)

	1	2	3	4	5	6	7	
Ausência de dor na região lombar								Dor na região lombar
Ausência de dor nas coxas								Dor nas coxas
Ausência de dor nas pernas								Dor nas pernas
Produtividade Normal								Produtividade comprometida
Ausência de dor nos músculos do pescoço e ombros								Dor nos músculos do pescoço e ombros.
Ausência de dor nas costas								Dor nas costas
Ausência de dor no braço, no punho ou na mão do lado esquerdo								Dor no braço, no punho ou na mão do lado esquerdo
Ausência de dor no braço, no punho ou na mão do lado direito								Dor no braço, no punho ou na mão do lado direito
Descansado								Cansado
Boa concentração								Dificuldade de se concentrar
Calmo								Nervoso
Ausência de dor nos pés								Dor nos pés
Ausência de dor de cabeça								Dor de cabeça
Descansado visualmente								Cansaço visual

Anexo A3 – Questionário Bipolar “Final da Jornada”

QUESTIONÁRIO BIPOLAR - AVALIAÇÃO DE FADIGA

QUESTIONÁRIO DO FIM DA JORNADA DE TRABALHO

Nome: _____

Horário: _____

Tabela 17: Questionário do final da jornada (In Couto, 1995)

	1	2	3	4	5	6	7	
Descansado								Cansaço
Boa concentração								Dificuldade de se concentrar
Calmo								Nervoso
Produtividade Normal								Produtividade comprometida
Descansado visualmente								Cansado visual
Ausência de dor nos músculos do pescoço e ombros								Dor nos músculos do pescoço e ombros
Ausência de dor nas costas								Dor nas costas
Ausência de dor na região lombar								Dor na região lombar
Ausência de dor nas coxas								Dor nas coxas
Ausência de dor nas pernas								Dor nas pernas
Ausência de dor nos pés								Dor nos pés
Ausência de dor de cabeça								Dor de cabeça
Ausência de dor no braço, no punho ou na mão do lado direito								Dor no braço, no punho ou na mão do lado direito
Ausência de dor no braço, no punho ou na mão do lado esquerdo								Dor no braço, no punho ou na mão do lado esquerdo

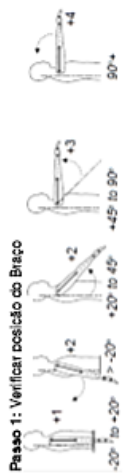
Anexo B – RULA (avaliação rápida de membros superiores)

© adaptado por Pedro Anzàs & Ana Collin, 2021
Escola de Engenharia da Universidade do Minho
E-mail: pedro.anzas@ua.minho.pt
ana.collin@ua.minho.pt

RULA – RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT

Adaptado de: McAtamney & Corlett (1993), RULA: a survey method for the investigation of work-related upper-limb disorders, *Applied Ergonomics*, 24(2), 91-99.

A. ANÁLISE DO BRAÇO E PUNHO



Passo 1a: Ajusta
Caso haja inclinação do braço: +1
Caso os ombros estejam opostos: -1

Passo 2a: Ajusta
Caso o antebraço se cruzar com a linha central do corpo ou tenha inclinação lateral: +1

Passo 3a: Ajusta
Caso o punho apresente desvio lateral: +1

Passo 4: Rotação do punho
Caso haja rotação do punho para a postura na Tabela A

Passo 5: Cálculo da pontuação para a postura na Tabela A
Utilize os valores dos passos 1 a 4 para encontrar a pontuação para a postura na Tabela A

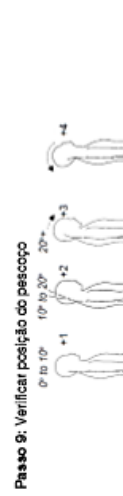
Passo 6: Adicionar pontuação de Utilização Muscular
Caso a postura seja essencialmente estática (p.ex. mantida por mais de 1 min.) ou repetida 4 x por min ou mais: +1

Passo 7: Adicionar pontuação de Carga/Força
Sem carga ou carga inferior a 2 Kg (intermittente): -0
Força ou carga de 2 a 10 Kg (intermittente): -1
Força ou carga de 2 a 10 Kg (estática ou repetida): -2
Força ou carga com mais de 10 Kg, choques ou aplicação de força de forma repetida: -3

Passo 8: Determinar a linha da Tabela C
A pontuação completa da análise do membro superior/punho e utilizada para determinar a linha na Tabela C

Data: ____/____/____ Lado: Direito / Esquerdo (iscar o que não interessa) Avaliador: _____
Posto de Trabalho: _____

B. ANÁLISE DO PESCOÇO, TRONCO E MEMBROS INFERIORES



Passo 9: Verificar posição do pescoço
Caso haja inclinação lateral do pescoço: +1
Caso haja inclinação lateral do pescoço: -1

Passo 10: Verificar posição do tronco
+1 se o tronco está bem apoiado e em postura bem equilibrada; -2 se não está bem apoiado e em postura instável.

Passo 11: Peernas
Pernas e pés bem apoiados e em postura bem equilibrada: +1
Pernas e pés mal apoiados e em postura instável: -2

Tabela A

Braço	Antebraço	Punho			
		1	2	3	4
1	1	1	2	3	4
2	2	2	2	3	3
3	3	3	3	3	4
4	4	4	4	4	5
5	5	5	5	5	6
6	6	6	6	6	7
7	7	7	7	7	8
8	8	8	8	8	9
9	9	9	9	9	9

Tabela B

Pescoço	Tronco			Pernas		
	1	2	3	4	5	6
1	1	2	1	2	1	2
2	2	3	3	4	5	6
3	3	3	4	5	6	7
4	5	5	6	7	7	8
5	7	7	7	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8
7	8	8	8	8	8	8
8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9

Tabela C

1	2						3	4	5	6	7+
	1	2	3	4	5	6					
1	1	2	3	3	4	5	5	5	5	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5	5	5	5	5
3	3	3	3	4	4	5	5	5	5	5	5
4	3	3	3	4	4	5	5	5	5	5	5
5	4	4	4	5	5	6	6	6	6	6	6
6	4	4	4	5	5	6	6	6	6	6	6
7	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	7
8+	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	7

Pontuação Final = _____

Interpretação da Pontuação Final: 1 ou 2 = Aceitável; 3 ou 4 = Mais Investigação e Intervenção em Breve; 5 ou 6 = Mais Investigação e Intervenção Imediata.