



MUNICIPIO DE MATELANDIA
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO
SOCIAL E HABITAÇÃO



Anexo I

Análises Cinética Funcional e Musculoesquelética

Junho/2025
GUARAPUAVA - PARANÁ

ELABORAÇÃO

Responsabilidade Técnica

Elizandro Lefkum de Andrade

Engenheiro de Segurança do Trabalho
CAU/PR A183297-2

Levantamento de Dados e Análise de Campo

Joceane da Cruz de Ramos

Técnico de Segurança do Trabalho
MTE 0025919/PR

Análises e Desenvolvimento

Gleisse Mirna Machado

Fisioterapeuta e Ergonomista
CREFITO 8 357069-F

IDENTIFICAÇÃO

MUNICIPIO DE MATELANDIA

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL E HABITAÇÃO

CNPJ: 76.206.465/0001-65

CNAE - 8411-6/00 - Administração pública em geral - Grau de Risco 1

Sumário

1. INTRODUÇÃO	1
2. CORPO TÉCNICO	1
3. ANÁLISES	2
3.1. Rapid Upper Limb Assessment	2
3.2. Avaliação de Moore e Garg.....	3
3.3. Checklist de Hudson e Couto	3
3.4. Checklist de Couto	4
4. CONSIDERAÇÕES EXTRAS	5
4.1. Levantamento, transporte e descarga individual de cargas	5
4.2. Mobiliário dos postos de trabalho	7
4.3. Treinamentos.....	7
5. METODOLOGIA	8
6. RESULTADOS.....	9
6.1. Grupo 01	10
6.2. Grupo 02	10
6.3. Grupo 03	11
6.5. Grupo 04	11
7. RECOMENDAÇÕES	11
7.1. Grupo 01	12
7.2. Grupo 02	13
7.3. Grupo 03	14
7.4. Grupo 04	15
8. CONCLUSÃO	15
8.1. Grupo 01	15
8.2. Grupo 02	16
8.3. Grupo 03	16
8.4. Grupo 04	17
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17

1. INTRODUÇÃO

A Análise Cinética Funcional e Musculoesquelética desempenha um papel crucial na segurança do trabalho e na análise ergonômica do trabalho, garantindo que as condições laborais sejam adequadas para a saúde e o bem-estar dos trabalhadores. A ergonomia busca adaptar o ambiente de trabalho às capacidades e limitações humanas, prevenindo lesões e promovendo eficiência.

A integração entre essas áreas permite identificar padrões de movimento inadequados, sobrecarga muscular e posturas prejudiciais, reduzindo o risco de doenças ocupacionais e acidentes de trabalho. Por meio de avaliações biomecânicas e testes funcionais, é possível desenvolver estratégias para otimizar a execução das tarefas, garantindo que os trabalhadores realizem suas atividades de forma segura e confortável.

Além disso, a análise cinético-funcional contribui para o aprimoramento das condições ergonômicas, ajustando mobiliário, equipamentos e processos produtivos para minimizar impactos negativos sobre o sistema musculoesquelético. Dessa forma, a aplicação desses conceitos não apenas melhora a qualidade de vida dos trabalhadores, mas também aumenta a produtividade e reduz custos relacionados a afastamentos e tratamentos médicos.

2. CORPO TÉCNICO

As visitas técnicas foram realizadas em março de 2025 pelos seguintes profissionais:



Elizandro Lefkum de Andrade

Engenheiro de Segurança do Trabalho

CAU/PR A183297-2

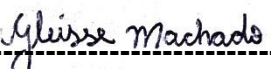


Joceane da Cruz de Ramos

Técnico de Segurança do Trabalho

MTE 0025919/PR

Sendo os mesmos responsáveis pelas coletas de dados, fotos, vídeos e repasses de informações necessárias para o desenvolvimento das análises. As análises são de responsabilidade de:



Gleisse Mirna Machado
Fisioterapeuta e Ergonomista
CREFITO 8 357069-F

3. ANÁLISES

3.1. Rapid Upper Limb Assessment

O método ergonômico Rapid Upper Limb Assessment (RULA) investiga a exposição dos trabalhadores aos fatores de risco associados ao membro superior, tais como postura, contração muscular estática, repetição, força e alcance.

A RULA é uma ferramenta de seleção que avalia o corpo biomecânico e postural, que foi criada para detetar posturas de trabalho ou fatores de risco que precisem uma atenção especial. E tem um grande nível de fiabilidade e determina 4 níveis de ação de acordo com valores (pontos) que são obtidos a partir da avaliação de cada fator de exposição (braço, antebraço, pulso, pescoço, tronco, pernas). A sua aplicação resulta de um risco descrito por pontos variando entre 1 e 7. As pontuações mais altas significam um nível de risco mais elevado.

Os resultados da avaliação de RULA são interpretados da seguinte maneira:

Quadro 01: Análise dos Resultados.

NÍVEIS DE AÇÃO		
NÍVEL 1	Pontuação de 1 - 2	Postura aceitável se não for repetida ou mantida durante longos períodos
NÍVEL 2	Pontuação de 3 - 4	Investigar; possibilidade de requerer mudanças; é conveniente introduzir alterações
NÍVEL 3	Pontuação de 5 - 6	Investigar; realizar mudanças rapidamente
NÍVEL 4	Pontuação de 7 +	Mudanças imediatas

3.2. Avaliação de Moore e Garg

A avaliação de Moore e Garg, conhecida como Strain Index, é um método ergonômico desenvolvido em 1995 para analisar o risco de desenvolvimento de disfunções músculo-tendinosas nos membros superiores, especialmente em punhos e mãos.

O método considera fatores através de um checklist:

- Intensidade do esforço: Avaliação da força aplicada na tarefa.
- Duração do esforço: Tempo que o trabalhador mantém a força aplicada.
- Frequência do esforço: Número de repetições por minuto.
- Postura da mão/punho: Posição das mãos durante a atividade.
- Ritmo de trabalho: Velocidade e repetitividade da tarefa.
- Duração do trabalho: Tempo total da jornada de trabalho.

A pontuação obtida a partir desses fatores é multiplicada para determinar o índice de esforço, que indica o nível de risco ergonômico da atividade. Esse método é amplamente utilizado em análises acadêmicas, empresariais e judiciais para avaliar demandas relacionadas à repetitividade, aplicação de forças e posturas forçadas.

Os resultados são avaliados como:

Quadro 02: Critérios de interpretação.

Pontuação	Condição
< 3,0	Baixo risco
3,0 a 7,0	Duvidoso
> 7,0	Risco

Obs.: Quando maior que 7,0 tanto maior será o risco.

3.3. Checklist de Hudson e Couto

Para avaliação do mobiliário de escritórios foi utilizada a Checklist de Hudson e Couto, no qual avalia-se a integridade de: cadeiras, mesas, suporte de teclados, apoio para os pés, porta documentos, teclados, monitores, gabinetes e CPUs.

O critério de interpretação de resultados baseia-se na soma de itens de cada categoria seguindo para o percentual dos resultados, de acordo com o Quadro 03. Logo, o cálculo final do setor é concebido após a soma de todas as porcentagens obtidas nas

categorias, gerando assim um percentual considerável. Quanto menor a proporção, pior será a condição ergonômica do setor. De outro modo, quanto maior a proporção, melhor será a condição ergonômica do setor.

Caso no setor não haja o mobiliário que deverá ser avaliado, unanimemente a porcentagem do mesmo decairá. Fundamentando-se no percentil final a padronização deverá ser consumada.

Quadro 03: Critérios de interpretação.

Pontuação	Condição
91 a 100% dos pontos	Condição ergonômica excelente
71 a 90% dos pontos	Boa condição ergonômica
51 a 70% dos pontos	Condição ergonômica razoável
31 a 50% dos pontos	Condição ergonômica ruim
Menos que 31% dos pontos	Condição ergonômica péssima

3.4. Checklist de Couto

Para avaliação do fator biomecânico utilizou-se a Checklist de Couto, no qual avalia-se as condições de riscos para distúrbios musculoesqueléticos relacionadas ao trabalho. Nela se inclui os tópicos de: sobrecarga física, força com as mãos, postura no trabalho, posto de trabalho e esforço estático, repetitividade e organização do trabalho e ferramentas de trabalho.

O critério de interpretação de resultados baseia-se na soma de itens de cada categoria, de acordo com o Quadro 04. Logo, o cálculo final do setor é concebido após a soma de todos os resultados obtidos nas categorias, gerando assim um fator considerável. Quanto maior o cálculo final, pior será a condição ergonômica do setor. De outro modo, quanto menor a resultante, melhor será a condição ergonômica do setor.

Quadro 04: Critérios de interpretação.

Pontuação	Classificação do risco
De 0 a 3 pontos	Ausência de fatores biomecânicos - AUSÊNCIA DE RISCO
Entre 4 a 6 pontos	Fator biomecânico pouco significativo - AUSÊNCIA DE RISCO
Entre 7 a 9 pontos	Fator biomecânico de moderada importância - IMPROVÁVEL, MAS POSSÍVEL
Entre 10 a 14 pontos	Fator biomecânico significativo - RISCO
15 ou mais pontos	Fator biomecânico muito significativo - ALTO RISCO

4. CONSIDERAÇÕES EXTRAS

4.1. Levantamento, transporte e descarga individual de cargas

Para o levantamento e transporte manual de cargas a Figura 01 descreve o procedimento correto:

Figura 01: Modelo de levantamento e transporte manual de carga.



- A) O trabalhador deve-se posicionar junto à carga, mantendo os pés afastados por uma distância equivalente à que existe entre os ombros;
- B) Abaixar o tronco usando os joelhos, mantendo o pescoço e a coluna ereta;
- C) Segurar a carga firmemente e levantá-la gradualmente, com os braços estendidos;
- D) Ao caminhar deve-se aproximar a carga do corpo e mantê-la centralizada entre as pernas;
- E) Para soltar a carga no chão basta realizar o processo C e B, nessa ordem.

Com relação ao transporte de carga com as duas mãos o limite estabelecido pela NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) e de no máximo de 23,13 kg (51 libras).

Já específico para mulheres o Artigo 390 da CLT do Decreto Lei nº 5.452 de 01.05.1943, especifica o seguinte:

[...] Art. 390. Ao empregador é vedado empregar a mulher em serviço que demande o emprego de força muscular superior a 20 (vinte) quilos para o trabalho contínuo, ou 25 (vinte e cinco) quilos para o trabalho ocasional. [...]

No levantamento, manuseio e transporte individual e não eventual de cargas, devem ser observados os seguintes requisitos:

- Os locais de depósito das cargas devem ser organizados de modo que as cargas, acessos, espaços para movimentação, alturas de pega e deposição não obriguem o trabalhador a efetuar flexões, extensões e rotações excessivas do tronco e outros posicionamentos e movimentações forçadas e nocivas dos segmentos corporais;
- Cargas e equipamentos devem ser posicionados o mais próximo possível do trabalhador, resguardando espaços suficientes para os pés, de maneira a facilitar o alcance, não atrapalhar os movimentos ou ocasionar outros riscos.

Na movimentação e no transporte manual não eventual de cargas, devem ser adotadas uma ou mais das seguintes medidas de prevenção:

- Implantar meios técnicos facilitadores;
- Adequar o peso e o tamanho da carga (dimensões e formato) para que não provoquem o aumento do esforço físico que possa comprometer a segurança e a saúde do trabalhador;
- Limitar a duração, a frequência e o número de movimentos a serem efetuados pelos trabalhadores;

- Reduzir as distâncias a percorrer com cargas, quando aplicável;
- Efetuar a alternância com outras atividades ou pausas suficientes, entre períodos não superiores a duas horas.

4.2. Mobiliário dos postos de trabalho

O conjunto do mobiliário do posto de trabalho deve apresentar regulagens em um ou mais de seus elementos que permitam adaptá-lo às características antropométricas que atendam ao conjunto dos trabalhadores envolvidos e à natureza do trabalho a ser desenvolvido.

Sempre que o trabalho puder ser executado alternando a posição de pé com a posição sentada, o posto de trabalho deve ser planejado ou adaptado para favorecer a alternância das posições. Para adaptação do mobiliário às dimensões antropométricas do trabalhador, pode ser utilizado apoio para os pés sempre que o trabalhador não puder manter a planta dos pés completamente apoiada no piso.

Os assentos utilizados nos postos de trabalho devem atender aos seguintes requisitos mínimos:

- Altura ajustável à estatura do trabalhador e à natureza da função exercida;
- Sistemas de ajustes e manuseio acessíveis;
- Características de pouca ou nenhuma conformação na base do assento;
- Borda frontal arredondada;
- Encosto com forma adaptada ao corpo para proteção da região lombar.

4.3. Treinamentos

Deverão ser adotadas as medidas necessárias e suficientes para a eliminação, minimização ou o controle dos riscos ambientais, conforme cada agente. O estudo, desenvolvimento e implantação de medidas de proteção coletiva deverão obedecer a seguinte hierarquia:

- Medidas que eliminem ou reduzam a utilização ou a formação de agentes prejudiciais à saúde;
- Medidas que previnam a liberação ou disseminação desses agentes no ambiente de trabalho;

- Medidas que reduzam os níveis ou a concentração desses agentes no ambiente de trabalho.

A implantação de medidas de caráter coletivo deverá ser acompanhada de treinamento dos trabalhadores quanto aos procedimentos que assegurem a sua eficiência e de informação sobre as eventuais limitações que essas proteções oferecem. Quando comprovado pelo empregador ou instituição a inviabilidade técnica da adoção de medidas de proteção coletiva, ou quando estas não forem suficientes ou encontrar-se em fase de estudo, planejamento ou implantação, ou ainda em caráter emergencial, deverão ser adotadas outras medidas, obedecendo-se a seguinte hierarquia:

- Medidas de caráter administrativo ou de organização de trabalho;
- Utilização de equipamento de proteção individual - EPI.

Sempre que houver treinamentos, laudos técnicos, investigação de acidentes, comunicação de acidentes do trabalho (CAT), monitoramento de agentes de riscos, registros e resultados deverão ser arquivados na empresa e os resultados de monitoramento divulgados através de Boletins de Segurança fixados em local de acesso de todos trabalhadores. A divulgação poderá ser através de:

- Treinamentos específicos citados no PGR;
- Quadros de avisos;
- Palestras avulsas;
- Cartazes e avisos.

5. METODOLOGIA

A metodologia adotada foi estruturada em etapas que integraram diferentes fontes de informação, visando uma análise precisa dos postos de trabalho. O processo seguiu os seguintes passos:

- Avaliação dos Documentos Técnicos: Inicialmente, foram examinados os Programas de Gerenciamento de Riscos (PGR) e os Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), com o objetivo de compreender os riscos já identificados, as medidas preventivas implantadas e o histórico de saúde ocupacional dos trabalhadores;

- Coleta de Registros Visuais: Durante a visita técnica, foram realizados registros por meio de fotos e vídeos, documentando as condições reais de trabalho, os ambientes, os equipamentos utilizados e as práticas operacionais. Esses materiais serviram como suporte visual para as análises posteriores;
- Consultas com a Equipe Técnica: Também foram consideradas as informações obtidas por meio de conversas com os profissionais que participaram da visita, especialmente os integrantes do corpo técnico responsável. Suas observações forneceram dados práticos e complementares à documentação formal;
- Análise por Similaridade com GHE's: A identificação dos riscos e a escolha dos procedimentos de avaliação contaram ainda com a comparação a Grupos Homogêneos de Exposição (GHE) previamente estudados, adotando-se uma abordagem por similaridade que permitiu maior agilidade e precisão na identificação de condições semelhantes de exposição;
- Definição do Método Aplicável: Após a consolidação de todas as informações, foi definida a metodologia mais adequada para cada posto de trabalho, levando em consideração a natureza das atividades, os agentes envolvidos e os dados coletados ao longo das etapas anteriores.

6. RESULTADOS

Para essa secretária foram agrupados os GHE's com similaridades quanto a questão ergonômica.

6.1. Grupo 01

Quadro 05: Resultados da análise.

GHE	MÉTODO UTILIZADO	RESULTADOS	CONCLUSÃO
GHE 1 - Profam	Avaliação de Moore e Garg	Valor Final: 5,0 Resultado está 3,0 a 7,0 – Duvidoso	Considerado como condição Ergonômica Duvidosa (Necessita de intervenção)
GHE 2 - Profam (Veículo)			
GHE 3 - Profam (Educador Social)			
GHE 8 - Conselho Tutelar			
GHE 10 - Casa Lar			
GHE 11 - Cras			
GHE 12 - Cras (Administrativo)			
GHE 14 - Jovem Aprendiz			

Quadro 06: Resultados da análise.

GHE	MÉTODO UTILIZADO	RESULTADOS	CONCLUSÃO
GHE 1 - Profam	Checklist de Hudson e Couto	Valor Final: 42% Resultado está entre 31 a 50%	Considerado como condição ergonômica ruim
GHE 2 - Profam (Veículo)			
GHE 3 - Profam (Educador Social)			
GHE 8 - Conselho Tutelar			
GHE 10 - Casa Lar			
GHE 11 - Cras			
GHE 12 - Cras (Administrativo)			
GHE 14 - Jovem Aprendiz			

6.2. Grupo 02

Quadro 07: Resultados da análise.

GHE	MÉTODO UTILIZADO	RESULTADOS	CONCLUSÃO
GHE 5 - Profam (Limpeza)	Avaliação de Moore e Garg	Valor Final: 9 Resultado > 7,0 - Risco	Considerado como condição ergonômica de Risco Quanto maior que 7,0 maior será o risco
GHE 7 - Profam Serviços gerais (Defesa Civil)			
GHE 9 - Conselho Tutelar (Limpeza)			
GHE 13 - Cras (Serviços Gerais)			

6.3. Grupo 03

Quadro 08: Resultados da análise.

GHE	MÉTODO UTILIZADO	RESULTADOS	CONCLUSÃO
GHE 4 - Profam (Cozinha)	Avaliação de Moore e Garg	Valor Final: 8,5 Resultado > 7,0 - Risco	Considerado como condição ergonômica de Risco Quanto maior que 7,0 maior será o risco

6.5. Grupo 04

Quadro 09: Resultados da análise.

GHE	MÉTODO UTILIZADO	RESULTADOS	CONCLUSÃO
GHE 6 - Profam (Transporte)	RULA	Valor Final: 4 Resultado 3 ou 4 - Investigar mais	Considerado como condição ergonômica de Médio Risco

7. RECOMENDAÇÕES

As recomendações são de acordo com os resultados apontados no tópico 6, sendo apresentadas nos Quadros abaixo:

7.1. Grupo 01

Quadro 10: Sequência de ações técnicas e riscos ergonômicos suspeitos.

Sequência de Ações Técnicas	Riscos Ergonômicos Suspeitos	Partes do Corpo	Gravidade (AMB)	Solução
7 horas sentado e 1 hora em pé ao dia	Movimentos repetitivos em punhos e mãos Posicionamento das pernas enquanto sentado, tempo de mobilidade de MMII em pé Posicionamento da cervical e cabeça para utilizar a tela	Punho Mãos MMII Cervical	-	1 pausa a cada 2 horas em um local fora do setor de serviço (10 min) Exercícios laborais por pelo menos uma vez ao dia (10 min) Cadeira: Tecido que permita transpiração; altura, encosto e braços reguláveis; largura confortável; giratória Mesa: Altura regulável; bordas/ cantos arredondados; suporte para monitor com regulagem; local para guardar objetos pessoais (gavetas) acopladas a mesa; fios do monitor e mouse organizados (sem estar no chão); apoio para os pés com regulagem de altura e inclinação Teclado e mouse: Suporte antiderrapante para teclado e mouse, com apoio para punhos e mãos Porta documentos: Espaço adequado para guardar objetos de trabalho para não ficarem sobre a mesa de trabalho Mudança de função a cada meia hora, intercalando entre sentado e em pé

*Legenda: Gravidade - (A) alta, (M) média, (B) baixa. MMII: membros inferiores, MMSS: membros superiores.

** Necessita de uma maior atenção.

7.2. Grupo 02

Quadro 11: Sequência de ações técnicas e riscos ergonômicos suspeitos.

Sequência de Ações Técnicas	Riscos Ergonômicos Suspeitos	Partes do Corpo	Gravidade (AMB)	Solução
8 horas em pé ao dia	Movimentos repetitivos em punhos e mãos Rotação, flexão e inclinação de tronco Muito tempo na posição em pé e deambulando Movimentos repetitivos em ombros e braços	Punho Braços Coluna global MMSS MMII	-	1 pausa a cada 2 horas em um local fora do setor de serviço (10 min) Exercícios laborais por pelo menos uma vez ao dia (10 min) Mudança de função a cada meia hora, intercalando entre sentado e em pé Alocar utensílios geralmente utilizados para o trabalho em locais de fácil acesso e altura adequada Não utilizar escadas móveis sem sustentação adequada Implementação de acessórios para trabalho menos lesivos, como por exemplo: aspiradores de pó portáteis, escovas elétricas para sujidades maiores, mop ajustável

*Legenda: Gravidade - (A) alta, (M) média, (B) baixa. MMII: membros inferiores, MMSS: membros superiores.

** Necessita de uma maior atenção.

7.3. Grupo 03

Quadro 12: Sequência de ações técnicas e riscos ergonômicos suspeitos.

Sequência de Ações Técnicas	Riscos Ergonômicos Suspeitos	Partes do Corpo	Gravidade (AMB)	Solução
8 horas em pé ao dia	Movimentos repetitivos em punhos e mãos Rotação, flexão e inclinação de tronco Muito tempo na posição em pé e deambulando Movimentos repetitivos em ombros e braços Flexão de MMII Contato com utensílios pontiagudos	Punho Braços Coluna global MMSS MMII	-	1 pausa a cada 2 horas em um local fora do setor de serviço (10 min) Exercícios laborais por pelo menos uma vez ao dia (10 min) Mudança de função a cada meia hora, intercalando entre sentado e em pé Alocar utensílios geralmente utilizados para o trabalho em locais de fácil acesso e altura adequada Implementação de acessórios para trabalho menos lesivos, como por exemplo: Painéis e acessórios mais leves, facas sem pontas Utilização de carrinhos para movimentação de utensílios em maior quantidade, peso ou dano

*Legenda: Gravidade - (A) alta, (M) média, (B) baixa. MMII: membros inferiores, MMSS: membros superiores.

** Necessita de uma maior atenção.

7.4. Grupo 04

Quadro 13: Sequência de ações técnicas e riscos ergonômicos suspeitos.

Sequência de Ações Técnicas	Riscos Ergonômicos Suspeitos	Partes do Corpo	Gravidade (AMB)	Solução
7 horas sentado e 1 horas em pé ao dia	Movimentos repetitivos em punhos, braços e mãos Muito tempo sentado, sobrecarga na lombar Baixa mobilidade de MMII	Punho Braços Mãos Coluna Lombar	M	1 pausa a cada 2 horas em um local fora do setor de serviço (10 min) Exercícios laborais por pelo menos uma vez ao dia (10 min) Encosto massageador para banco de veículo

*Legenda: Gravidade - (A) alta, (M) média, (B) baixa. MMII: membros inferiores, MMSS: membros superiores.

** Necessita de uma maior atenção.

8. CONCLUSÃO

8.1. Grupo 01

A análise do Resultado 5 da avaliação de Moore e Garg reforça a efetividade do método como ferramenta quantitativa para estimativa do risco de desenvolvimento de distúrbios musculoesqueléticos, particularmente em membros superiores, decorrentes de tarefas repetitivas. O índice calculado fornece uma medida objetiva da exposição ocupacional, considerando fatores como frequência de repetição, força aplicada, postura e duração da atividade.

A obtenção do resultado 5 sinaliza a necessidade de intervenção ergonômica imediata, conforme os critérios estabelecidos pelo próprio método. Assim, a aplicação consistente dessa abordagem permite não apenas o diagnóstico precoce de riscos, mas também a priorização de medidas corretivas com base em evidências, contribuindo para a prevenção de lesões e a promoção de ambientes de trabalho ergonomicamente adequados.

O resultado de 42% obtido na aplicação do Checklist de Hudson e Couto indica condições ergonômicas consideradas ruins, conforme a classificação proposta por eles. Esse percentual sugere que os postos de trabalho analisados apresentam riscos significativos para a saúde dos trabalhadores, especialmente relacionados a distúrbios osteomusculares e lesões por esforços repetitivos.

É essencial que a organização implemente ações corretivas imediatas para melhorar o ambiente de trabalho. Isso inclui ajustes nos mobiliários, organização das tarefas e pausas adequadas, visando promover o bem-estar dos colaboradores e reduzir a incidência de doenças ocupacionais. Além disso, recomenda-se a realização de treinamentos periódicos sobre ergonomia e a adoção de práticas preventivas.

8.2. Grupo 02

Com base na aplicação do método de avaliação biomecânica de Moore e Garg, o Resultado 9 obtido indica um nível elevado de risco ergonômico para a região lombar dos trabalhadores envolvidos na tarefa analisada. Este escore reflete uma carga física excessiva associada a fatores como postura inadequada, frequência elevada de movimentos e força requerida, tornando a atividade potencialmente perigosa para a saúde musculoesquelética dos colaboradores.

Diante desse cenário, recomenda-se a implementação imediata de medidas corretivas, incluindo a reavaliação do processo de trabalho, ajustes nos equipamentos utilizados, treinamento ergonômico dos trabalhadores e, se necessário, a automação parcial ou total da tarefa.

8.3. Grupo 03

A pontuação de 8,5 obtida na avaliação de Moore e Garg representa um nível de risco elevado para o desenvolvimento de distúrbios musculoesqueléticos, especialmente em membros superiores, em função das exigências biomecânicas da tarefa analisada. De acordo com os critérios do método, valores acima de 7,0 indicam a necessidade de intervenção ergonômica imediata, uma vez que há exposição significativa a fatores de risco como força excessiva, repetitividade elevada, posturas inadequadas e/ou ciclos de trabalho mal distribuídos.

Diante desse cenário, é fundamental implementar medidas corretivas, como redesign do posto de trabalho, redistribuição de tarefas, pausas programadas ou introdução de auxílios mecânicos, com o objetivo de mitigar a sobrecarga física e preservar a integridade funcional dos trabalhadores. A priorização dessas ações contribui não apenas para a redução do risco de lesões, mas também para o aumento da produtividade e da sustentabilidade das condições laborais.

8.4. Grupo 04

A análise ergonômica, com base na metodologia RULA, obteve um escore final de 4, indicando um nível de risco moderado. Esse resultado sinaliza que, embora a situação atual não demande intervenção imediata, ajustes no posto de trabalho e na rotina operacional devem ser realizados em curto prazo para evitar o surgimento ou agravamento de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT).

Durante a avaliação, foram identificadas posturas estáticas prolongadas, ausência de suporte lombar eficiente, movimentos repetitivos dos membros superiores, e exposição contínua à vibração do corpo inteiro — todos fatores críticos para a saúde musculoesquelética, especialmente em jornadas longas.

Dessa forma, recomenda-se a implementação das seguintes medidas, em conformidade com a NR 17: Substituição ou adaptação dos assentos para modelos com suporte lombar ajustável, amortecimento adequado e regulagens compatíveis com as características antropométricas dos motoristas; adequação do posicionamento dos comandos e do volante, a fim de reduzir a sobrecarga nos ombros, braços e coluna; estabelecimento de pausas ergonômicas durante a jornada de trabalho para descanso e alongamentos; promoção de treinamentos sobre postura, ergonomia e cuidados com a saúde ocupacional; avaliações periódicas dos veículos e das condições de trabalho com foco em ergonomia e conforto.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J. R.; AQUINO, A. R.; PALETTA, F. C. **Risco Ambiental**. 1º ed. São Paulo: Blucher, 2017.

AMORIM, N. **Instrumentos Clínicos Para a Medida do Posicionamento da Pelve no Plano Sagital**: Revisão da Literatura. Fisioterapia e Terapia Ocupacional / UFMG, 2015. Disponível em: <<https://bit.ly/3vqXrfZ>>. Acesso em: 14 de maio de 2025.

ANVISA, 2025. **Portaria Nº 326**, de julho de 1997. Disponível em: <<https://bit.ly/3Q7E5nU>>. Acesso em: 14 de maio de 2025.

ARAÚJO, A. et.al. **Influence of Age on The Perception of Finitude and Quality of Life.** Revista Ciência e Saúde Coletiva, 2013. Disponível em: <<https://bit.ly/3O3JQld>>. Acesso em: 14 de maio de 2025.

ASHRAE STANDARD. **Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy.** Atlanta, GA: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., 2010.

BARBOZA, H. **Dispneia e Disfagia Progressivas Associadas à Hiperlordose Cervical:** Um Relato de Caso. Revista Portuguesa de Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço, 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/3S8pTx3>>. Acesso em: 14 de maio de 2025.

BARSANO, P. R. **Segurança do trabalho:** guia prático e didático. 1º ed. São Paulo: Érica, 2012.

BRAATZ, D.; GEMMA, S.; ROCHA, R. **Engenharia do trabalho:** saúde, segurança, ergonomia e projeto. Santana de Parnaíba, SP: Ex Libris Comunicação, 2021.

BRASIL, 2025a. Ministério do Trabalho e Previdência. **Norma Regulamentadora 01.** Disponível em: <<https://bit.ly/3HHn3ZS>>. Acesso em: 14 de maio de 2025.

_____, 2025b. Ministério do Trabalho e Previdência. **Norma Regulamentadora 07.** Disponível em: <<https://bit.ly/3q8IJbr>>. Acesso em: 14 de maio de 2025.

_____, 2025c. Ministério do Trabalho e Previdência. **Norma Regulamentadora 09.** Disponível em: <<https://bit.ly/3eWJjSZ>>. Acesso em: 14 de maio de 2025.

_____, 2025d. Ministério do Trabalho e Previdência. **Norma Regulamentadora 17.** Disponível em: <<https://bit.ly/3JPCErS>>. Acesso em: 14 de maio de 2025.

CAMISASSA, M. Q. **Segurança e saúde no trabalho:** NR's 1 a 36 comentadas e descomplicadas. 1º ed. Rio de Janeiro: Forense, 2015.

COUTO, H. A.; COUTO, D. **Ferramentas de ergonomia**. 2014. Disponível em: <<https://bit.ly/3oOLDAB>>. Acesso em: 14 de maio de 2025.

COUTO, H. A. et.al. **Ergonomia 4.0**. 1ª ed. Curitiba, PR: Ergo Editora, 2020.

FIGUEIREDO, J. **Pontos de Verificação Ergonômica**. 1ª ed. São Paulo, SP: Fundacentro, 2001.

FORTES, M. et.al. **Comparação de Desempenho Físico Entre Homens e Mulheres: Revisão de Literatura**. Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército, 2015. Disponível em: <<https://bit.ly/3PpmYO5>>. Acesso em: 14 de maio de 2025.

HEBERT, K. et.al. **Ortopedia e Traumatologia**. 5ª ed. Porto Alegre, SC: Editora Artmed, 2017.

ISO 7730. **Ergonomics of the thermal environment** - Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria. Disponível em: <<https://bit.ly/3yNrWyB>>. Acesso em: 14 de maio de 2025.

LAMBERTS, R. **Conforto e stress térmico**. Laboratório de Eficiência Energética em Edificações. Junho de 2011. Universitário Reitor João David Ferreira Lima Trindade.

LEDPLANET. **High Bay LED Industrial EVO**. Disponível em: <<https://bit.ly/3PPk4CF>>. Acesso em: 14 de maio de 2025.

LUNES, D. et.al. **Análise Comparativa entre Avaliação Postural Visual e Por Fotogrametria Computadorizada**. Brazilian Journal of Physical Therapy, 2009. Disponível em: <<https://bit.ly/3IEFosg>>. Acesso em: 14 de maio de 2025.

MARCHETTI, P. **Discinesia Escapular Revisão Sobre Implicações Clínicas, Aspectos Biomecânicos, Avaliação e Reabilitação**. Academia Accelerating the world's research, 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/3PWVGz0>>. Acesso em: 14 de maio de 2025.

MARTINELLI, L. C. **Psicrometria**. Univasf. Disponível em: <<https://bit.ly/3Pfa44G>>. Acesso em: 14 de maio de 2025.

MÁSCULO, F. S.; MATTOS, U. A. O. **Higiene e segurança do trabalho para Engenharia de Produção**. 1º ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

MATOS, O. **Avaliação Postural e Prescrição de Exercícios Corretivos**. 2ª ed. São Paulo, SP. Editora Phorte, 2011.

METZKER, C. **Tratamento Conservador na Síndrome do Impacto no Ombro**. Revista Fisioterapia e Movimento, 2010. Disponível em: <<https://bit.ly/3zqjNzA>>. Acesso em: 14 de maio de 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Dor Relacionada ao Trabalho - Lesões por Esforços Repetitivos e Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho**. Brasília, DF: Editora MS, 2012.

MORAES, M. V. G. **Doenças Ocupacionais - Agentes: físico, químico, biológico, ergonômico**. 1º ed. São Paulo: Érica, 2010.

PACHECO, S. et.al. **Aplicação da Ferramenta Ergonômica Checklist de Couto na Avaliação das Condições Ergonômicas em Postos de Trabalho e Ambientes Informatizados**. South American Development Society Journal, vol. 06, 2020. Disponível em: <<https://bit.ly/3zyrpkR>>. Acesso em: 14 de maio de 2025.

PERDRIOLLE, R. **A Escoliose - Um Estudo Tridimensional**. São Paulo, SP: Summus Editorial, 2006.

RAUPP, E. **Validade e Reprodutibilidade do Instrumento Flexicurva para Avaliação da Lordose da Coluna Cervical**. Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento, 2015. Disponível em: <<https://bit.ly/3BsLI9X>>. Acesso em: 14 de maio de 2025.

RODRIGUES, P. et.al. **Alterações Posturais em Estudantes de Fisioterapia**. XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IX Encontro Latino Americano de Pós-Graduação

- Universidade do Vale do Paraíba, 2009. Disponível em: <<https://bit.ly/3yCSYrs>>. Acesso em: 14 de maio de 2025.

SANTOS, S. et.al. **Relação Entre Alterações Posturais**, Prevalência de Lesões e Magnitudes de Impacto nos Membros Inferiores em Atletas de Handebol. Fitness Performancé Journal, N° 6, 2007. Disponível em: <<https://bit.ly/2OSGoLB>>. Acesso em: 14 de maio de 2025.

SOARES, J. et.al. **Correlation between head posture**, pain and disability index neck in women with complaints of neck pain. Fisioterapia e Pesquisa, 2012. Disponível em: <<https://bit.ly/3AOZxdc>>. Acesso em: 14 de maio de 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. **Especialização em Ergonomia**. Curitiba, PR. 2009. Disponível em: <<https://bit.ly/3Jumwwb>>. Acesso em: 14 de maio de 2025.