



FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DE SERGIPE - FANESE
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

FRANCISLEY SANTOS BATISTA

**ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO: Aplicação nos serviços de montagem e
desmontagem de andaime**

ARACAJU
2019

FRANCISLEY SANTOS BATISTA

**ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO: Aplicação nos serviços de montagem e
desmontagem de andaime**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Engenharia de Produção da Fanese
como requisito parcial e obrigatório para a
obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia de
Produção

Orientador: Prof. Dr^a. Maria Vanessa Souza
Oliveira

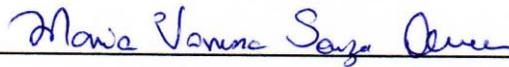
**ARACAJU
2019**

FRANCISLEY SANTOS BATISTA

ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO: Aplicação nos serviços de montagem e desmontagem de andaime

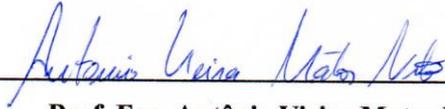
Monografia apresentada à Coordenação do curso de Engenharia de Produção da FANESE, como requisito parcial e elemento obrigatório para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Produção, no período de 2019.2.

Aprovado (a) com média: 9,5



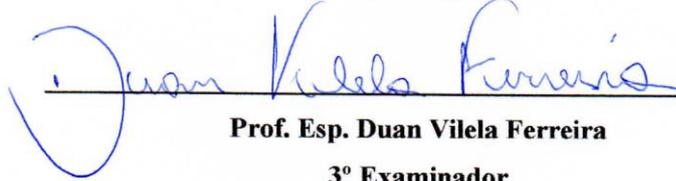
Prof. D.Sc. Maria Vanessa Souza Oliveira

1º Examinadora (Orientadora)



Prof. Esp. Antônio Vieira Matos Neto

2º Examinador



Prof. Esp. Duan Vilela Ferreira

3º Examinador

Aracaju (SE), 06 de Dezembro de 2019.

B333a BATISTA, Francisley Santos

ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO: Aplicação nos serviços de montagem e desmontagem de andaimes / Francisley Santos Batista; Aracaju, 2019. 61p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe. Coordenação de Engenharia de Produção.

Orientador(a) : Prof. D.Sc. Maria Vanessa Souza Oliveira.

1. Ergonomia 2. Método RULA 3. Postura 4. Riscos.

658.5 : 65.015.11

(813.7)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradecer a Deus por permitir que eu esteja aqui e realizar esse sonho da graduação, foram muitas dificuldades superadas e foi ele quem me concedeu sabedoria, força, foco e fé.

Agradecer a minha esposa Rosilene por todo apoio, colaboração, incentivo, ensinamentos, você que é a base dessa família que construímos e que nunca me deixou desistir obrigado também pela compreensão nos momentos de ausência, de aborrecimento e de chateação, quero agradecer aos meus filhos Maria Eduarda e Arthur Rafael, dizer que eles são meus grandes incentivadores pedir desculpas pelos momentos de ausência e dizer que todo esse esforço foi para oferecer-lhes uma qualidade de vida cada vez melhor para vocês.

Agradecer aos meus pais Francisco e Mariza e meu irmão José Francisco (*in memoriam*), sei que estão orgulhosos ao lado de Deus olhando e torcendo para o meu sucesso.

Agradecer também aos meus irmãos Maria Luiza, Luzimery, Luzineide, Luziene, Gilvan e Antônio Neto que sempre acreditaram e me deram apoio.

Mera gratidão a minha cunhada Rosiene que sempre me incentivou em todos os momentos, minha sogra Maria de Lourdes e meu sogro Rosalvo, sogros que tenho como meus pais, grato também pelos incentivos dos meus cunhados Jorge Paixão e Edenilson.

Agradecer a todos os demais familiares, amigos de longa data e os amigos verdadeiros que tenho na faculdade que sempre me deram um ombro amigo e que direta ou indiretamente participaram dessa caminhada.

Quero também agradecer e destacar o incentivo, direcionamento, puxões de orelha da minha orientadora Maria Vanessa que teve papel importante no desenvolvimento deste estudo.

RESUMO

Diante do grande número de trabalhadores adoecidos e/ou lesionados, por adotar posturas incorretas durante a execução das atividades, a ergonomia vem sendo bastante aplicada nos ambientes laborais, pois as empresas buscam ambientes de trabalho que ofereçam melhor conforto para seus colaboradores, certo que haverá um grande retorno com melhor produtividade, qualidade do serviço e a diminuição de custos com faltas por afastamento do trabalho, além do bem estar dentro da empresa. Diante disso, este estudo apresenta uma Análise Ergonômica do Trabalho aplicada aos serviços de montagem e desmontagem de andaimes efetuados por uma empresa de consultoria em ergonomia. O setor tem como responsabilidade montar e desmontar andaimes para diversas situações solicitadas, e nelas ocorrem várias situações de movimentação corporal, deslocamentos e posturas incorretas, as quais comprometem a saúde e a integridade física dos colaboradores expostos. A partir disso, é levantado o seguinte problema: como adaptar o processo de montagem e desmontagem de andaimes, para que seja realizado em condições que preserve a integridade física, bem como, previna a aparição de possíveis doenças ocupacionais? O objetivo desse estudo consiste na otimização do processo buscando preservar a integridade do trabalhador. A análise ergonômica realizada indicou-a existência de riscos ergonômicos relacionados principalmente às posturas e deslocamentos adotados pelos colaboradores durante a execução da atividade. Baseado pela identificação dos riscos sugeriu-se ações de melhorias preventivas e/ou corretivas, desde a elaboração dos programas até o desempenho da tarefa, as preventivas buscando eliminar os riscos antes mesmo da exposição, através do estudo enquanto as corretivas permitirá a adequação das irregularidades encontradas, a fim de promover melhoria na qualidade de vida e um ambiente saudável para os trabalhadores. Foram propostas as melhorias e apresentadas aos gestores da empresa enfatizando a necessidade da implementação para realização do processo em condições que preserve a integridade física e previna a aparição de doenças ocupacionais. A implementação foi iniciada com a realização de treinamento sobre ergonomia, o qual destacou a adoção de posturas corretas de trabalho. Os programas preventivos terão suas revisões efetuadas com melhor ênfase na NR 17 e a SIPAT, promoverá destaque ao tema. Porém, devido ao término do período de estágio, não foi possível reapplicar o censo ergonômico para fazer uma análise comparativa com o período pré-avaliado.

Palavras-chave: Ergonomia. Método RULA. Postura. Riscos.

ABSTRACT

In view of the large number of workers who are sick and / or injured, by adopting incorrect postures during the execution of activities, ergonomics has been widely applied in work environments, as companies seek work environments that offer better comfort to their employees, certain that there will be a great return with better productivity, quality of service and reduced costs of absenteeism, as well as well-being within the company. Therefore, this study presents an Ergonomic Work Analysis applied to scaffolding assembly and disassembly services performed by an ergonomics consulting company. The sector has the responsibility to assemble and disassemble scaffolding for various situations requested, and there occur various situations of body movement, dislocations and incorrect postures, which compromise the health and physical integrity of exposed employees. From this, the following problem arises: how to adapt the process of assembling and disassembling scaffolding, so that it is carried out under conditions that preserve physical integrity, as well as preventing the appearance of possible occupational diseases? The objective of this study is to optimize the process seeking to preserve worker integrity. The RULA method which was used observed the existence of ergonomic risks related mainly to the postures and dislocations adopted by the employees during the execution of the activity. Based on the identification of the risks, preventive and / or corrective improvement actions have been suggested, from the elaboration of the programs to the performance of the task. found to promote improvement in quality of life and a healthy environment for workers. Improvements were proposed and presented to company managers emphasizing the need for implementation to carry out the process under conditions that preserve physical integrity and prevent the appearance of occupational diseases. The implementation began with training on ergonomics, which highlighted the adoption of correct working postures. The preventive programs will have their revisions made with better emphasis on NR 17 and SIPAT, will highlight the theme. However, due to the end of the internship period, it was not possible to reapply the ergonomic census to make a comparative analysis with the pre-evaluated period.

Keywords: Ergonomics. RULA method. Posture. Scratches.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Normas regulamentadoras	15
Quadro 2 – Classificação dos riscos ambientais	18
Quadro 3 – Riscos ergonômicos e suas consequências	20
Quadro 4 – Pontuação para contração muscular	28
Quadro 5 - Pontuação para força e carga	28
Quadro 6 - Pontuação geral	28
Quadro 7 - Plano de ação 5W1H	29
Quadro 8 - Variável e indicadores da pesquisa	38
Quadro 9 - Plano de melhorias 5W1H	51

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tipos de ergonomia	19
Figura 2 – Simbologia dos fluxogramas	22
Figura 3 – Modelo de fluxograma tipo diagrama de blocos	22
Figura 4 – Possíveis pontuações do braço de acordo com a amplitude do movimento ...	24
Figura 5 - Possíveis pontuações do antebraço de acordo com a amplitude do movimento	25
Figura 6 - Possíveis pontuações do punho de acordo com a amplitude do movimento ..	25
Figura 7 - Possíveis pontuações de rotação do punho de acordo com a amplitude do movimento	26
Figura 8 - Possíveis pontuações de rotação e extensão do pescoço de acordo com a amplitude do movimento	26
Figura 9 - Possíveis pontuações do tronco de acordo com a amplitude do movimento ..	27
Figura 10 - Ilustração de pernas e pés	28
Figura 11 - Fluxograma do processo de montagem	39
Figura 12 - Colaborador pegando peças localizadas no piso	41
Figura 13 - Colocando material na prateleira	41
Figura 14 - Subida e descida das peças do andaime	42
Figura 15 - Recolhimento de peças do andaime	43
Figura 16 - Fixação das peças de andaime	44
Figura 17 - Interface do software ergolândia 7.0	45
Figura 18 - Avaliação dos braços do executante da atividade	45
Figura 19 - Avaliação do antebraços do executante da atividade	46
Figura 20 - Avaliação do punho do executante da atividade	47
Figura 21 - Avaliação da rotação do punho do executante da atividade	47
Figura 22 - Avaliação postural do pescoço do executante da atividade	48
Figura 23 - Avaliação do posturaltronco do executante da atividade	48
Figura 24 - Avaliação postural das pernas do executante da atividade	49
Figura 25 - Avaliação da atividade	50
Figura 26 - Resultado final da avaliação da atividade	50
Figura 27 – Registro de treinamento sobre riscos ergonômicos	52

LISTAS DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Faixa etária dos colaboradores do setor	30
Gráfico 2 – Tempo na função	31
Gráfico 3 – Partes do corpo que apresentam desconforto	31
Gráfico 4 – Grau de desconforto no corpo	32
Gráfico 5 – Pratica atividade física	32
Gráfico 6 – Pausas durante a atividade	33
Gráfico 7 – Período que diminuem os desconfortos	33
Gráfico 8 – Procura por tratamento médico	33

SUMÁRIO

RESUMO

LISTA DE QUADROS

LISTA DE FIGURAS

1 INTRODUÇÃO	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1 Histórico de segurança do trabalho	13
2.1.1 Normas regulamentadora	14
2.1.2 Riscos ambientais	17
2.2 Ergonomia	18
2.2.1 Tipos de ergonomia	19
2.2.2 Riscos ergonômicos	20
2.3 Ferramentas de trabalho	21
2.3.1 Fluxograma	21
2.3.2 Método RULA	23
2.3.3 Plano de ação 5W1H	29
2.3.4 Censo Ergonômico	30
3 METODOLOGIA	34
3.1 Abordagem Metodológica	34
3.2 Caracterização da Pesquisa	34
3.2.1 Quanto aos Objetivos ou Fins	35
3.2.2 Quanto ao Objeto ou Meios	35
3.2.3 Quanto ao Tratamento de Dados	36
3.3 Instrumentos de Pesquisa	36
3.4 Unidade, Universo e Amostra da Pesquisa	37
3.5 Definição da Variáveis e Indicadores da Pesquisa	38
3.6 Plano de Registro e análise de Dados	38
4 RESULTADOS	39
4.1 Caracterização do Processo de Montagem e desmontagem de Andaimos	39
4.2 Identificação dos Riscos do Processo de Montagem e desmontagem de Andaimos ..	40
4.2.1 Avaliação Biomecânica	40
4.2.2 Avaliação do Método RULA	44
4.3 Plano de Ação 5W1H	51
4.4 Implementação do Plano de Ação	52
5 CONCLUSÃO	54
REFERÊNCIAS	55
APÊNDICE A	58
ANEXO A	59

1 INTRODUÇÃO

A saúde e segurança do trabalhador vêm ganhando cada vez mais destaque dentro das organizações tanto por conta da conscientização quanto da obrigatoriedade devido à legislação. Em 1988, entrou em vigor a Constituição Federal, onde os conceitos referentes a saúde e segurança do trabalho passaram a ser mais respeitados, a fim de garantir um ambiente de trabalho mais saudável e seguro aos empregados.

Em Sergipe, muitas empresas não contam com a equipe mínima em matéria de segurança e saúde do trabalho que desenvolva esse conhecimento, e outras não dão a devida importância para o tocante, e assim o ambiente de trabalho fica propício a ocorrências de desvios que podem ocasionar acidentes e lesões ergonômicas, como por exemplo, as Lesões por Esforço Repetitivo/Doenças Osteomusculares Relacionadas ao trabalho (LER/DORT), entre outras.

Atualmente, existe uma preocupação com os colaboradores que envolve o posicionamento correto na atividade de trabalho, levantamento e transporte manual de peso, pois são motivos de queixas podendo gerar adoecimento e consequências negativas tanto para o colaborador como para a empresa.

Nesse contexto, a identificação dos fatores de risco ergonômico no setor industrial, sobretudo no processo de montagem e desmontagem de andaimes, atividade desenvolvida pela empresa em estudo, é muito importante para a prevenção de acidentes, de doenças ocupacionais, entre outros agravantes a saúde do trabalhador.

A empresa em estudo realiza atividades que envolvem desde a separação, organização e carregamento de peças até a montagem dos andaimes, sendo a desmontagem o processo inverso. É importante ressaltar que as atividades de montagem e desmontagem de andaimes são executadas de forma manual, podendo por vezes ocasionar lesões e/ou doenças relacionadas ao risco ergonômico.

Diante desta situação, surgiu o seguinte questionamento: **Como adaptar o processo de montagem e desmontagem de andaimes, para que o mesmo seja realizado em condições que preservem a integridade física, bem como, previnam a aparição de possíveis doenças ocupacionais?**

A partir da preocupação com a segurança e a saúde do trabalhador esta pesquisa pretende propor melhorias e adequações o processo de montagem e desmontagem de

andaimos, na empresa em estudo, com o intuito de preservar a integridade física do trabalhador e possui como objetivos específicos:

- Mapear o processo de montagem e desmontagem de andaimos na empresa em estudo;
- Identificar as situações de risco ergonômico no processo de montagem e desmontagem dos andaimos;
- Propor melhorias e adequações ergonômicas no processo analisado;
- Implementar adequações ergonômicas visando a otimização no processo analisado.

É fundamental destacar que o presente trabalho se torna importante por proporcionar a identificação e avaliação dos riscos ergonômicos, aos quais estão expostos os colaboradores da empresa em estudo. E caso esses riscos não sejam identificados e tratados, poderão gerar adoecimento e, conseqüentemente, redução da capacidade produtiva dos colaboradores, impactado diretamente na produtividade, lucratividade e qualidade do produto e/ou serviço prestado pela organização.

Por fim, é importante ressaltar a limitada existência de estudo específica dos riscos ergonômicos da atividade de montagem e desmontagem de andaimos na área industrial e, desta forma, este trabalho contribuirá no âmbito acadêmico para aplicação ou referencial em trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, são apresentados importantes conceitos teóricos relatando a importância da segurança do trabalho, ergonomia, e algumas ferramentas de trabalho, tais como: fluxograma, método (RULA) Rapid Upper Limb Assessment, plano de ação 5W1H.

2.1 Histórico da Segurança do Trabalho

A segurança do trabalho é analisada desde a antiguidade, mais especificamente, período do trabalho escravo, uma vez que eles eram expostos aos riscos com o desempenho dos seus serviços. No entanto, devido à ocorrência de acidentes e a aparição de doenças ocupacionais gregos e romanos passaram a contribuir com alguns estudos relacionados ao tema. Barsano e Barbosa (2012, p. 23) citam a percepção de Hipócrates sobre o quadro de intoxicação saturnina em um mineiro no século IV a.C., O Velho, Plínio, escritor e naturalista romano que viveu durante o início da era cristã qual retratou com o Tratado de História *Naturalis*, descreveu a utilização dos primeiros equipamentos de proteção individual para bloquear a inalação de fumos e poeiras.

Posteriormente, com a Revolução industrial passou a ser mais frequente o surgimento de doenças oriundas da má postura dos trabalhadores e patologias afins, como relatado por Camisassa (2016, s.p):

A Revolução industrial foi um processo de grandes transformações econômicas, tecnológicas e sociais, que se iniciou em meados do século XVIII na Europa Ocidental, mais precisamente na Inglaterra e que revolucionou o modo como trabalhamos e vemos o mundo. Entretanto, o avanço tecnológico dos meios de produção se contrastava com o crescimento das doenças e mortes entre os trabalhadores assalariados devido às precárias condições de trabalho.

No Brasil, o processo de industrialização teve início tardio se comparada com os países europeus. As primeiras leis de proteção ao trabalhador surgiram logo após a segunda guerra mundial sem nenhum tipo de controle nem regulamentação pelo estado, conforme Araújo (2009, p. 12).

Segundo Rojas (2015, p. 38), a publicação da Recomendação (OIT) Organização Internacional do Trabalho que se refere à melhoria das condições ambientais de trabalho e a

criação da FUNDACENTRO em 1966, foi o marco inicial do pensamento preventivo e, a partir das suas ações, a segurança do trabalho obteve um avanço significativo.

Alguns anos passados e com o crescente número de ocorrência de acidentes, no ano de 1972, conforme Araújo (2009, p.38), foi regulamentada a obrigatoriedade do Serviço de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT). Porém, apenas em 1978, a regulamentação preventiva realmente ganhou força, com a publicação das 28 Normas Regulamentadoras (NRs).

Rojas (2015, p. 13) relatou alguns destaques na segurança do trabalho, tais como: a atualização do quadro do SESMT em 1990, sendo formado por Engenheiro, Médico, Enfermeiro, Técnico e Auxiliar de enfermagem do trabalho; outro fato importante ocorreu em 1991 quando foi criada a lei que estabelece legalmente o conceito de acidente de trabalho e trajeto e a obrigatoriedade de sua comunicação as autoridades competentes; e, em 2009 quando foi retirado da NR 1 o termo ato inseguro que solidificou a responsabilidade dos empregadores no tocante.

2.1.1 Normas Regulamentadoras (NRs)

As Normas Regulamentadoras (NRs) são leis documentadas que foram instituídas, buscando garantir a segurança e o conforto do trabalhador em seu ambiente de trabalho (BRASIL, 1994).

[...] as NRs regulam a segurança e a medicina do trabalho e são parte integrante da Consolidação das leis do Trabalho (CLT) referentes ao capítulo V, Título II. Elas têm como objetivo estabelecer requisitos mínimos de proteção nos ambientes de trabalho e nas diversas atividades, de modo a prevenir os acidentes e as doenças ocupacionais, preservando a segurança e a saúde dos trabalhadores. (SCHWANKE, 2013, p. 218).

As Normas regulamentadoras correspondem a um guia para a tomada de ações voltadas a segurança e saúde do trabalho, direcionadas as atividades das empresas de variados setores, seja de produtos ou serviços. As 36 NRs estão apresentadas no Quadro 1. No entanto, ressalta-se que, para desenvolvimento deste trabalho é importante conhecer a NR 7 (Programa de controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO), NR 9 (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA) e, principalmente a 17 (Ergonomia), as quais são abordadas a seguir com o intuito de evidenciar seus benefícios quando aplicadas no ambiente de trabalho corretamente.

Quadro 1 – Normas Regulamentadoras

NR 1	Disposições Gerais
NR 2	Inspeção Prévia
NR 3	Embargo e Interdição
NR 4	Serviço Especializado em Segurança e Medicina do trabalho - SESMT
NR 5	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA
NR 6	Equipamentos de Proteção Individual
NR 7	Programa de controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO
NR 8	Edificações
NR 9	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA
NR 10	Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
NR 11	Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais
NR 12	Máquinas e Equipamentos
NR 13	Caldeiras e Vasos de Pressão
NR 14	Fornos
NR 15	Atividades e Operações Insalubres
NR 16	Atividades e Operações Perigosas
NR 17	Ergonomia
NR 18	Condições e Meio ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
NR 19	Explosivos
NR 20	Combustíveis Líquidos e Inflamáveis
NR 21	Trabalho a Céu Aberto
NR 22	Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração
NR 23	Proteção Contra Incêndios
NR 24	Condições Sanitárias e de Conforto os Locais de Trabalho
NR 25	Resíduos Industriais
NR 26	Sinalização de Segurança
NR 27	Registro de Profissional do Técnico de Segurança do Trabalho
NR 28	Fiscalização e Penalidades
NR 29	Segurança e Saúde no trabalho Portuário
NR 30	Segurança e Saúde no trabalho Aquaviário
NR 31	Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura
NR 32	Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde
NR 33	Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaço Confinado
NR 34	Condições e Meio ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, Reparação e Desmonte Naval
NR 35	Trabalho em Altura
NR 36	Segurança e Saúde no Abate e processamento de Carnes e Derivados

Fonte: Adaptado de Barsano e Barbosa (2012, p. 26)

Conforme Atlas (2005, p 93), a NR 7 refere-se ao Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional (PCMSO) que tem como objetivo criar e manter uma cultura preventivista em todos os níveis hierárquicos, avaliar, preservar e melhorar a saúde dos trabalhadores através da aplicação dos princípios de medicina preventiva e reduzir os índices de acidentes no trabalho e das doenças profissionais, considerando as questões sobre o indivíduo e a coletividade de colaboradores, privilegiando o instrumental clínico e epidemiológico na abordagem da relação entre saúde e trabalho tendo caráter preventivo com rastreamento e diagnóstico precoce dos agravos à saúde relacionada com o trabalho em condições clínicas e complementares para o levantamento eventual de doenças profissionais. O PCMSO está sendo implantado com base nos riscos à saúde dos trabalhadores,

especialmente os identificados nas avaliações previstas nas demais NRs e principalmente articulada a NR 9.

Dentre os objetivos da NR 9 (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA) consta o fornecimento de parâmetros legais e técnicos considerando a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle de ocorrências dos riscos ocupacionais existentes que venham a existir no ambiente de trabalho, monitoração e controle de ocorrência dos riscos ambientais, implementação das medidas de controle ou minimização dos riscos no qual os trabalhadores estão expostos, melhoria das condições de trabalho dos funcionários e adequação das atividades as normas de segurança, saúde e medicina do trabalho pretendendo promover a melhoria permanente das condições de controle da exposição aos riscos ambientais nos locais de trabalho da empresa, visando criar condições mais favoráveis ao desempenho das atividades profissionais, pavimentando o caminho para atingir a excelência na qualidade de vida dos colaboradores (ATLAS, 2005, p 107).

Segundo Atlas (2005, p. 244) a NR 17 trata sobre ergonomia e propõe constituir critérios que possam adaptar o ambiente de trabalho e suas condições ao colaborador executante promovendo melhor conforto, segurança bem como melhor qualidade e eficiência na execução da atividade.

Ainda segundo Atlas (2005, p. 246), o ambiente de trabalho deve esta adaptado as características do colaborador e ao tipo de atividade a ser executado, o qual devem ser considerados ao menos o padrão de produtividade, a forma de operação, a premissa de tempo e o compasso de trabalho e seus conteúdos. Deverá ser observado também que os serviços que requeiram carga muscular estática ou dinâmica de pescoço, ombros, membros superiores e inferiores, devem ser analisadas as pausas de descanso, procedimentos para análise de desempenho considerando o estado de saúde dos colaboradores, dessa forma colaboradores com afastamentos superior a quinze dias, deverá ter seu retorno de modo gradativo até que alcance o patamar anterior ao afastamento.

Conforme Lourenço (2012, p. 10) um local de trabalho adequado intensifica a habilidade humana, pois deve considerar as restrições do indivíduo. Ele amplia os resultados do sistema, e caso isso não ocorra, a execução do sistema diminui sua eficiência e a finalidade para qual o instrumento foi desenvolvido, comprometendo também a produtividade e segurança do colaborador.

Ainda conforme Lourenço (2012, p. 30) é evidente o progresso da legislação, no caráter preventivo aos direitos do colaborador, considerando suas necessidades, mantendo em destaque a prática laboral.

Qualquer processo de trabalho pode apresentar riscos à saúde e integridade física do colaborador, estes riscos são chamados de riscos ambientais e devem ser identificados, para que o plano de trabalho possibilite a ação preventiva na solução de problemas de saúde e segurança do trabalho (ATLAS, 2014).

2.1.2 Riscos ambientais

Segundo Rodrigues (2010), os riscos ambientais são causados pelas condições precárias do ambiente laboral ou do processo de trabalho mal definido. As más condições no ambiente de trabalho afetam diretamente a segurança, saúde e bem-estar do trabalhador, podendo ocasionar em doenças ocupacionais e profissionais ou do trabalho.

A NR 09, no seu subitem 9.1.5, faz a seguinte definição para especificar as categorias dos riscos citados: Para efeito desta NR, consideram-se riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador. (BRASIL, 1994, p. 20)

Porém, a Portaria nº 25 de 1994 do Ministério do Trabalho (MTE) e Anexo IV da NR 05 que trata da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) incluem os riscos ergonômicos, de acidentes e padroniza todos de acordo com sua natureza e cores, conforme mostrado o Quadro 2.

Barsano e Barbosa (2012, p. 52) definem os riscos físicos como: “[...] as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores [...]”, e os riscos químicos como “[...] substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória [...]” Já os riscos biológicos, Bertoldi (2014, p.21) define como riscos que “[...] podem vir a desencadear doenças provenientes da contaminação ou do próprio ambiente de trabalho”.

Os riscos de acidentes “[...] ocorrem em função das condições físicas (do ambiente físico e do processo de trabalho) e tecnológicas, impróprias, capazes de provocar lesões à integridade física do trabalhador.” (SANTOS, 2014 p.2). E os riscos ergonômicos, que terão maior relevância neste estudo, estão especificados na NR-17, a qual define medidas, para facilitar a adequação das condições de trabalho ao colaborador, com o intuito de oferecer eficiência na execução da atividade, conforto e, principalmente, segurança e saúde. As

condições relatadas nesta NR correspondem ao levantamento e transporte manual de peso, posicionamentos de trabalho, movimentos repetitivos e inadequados, condições dos postos de trabalho e adequações dos mobiliários e equipamentos, conforme Atlas (2005, p. 244).

Quadro 2 – Classificação dos Riscos Ambientais

Grupo 1 Verde	Grupo 2 Vermelho	Grupo 3 Marrom	Grupo 4 Amarelo	Grupo 5 Azul
Riscos Físicos	Riscos Químicos	Riscos Biológicos	Riscos Ergonômicos	Riscos de Acidentes
Ruído	Poeiras	Vírus	Esforço físico Intenso	Arranjo físico inadequado
Vibrações	Fumos	Bactérias	Levantamento e transporte manual de peso	Máquinas e Equipamentos sem proteção
Radiações Ionizantes	Névoas	Protozoários	Exigências de postura inadequada	Ferramentas inadequadas ou defeituosas
Radiações Não Ionizantes	Neblinas	Fungos	Controle rígido de produtividade	Iluminação inadequada
Frio	Gases	Parasitas	Imposição de ritmos excessivos	Eletricidade
Calor	Vapores	Bacilos	Trabalho em turno e noturno	Probabilidade de incêndio ou explosão
Pressões Anormais	Substâncias, compostos ou produtos químicos em geral		Jornadas de trabalho prolongadas	Armazenamento inadequado
Umidade			Monotonia e repetitividade	Animais peçonhentos
			Outras situações causadoras de estresse físico e/ou psíquico	Outras situações e risco que podem contribuir para a ocorrência de acidentes

Fonte: Adaptado de Barsano e Barbosa (2012, p. 56)

2.2 Ergonomia

Para Weerdmeester (2004, p.1), “[...] a ergonomia é a ciência aplicada ao projeto de máquinas, equipamentos, sistemas de tarefas, com o objetivo de melhorar a segurança, saúde, conforto e eficiência no trabalho”. Abrahão (2009 p.19) complementa relatando que “[...] a ergonomia pode ser entendida como uma disciplina que tem como objetivo transformar o trabalho, em suas diferentes dimensões, adaptando-o as características e limites do ser humano”.

Para Couto (2007, p.11), a ergonomia pode ser entendida como:

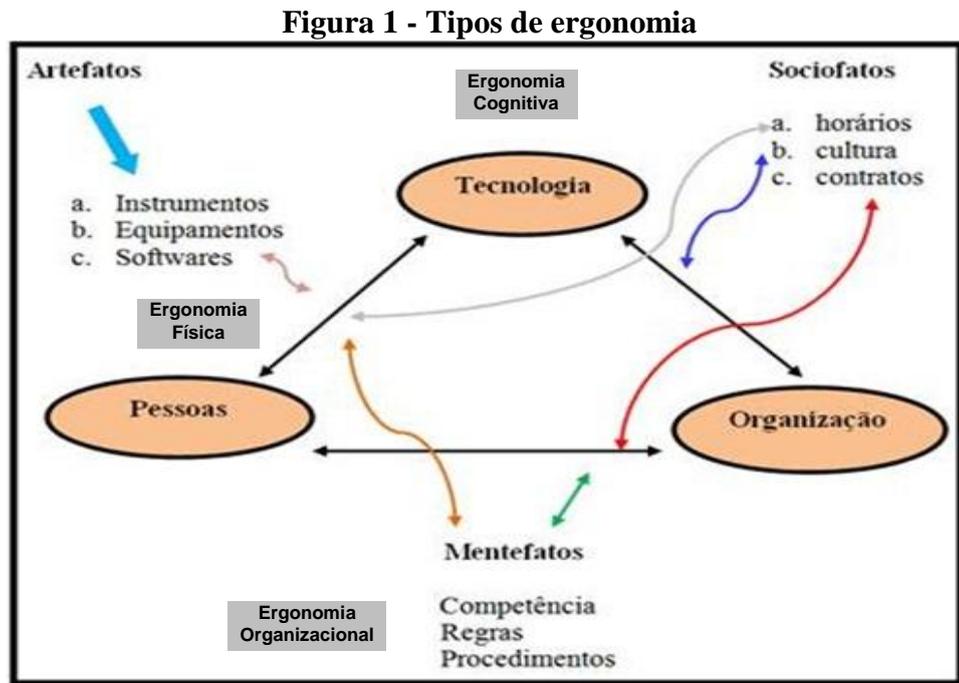
[...] o trabalho inter-profissional que, baseado num conjunto de ciências e tecnologias, procura o ajuste mútuo entre o ser humano e seu ambiente de

trabalho de forma confortável, produtiva e segura, basicamente procurando adaptar o trabalho as pessoas. (COUTO, 2007, P.11)

Segundo Oliveira e Wanderson (2015, p. 149), a ergonomia visa à interação do homem com o seu ambiente de trabalho, com o objetivo de adaptar os postos de trabalho a si, assegurando o seu bem-estar, melhores meios de produtividade, segurança e saúde. Contudo, a ergonomia possui ideal aplicação com um demandado conhecimento e entendimento dos seus tipos, os quais são abordados com mais detalhes a seguir.

2.2.1 Tipos de ergonomia

Segundo Abraão et al. (2009, p.30), a International Ergonomics Association (IEA) classifica a ergonomia em três tipos: física, cognitiva e organizacional, conforme Figura 1.



Fonte: Adaptado de Másculo e Vidal (2011, p. 428)

A ergonomia física se obtém de respostas do corpo humano fisicamente e psicologicamente. Tem como principal preocupação a aparência física da interconexão homem máquina, com o objetivo de demarcar o local de trabalho, buscando facilitar a diferenciação das informações e a dominação de controles (MÁSCULO; VIDAL, 2011, p.114).

Na ergonomia cognitiva, relacionam-se os aspectos mentais, tais como o processo de raciocínio, percepção, memorização, respostas motoras e os efeitos causados nas relações entre as pessoas e os outros componentes do sistema. E na ergonomia organizacional relacionam-se os vários sistemas, dentre eles as estruturas, preceitos, procedimentos. Também

se podem incluir o sistema de comunicação, gestão de recursos, plano de trabalho, atividades em grupo, cultura organizacional entre outras situações. (ABRAHÃO, 2009, p. 30-31).

2.2.2 Riscos ergonômicos

Os riscos ergonômicos são qualificados pela analogia do trabalhador e seu ambiente e se mostram em decorrência de posturas inadequadas ou esforços desnecessários na execução das tarefas, Conforme Rodrigues e Santana (2010, p.33).

Segundo Rojas (2015, p. 83), risco ergonômico também pode ser definido por condições que podem causar prejuízo físico ou psicológico ao colaborador através de desconforto ou doenças. Tais condições podem estar ligadas a estresse, metodologia de trabalhos monótonos, atividades desenvolvidas sem intervalos, entre outras.

Conforme Abrahão (2009, p. 90-101), toda e qualquer tarefa profissional requer um trabalho muscular. Essas se fazem necessárias para as alterações posturais como também para a execução de sinais e mobilidades de trabalho. Durante o manuseio de peças e até mesmo a inclinação da coluna o esforço poderá agregar danos na parte lombar da coluna vertebral.

Para a redução do uso de esforço desnecessário, Abrahão (2009, p.101) faz algumas sugestões:

Inspeccionar o objeto, as bordas, a regularidade; eliminar os objetos que se interponham no trajeto a seguir durante o transporte da carga; Ter uma representação correta do destino da carga; posicionar colocando os pés de forma a possibilitar uma base de sustentação para a manutenção do equilíbrio do corpo; dobrar os joelhos e não a coluna; levantar o peso gradualmente sem movimentos bruscos e evitar girar o tronco.

Másculo e Vidal (2011, p. 213) citam que algumas sequelas possíveis associadas a atividades com excesso no ritmo de trabalho, conforme descrição no Quadro 3.

Quadro 3 – Riscos ergonômicos e suas consequências

Riscos Ergonômicos	Possíveis Consequências
Trabalho físico pesado, posturas incorretas e posições incômodas.	Cansaço, dores musculares, fraqueza, hipertensão arterial, úlcera duodenal, doenças do sistema nervoso, alterações do ritmo normal de sono, acidentes, problemas de coluna etc.
Ritmos excessivos, monotonia, trabalho em turno, jornada prolongada, conflitos, ansiedade, responsabilidade e etc.	Cansaço, infarto, diabetes, asma, dores musculares, fraqueza, alterações do sono, libido e vida social com reflexos na saúde e no comportamento, hipertensão arterial, taquicardia, angina, infarto, diabetes, doenças nervosas, doenças do aparelho digestivo, ansiedade, medo etc.

Fonte: Adaptado de Másculo e Vidal (2011, p.213)

É importante ressaltar que, segundo Abrahão (2009, p.101), o trabalho pesado é consequência das atividades que demandam muito esforço físico, gastando muita energia do trabalhador, gerando consequências diretas aos sistemas respiratório e circulatório.

2.3 Ferramentas de Trabalho

Segundo Forlogic (2019, s.p.) ferramentas de trabalho tem processo semelhante as ferramentas da qualidade as quais são técnicas usadas para compreender, analisar e melhorar os processos dependendo dos objetivos definidos no estudo. Dentre as várias ferramentas existentes, destacam-se: fluxograma, método RULA e plano de ação 5W1H, os quais são importantes para o mapeamento de processos, investigação ergonômica e planejamento de atividades, respectivamente.

2.3.1 Fluxograma

Segundo Martins (2019, s.p.), fluxograma é conceituado como uma sequência de processos representados graficamente, para tornar melhor a visualização e o entendimento do seu funcionamento, objetivando a otimização na produtividade e qualidade do produto e/ou serviço final. Esta ferramenta visa organizar e padronizar as etapas de trabalho da empresa, deixando-as de forma clara para os colaboradores evitando o retrabalho e reduzindo o desperdício. A padronização dar-se-á pela utilização de símbolos nas apresentações de fluxogramas, conforme Figura 02.

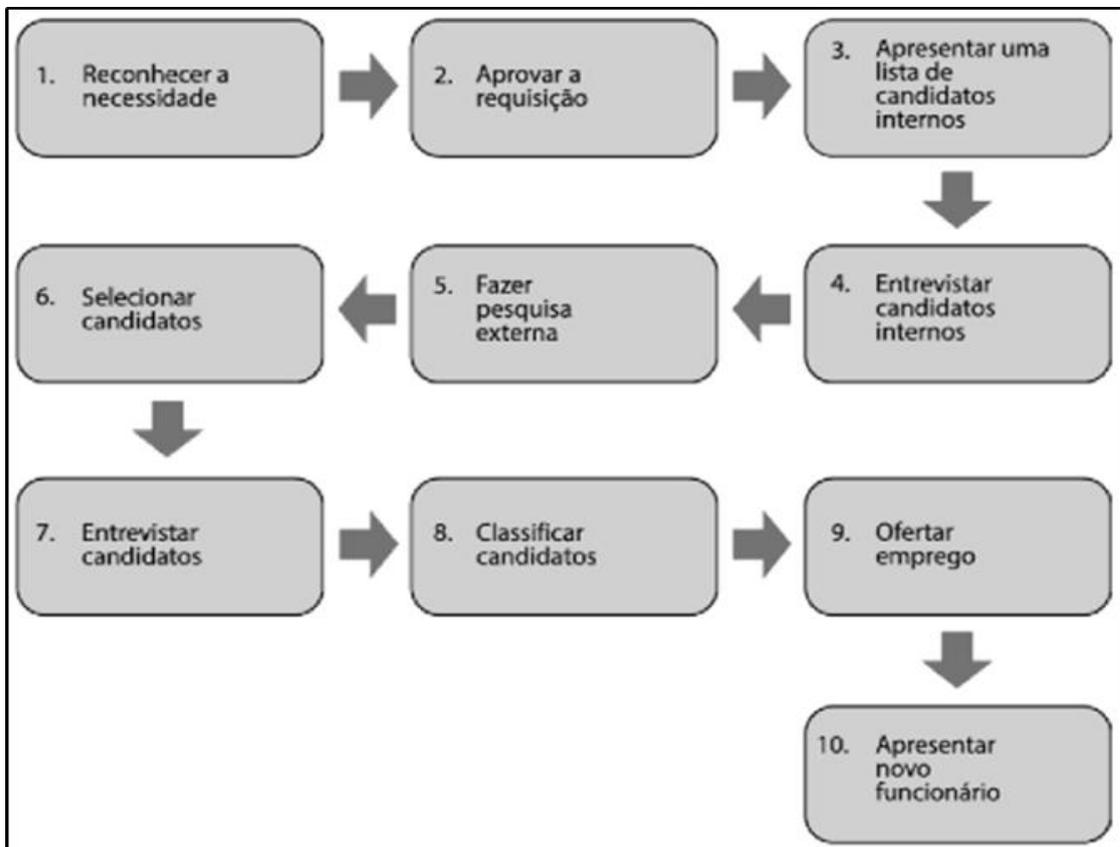
O Grupo Forlogic (2019, s.p.) relatou que o fluxograma também apresenta vários benefícios para os processos de uma empresa como melhoria no entendimento do processo de trabalho; facilita o entendimento em possíveis dúvidas; facilita a identificação de possíveis falhas no processo e padroniza a atividade a ser executada.

Segundo o Grupo Forlogic (2019, s.p.), o fluxograma é composto por vários tipos, dentre eles está o diagrama de blocos, conforme será apresentado na Figura 03. O diagrama de blocos é utilizado como fluxograma linear simples, o qual compõe somente blocos, não envolvendo as tomadas de decisão. Ele mostra apenas o sequenciamento do processo em funcionamento, podendo ser comparado a um checklist gráfico para simples instruções do processo de trabalho e também facilita a visualização e localização em um possível atraso e/ou erro durante a ocorrência da atividade.

Figura 2 - Simbologia dos fluxogramas

	Indica o início ou fim do processo
	Indica cada atividade que precisa ser executada
	Indica um ponto de tomada de decisão
	Indica a direção do fluxo
	Indica os documentos utilizados no processo
	Indica uma espera
	Indica que o fluxograma continua a partir desse ponto em outro círculo, com a mesma letra ou número, que aparece em seu interior

Fonte: Adaptado de Organização Agarre seu Sucesso (2019, s.p.)

Figura 03 - Modelo de fluxograma tipo diagrama de blocos

Fonte: Adaptado de Grupo Forlogic (2019 s.p.)

2.3.2 Método RULA

Durante a atividade diária, o colaborador assume várias posturas, de modo que, simultaneamente, várias delas são executadas de forma inadequada. Assim, é fundamental “[...] que sejam utilizadas técnicas específicas para registrar e estudar tais posturas[...]” (IIDA, 2005, p.169).

O método (RULA) *Rapid Upper Limb Assessment* foi criado no ano de 1993 por Lynn McAtamney e Nigel Corlett com a finalidade de “[...] identificar posturas de trabalho ou condições de risco que necessitem de um foco específico [...]” (SIQUEIRA, 2014, p.42). Seu objetivo é localizar os erros posturais que provocam riscos ao trabalhador durante sua atividade ou até mês o em seu ambiente de trabalho.

Freitas (2014, p.1) define esse método como uma técnica de observação nos postos de trabalho, cuja finalidade é a categorização agregada do risco de lesões musculoesqueléticas do corpo causadas pela má postura. Nesse caso, não serão necessários utilizar aparelhos aprimorados, a avaliação será obtida de forma rápida das seguintes condições: posturas manifestadas pelo colaborador; forças aplicadas na atividade; movimentos repetidos; e as cargas externas percebidas pelo organismo. A metodologia RULA aplica diagramas posturais e três tabelas de pontuação. Depois de aplicado o método, é avaliado os diferentes elementos, dar-se-á o resultado da sua aplicação por níveis de ação.

O método de RULA é um adaptado do método (OWAS) *Ovako Working Posture Analysing System*, somado a outras variáveis que são: amplitude de movimentos articulares, repetitividade e força, recomendando-se, para analisar a sobrecarga que concentra-se no pescoço e membros superiores durante a atividade. Sendo assim, são utilizados diagramas para facilitar o reconhecimento das amplitudes e também para avaliar o trabalho muscular estático e as forças aplicadas pela seção em análise (CAPELETTI, 2015, p. 3).

Segundo Siqueira (2014, p. 40), a avaliação pode ter seu início a partir dos membros superiores, os quais os cálculos serão efetuados em conformidade com o ângulo formado do eixo do tronco. Logo após, será concedida a devida pontuação para posição e, em seguida, avaliará os membros inferiores estritamente as pernas e tronco. Poderá haver mudança na pontuação a depender da posição do ombro do colaborador e essa situação poderá alterar a pontuação que foi obtida anteriormente.

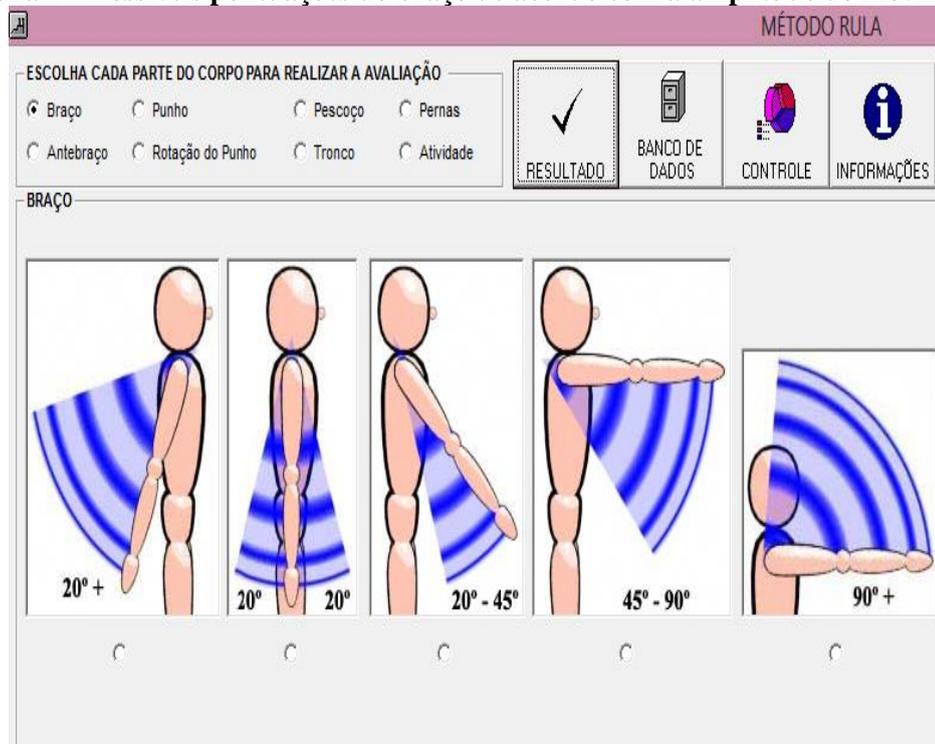
Conforme Capeletti (2015, p.3), este método se baseia em análises dos membros superiores e inferiores onde o corpo é dividido em dois grupos A e B. O grupo A é composto por braços, antebraços e punhos enquanto o grupo B é representado pelo pescoço, tronco,

pernas e pés. É importante ressaltar que as posturas são compatíveis com as angulações entre os membros e o corpo alcançando a pontuação que definirá a classe de ação a ser escolhida.

Ainda segundo Capeletti (2015, p.3), na avaliação dos braços são observadas as amplitudes dos movimentos no momento da realização da atividade e assim pontuadas de 1 a 4, adicionando 1 ponto quando o braço está abduzido ou o ombro elevado e subtraído 1 ponto quando o braço estiver apoiado, suavizado a carga.

De acordo com a Figura 4, a pontuação segue a seguinte ordem da esquerda para a direita das silhuetas, 1-2-2-3-4. Dessa forma, fica definido que no ponto um (1) a amplitude do movimento é maior que vinte graus; dois (2) fica no eixo entre vinte graus positivo e negativo; dois (2) pontos entre vinte e quarenta e cinco graus; três (3) pontos entre quarenta e cinco e noventa graus e quatro (4) maior que noventa graus seguindo a sequência.

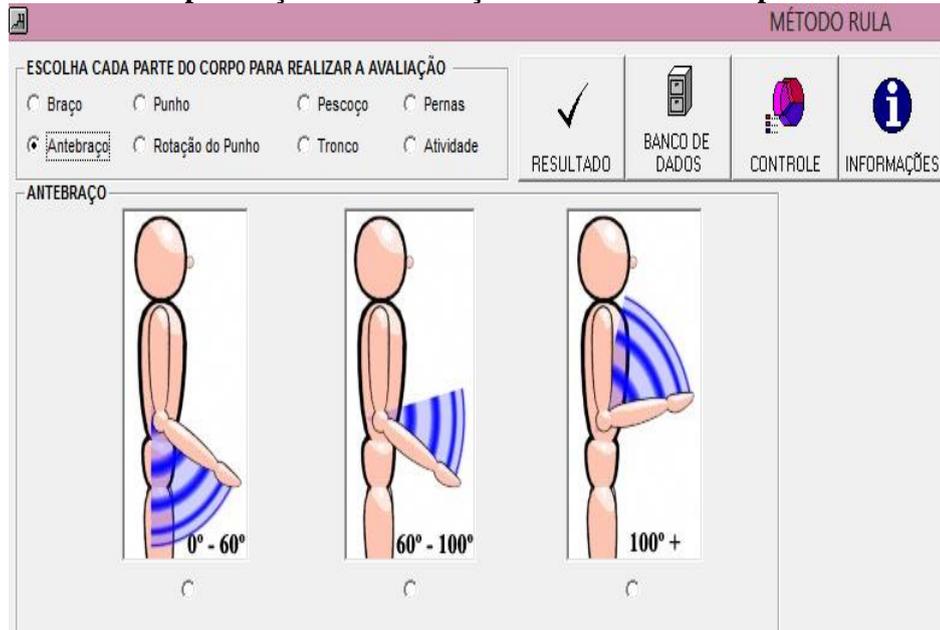
Figura 4 – Possíveis pontuações do braço de acordo com a amplitude do movimento



Fonte: FBF Sistemas (2019)

O próximo passo dar-se-á para a avaliação dos antebraços, conforme mostra a Figura 5. Seguindo um parâmetro similar a avaliação efetuada com os braços, deverá ser analisadas as posturas e determinados os pontos (1 e 2), devendo acrescer 1 ponto no momento que o antebraço cruza a linha média do corpo ou se houver afastamento lateral segundo Capeletti (2015, p.4).

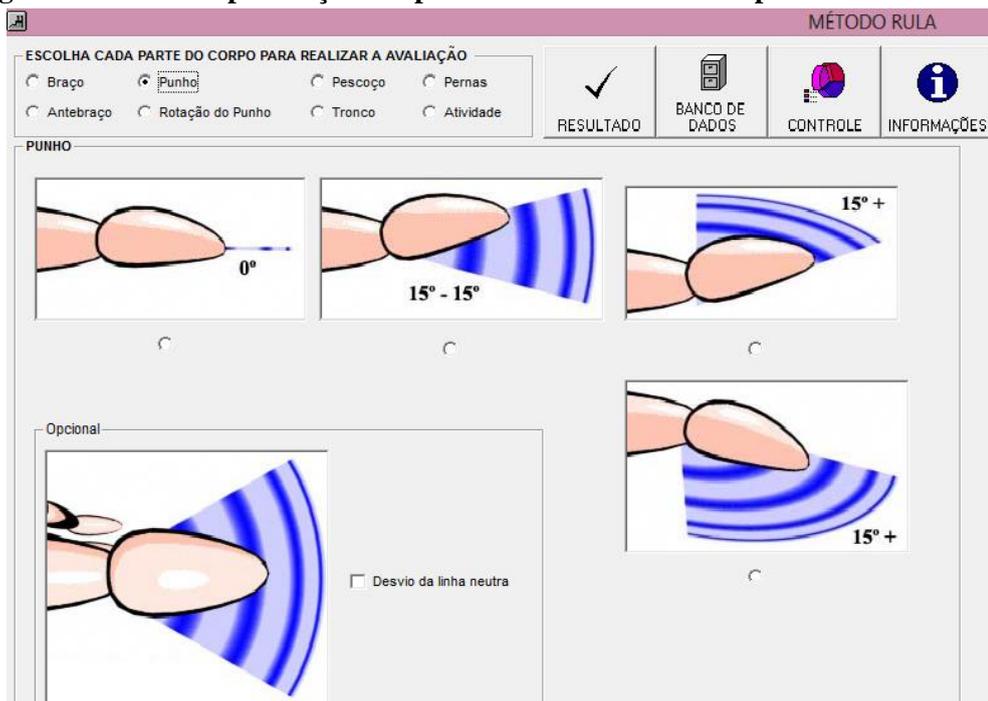
Figura 5 – Possíveis pontuações do antebraço de acordo com a amplitude do movimento



Fonte: FBF Sistemas (2019)

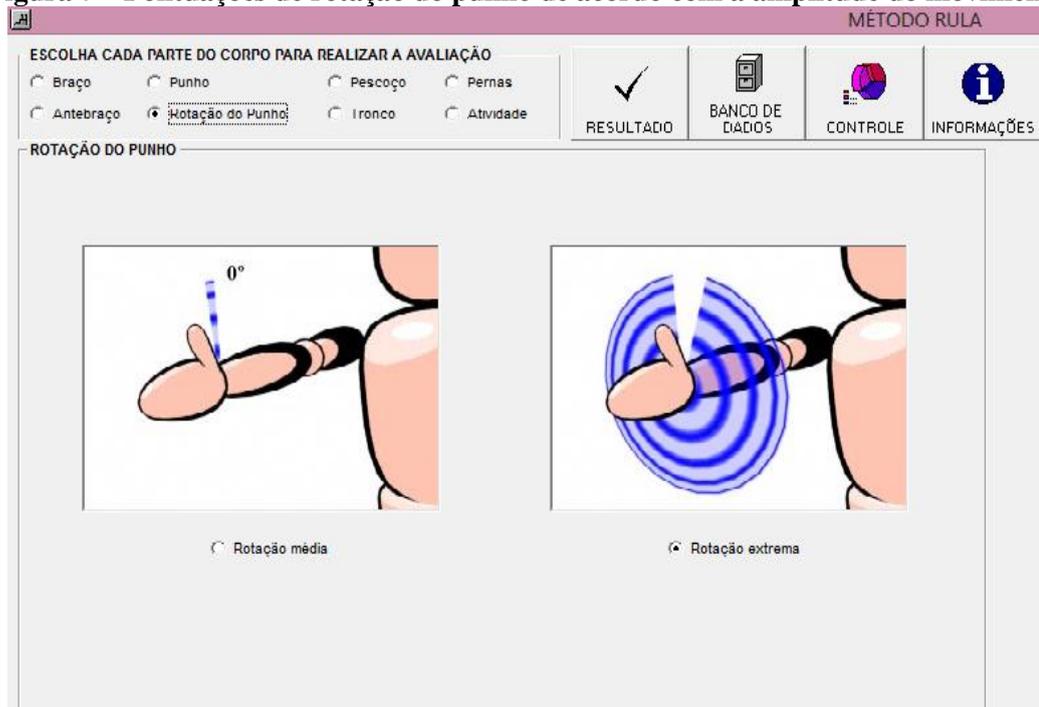
A Figura 6 mostra a avaliação da postura do punho, na qual será atribuído pontos de 1 a 3 e adicionará 1 ponto quando o punho apresentar desvio lateral (sendo ulnar ou radial), avaliando a realização ou não de rotações do punho (prono supinação) onde devem ser colocado 1 ponto para amplitudes médias e 2 para rotações extremas, conforme mostrado na Figura 7. Dessa forma, conclui-se as análises do grupo A segundo Capeletti (2015, p. 4).

Figura 6 – Possíveis pontuações do punho de acordo com a amplitude do movimento



Fonte: FBF Sistemas (2019)

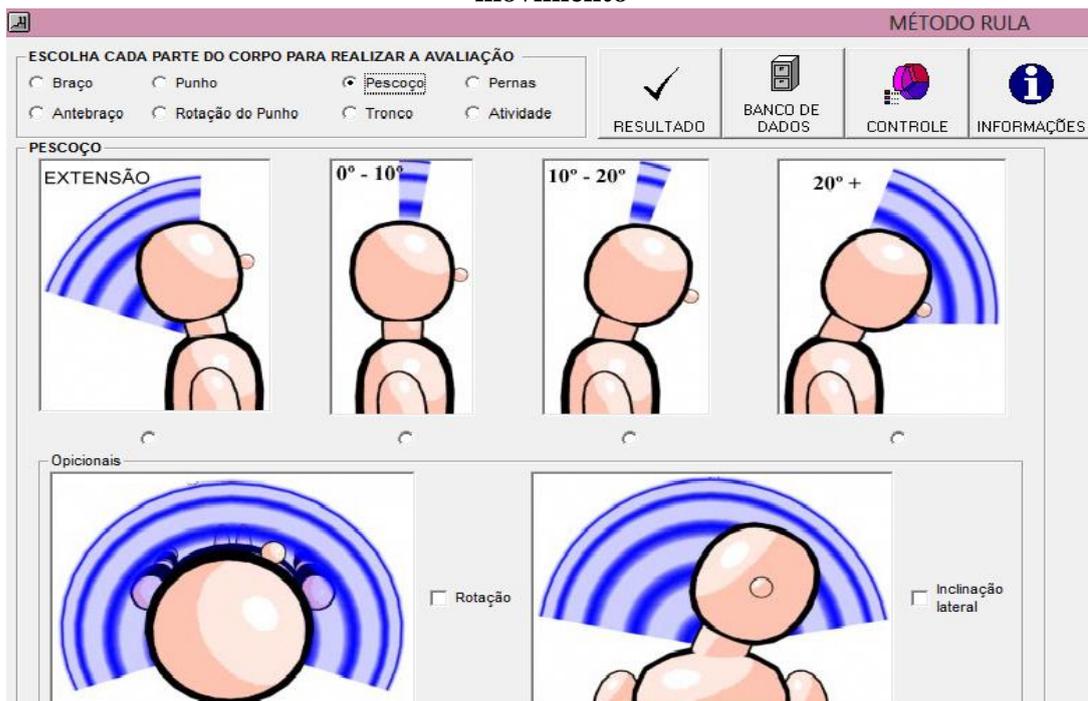
Figura 7 – Pontuações de rotação do punho de acordo com a amplitude do movimento



Fonte: FBF Sistemas (2019)

Posteriormente, foram iniciadas as análises do grupo B pescoço, tronco, pernas e pés. O pescoço será avaliado em acordo com a Figura 8, onde haverá variação entre 1 e 4 a depender da amplitude dos movimentos efetuados durante a tarefa, sendo assim atribuí 1 ponto se o pescoço estiver com inclinação lateral ou rodado (CAPELETTI, 2015, p.4).

Figura 8 – Pontuações de rotação e extensão do pescoço de acordo com a amplitude do movimento



Fonte: FBF Sistemas (2019)

De acordo com a Figura 9, conclui-se que a atividade terá variação entre 1 e 4, semelhante a situação da análise do pescoço. Será adicionado 1 ponto no momento em que o tronco estiver inclinado de forma lateral ou rotacionado, ou até mesmo se o colaborador estiver sentado. Da mesma forma que a situação dos braços, a pontuação será da esquerda para a direita na sequência 1-2-3-4 para cada silhueta (CAPELETTI, 2015, p.5).



Para analisar pernas e pés, deve-se atribuir 1 ponto quando as pernas estiverem apoiadas e equilibradas de forma correta e 2 pontos caso não estejam posicionadas corretamente, conforme mostrado na Figura 10 (CAPELETTI, 2015, p.5).

Após as análises de cada segmento, deve-se pontuar todos os segmentos dos grupos A e B, como mostra o Quadro 4, o qual se refere ao uso da musculatura e cruza-se com as informações contidas no Quadro 5 referente a força e carga. Por meio deste cruzamento, serão encontrados os valores que preencherão as informações de pontuação geral, conforme Quadro 6 (CAPELETTI, 2015, p.5).

Segundo Siqueira (2014, p. 40), os valores são obtidos através do somatório das pontuações de braço, antebraço, punho e giro do punho que representam o grupo A e do pescoço, tronco e pernas que representam o grupo B. A atividade muscular se refere ao grupo A, enquanto o grupo B está ligada a forças aplicadas. Assim, o escore final é obtido e terá uma variação do seu nível e ação entre um e quatro, o qual implicará em maior risco sua maior pontuação, como mostrado no Quadro 6.



Fonte: FBF Sistemas (2019)

Quadro 4 – Pontuação para contração Muscular

Pontuação	Contração Muscular
+1	Postura estática prolongada por período superior a 1 min.
+1	Postura repetitiva, mais que 4 vezes por minuto
0	Postura fundamentalmente dinâmica (postura estática inferior a 1 min) e não repetitiva

Fonte: Adaptado de Capeletti (2015, p. 21)

Quadro 5 – Pontuação para Força e Carga

Pontuação	Força e Carga
0	Sem carga ou carga menor que 2 Kg intermitente
+1	Carga entre 2 e 10 Kg intermitente
+2	Carga entre 2 e 10 Kg estática ou repetitiva
+2	Carga superior a 10 Kg intermitente
+3	Carga superior a 10 Kg estática ou repetitiva
+3	Há força brusca ou repentina

Fonte: Adaptado de Capeletti (2015, p. 22)

Quadro 6 – Pontuação Geral

Pontuação	Nível de Ação	Intervenção
1 ou 2	1	Postura Aceitável, caso não seja repetida e/ou mantida por períodos longos.
3 ou 4	2	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças.
5 ou 6	3	Deve-se realizar uma investigação e mudança em breve.
7	4	Deve ser introduzidas mudanças imediatamente.

Fonte: Adaptado de FBF Sistemas (2019)

Sobre o resultado final, Siqueira (2014, p. 40) informa que as ações propostas se referem à etapa final do método, que é o valor obtido comparado a referência. Uma observação mais detalhada permitirá que o avaliador defina o grau de necessidade ou não de possíveis alterações nos postos de trabalho, com o objetivo de saber se estão sendo atendidos os padrões ergonômicos.

2.3.3 Plano de Ação 5W1H

O plano de ação 5W1H tem como objetivo executar as atividades de forma cautelosa e simplificada, assegurando sua realização de modo ordenado. Segundo Rempel (2009, p.8), o 5W1H é um instrumento de gestão que visa apresentar com clareza e objetividade as necessidades de um plano de ação que reconhece o problema e esboça possíveis soluções, com o objetivo de eliminar suas causas. A aplicação dessa ferramenta consiste em responder perguntas básicas, tais como: *What* (O quê?), *Where* (Onde?), *Why* (Por quê), *Who* (Quem?), *When* (Quando?), *How* (Como?).

O 5W1H também foi abordado por Exacta - EP (2017, p.174) como uma ferramenta de gestão que auxilia na elaboração de um plano de medidas que deverão ser realizadas com o objetivo de eliminar possíveis problemas. Essa ferramenta implementará, de forma otimizada, as responsabilidades propostas de forma organizada e simplificada.

Para uma melhor compreensão do funcionamento do plano de ação 5W1H, segue abaixo o Quadro 7 com detalhes.

Quadro 7 – Plano de ação 5W1H

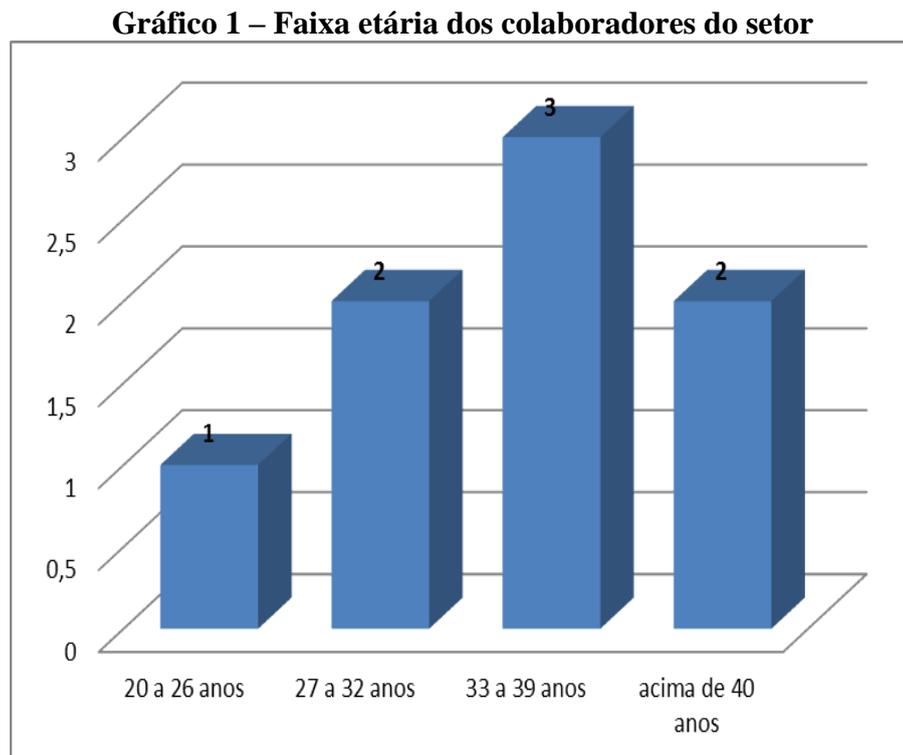
Plano de Ação					
O quê?	Onde?	Por quê?	Quem?	Quando?	Como?
Qual a tarefa? O que será feito? Quais são as contramedidas para eliminar as causas do problema?	Onde será executada a tarefa?	Porque esta tarefa é necessária?	Quem irá fazer? Qual departamento?	Quando será feito?	De que maneira será feito? Qual o método?

Fonte: Adaptado de Exacta - EP (2017 p. 174)

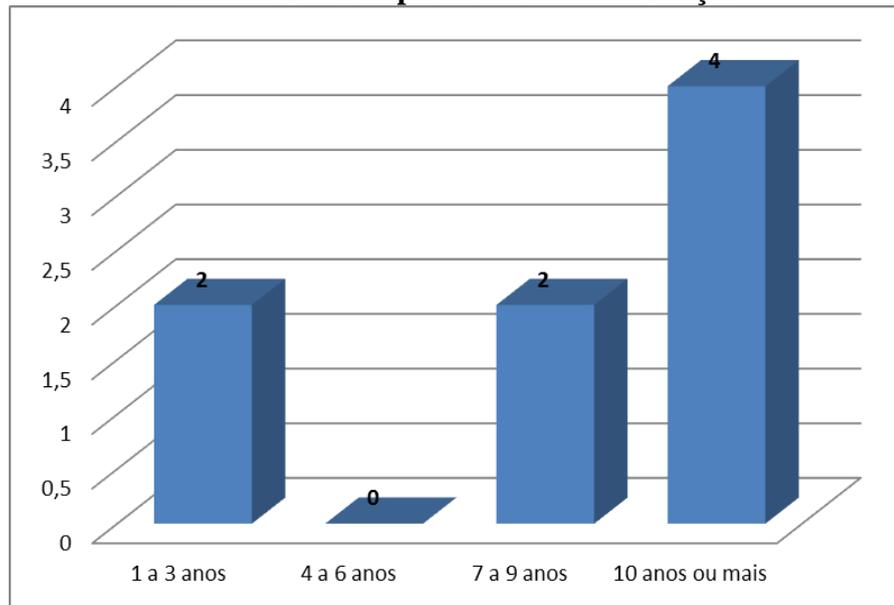
2.3.4 Censo Ergonômico

A fim de conhecer a percepção do trabalhador a respeito do posto de trabalho foi aplicado um questionário, o qual se encontra no ANEXO A, aos oito colaboradores do setor. As perguntas buscam colher informações referente à idade, tempo de trabalho na função, existência de algum desconforto, principais locais, grau de incomodo e em qual momento aumenta e diminui no sentido de analisar e propor a melhor medida de controle. Os dados coletados mostraram que 75% dos colaboradores tem idade entre 20 e 39 anos, apresentando uma faixa etária de melhor resistência física para a realização da atividade que exige bastante esforço. Este formulário é um adaptado desenvolvido pela ergonomista fisioterapeuta baseado no censo de ergonomia de Hudson Couto e Otacílio Cardoso, buscando um melhor e mais simplificado entendimento dos dados obtidos para estudo das reais situações. Observou-se também o cumprimento da NR 17 referente à idade para serviços dessa natureza conforme mostrado no Gráfico 1.

Em relação a experiência na função os dados obtidos demonstraram que os colaboradores apresentam muita experiência com a atividade em análise, pois 75% trabalham a 7 anos ou mais no ramo, situação benéfica já que podem oferecer mais técnica na execução como apresentado no Gráfico 2.

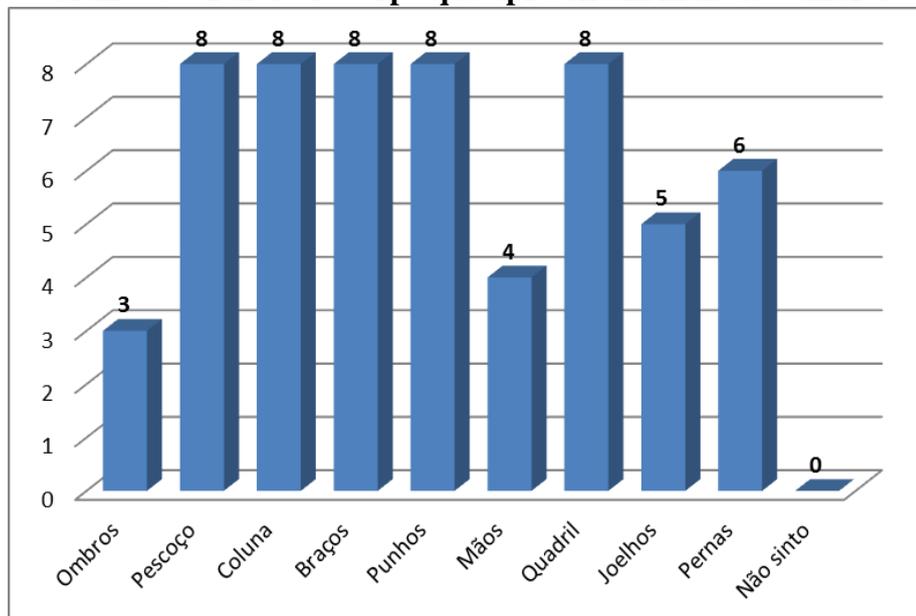


Fonte: Autor da Pesquisa (2019)

Gráfico 2 – Tempo de trabalho na função

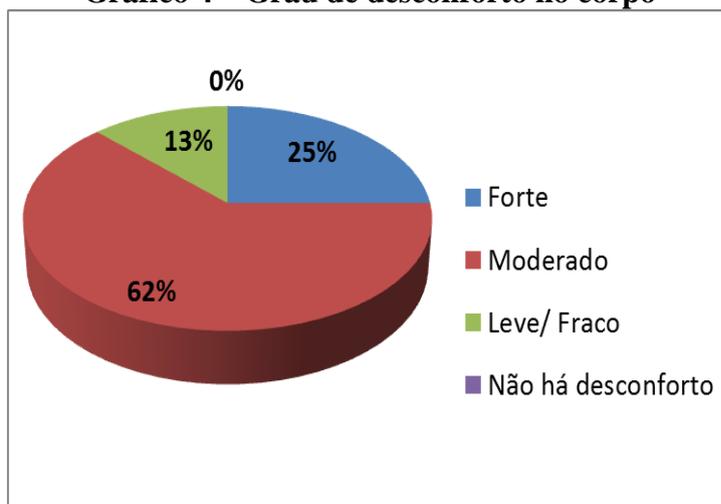
Fonte: Autor da Pesquisa (2019)

O Gráfico 3 apresenta os resultados relacionados às partes do corpo em que os colaboradores sentem mais desconforto durante a realização da atividade. Os dados obtidos mostram maior desconforto no pescoço, coluna, braços, punhos e quadril, seguidos de joelhos e pernas.

Gráfico 3 – Partes do corpo que apresentam mais desconforto

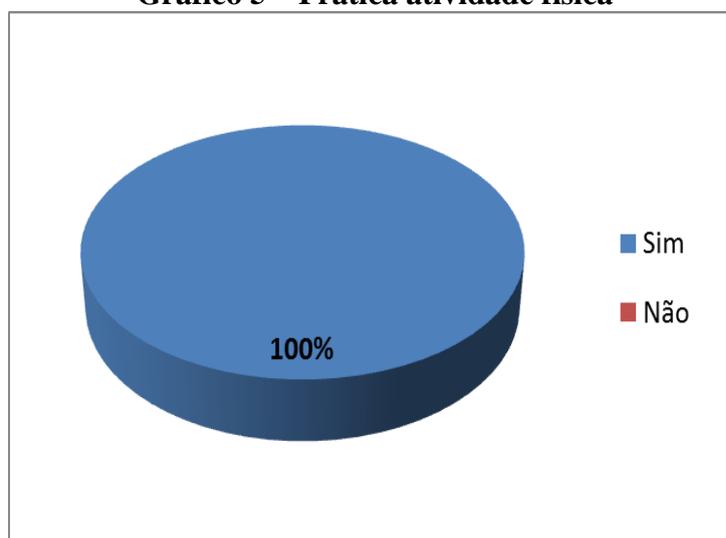
Fonte: Autor da Pesquisa (2019)

Com o intuito de conhecer o quão prejudicial a atividade pode ser à saúde dos colaboradores, foi questionado qual o grau de desconforto no corpo e a grande maioria informou ser de forma moderada (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Grau de desconforto no corpo

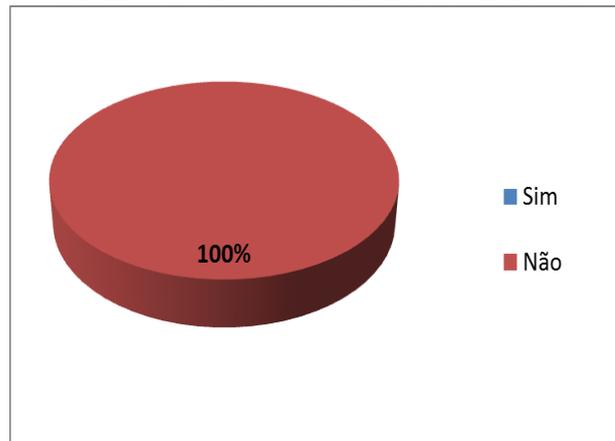
Fonte: Autor da Pesquisa (2019)

O Gráfico 5 apresenta resultados dos colaboradores que praticam esportes ou atividades físicas. A obtenção dos dados mostra que todos os oito colaboradores fazem a prática de esportes e atividades físicas, o que pode-se destacar como uma forma de resistência muscular, além da promoção de uma vida saudável.

Gráfico 5 – Pratica atividade física

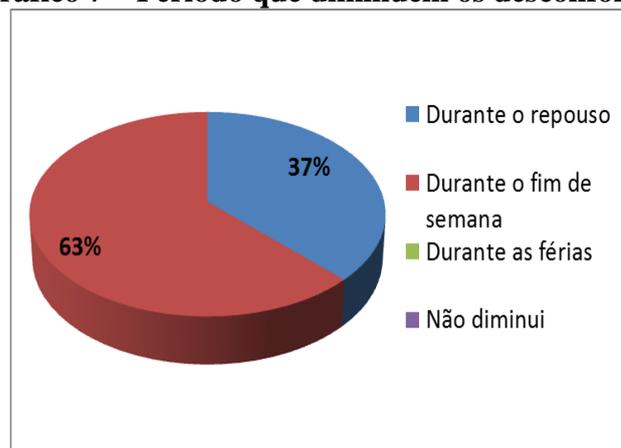
Fonte: Autor da Pesquisa (2019)

O Gráfico 6 apresenta os dados do questionamento referente as definições das pausas durante a jornada de trabalho. O resultado destaca que nenhum dos colaboradores efetua pausas definidas durante a jornada. As pausas existem apenas quando ocorrem suas necessidades fisiológicas ou no de intervalo para o almoço. Vale ressaltar a importância das pausas durante a atividade para descanso.

Gráfico 6 – Pausas durante a atividade

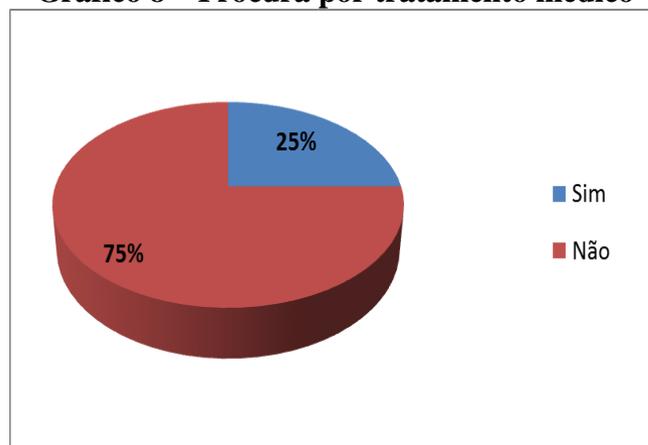
Fonte: Autor da Pesquisa (2019)

No Gráfico 7 são apresentados os resultados relacionados ao momento em que os desconfortos do corpo diminuem.

Gráfico 7 – Período que diminuem os desconfortos

Fonte: Autor da Pesquisa (2019)

Por último, são evidenciados os resultados referentes à procura por atendimento médico para diagnóstico e posterior tratamento.

Gráfico 8 – Procura por tratamento médico

Fonte: Autor da Pesquisa (2019)

3 METODOLOGIA

Essa seção aborda a metodologia utilizada no presente estudo. Para Prodanov (2013, p.14), a metodologia estuda, apresenta e qualifica procedimentos e estratégias de pesquisa que proporciona a coleta e a organização das informações, com o objetivo de resolver as problemáticas que estão sendo investigadas.

3.1 Abordagem Metodológica

Lakatos e Marconi; (2011, p. 44) definem que método é o direcionamento tomado para se chegar à solução estabelecida, mesmo que o caminho não tenha sido planejado antecipadamente.

O estudo de caso foi a abordagem metodológica utilizada uma vez que “[...] trata da avaliação e análise de uma determinada atividade para todos os seus aspectos [...]” (LAKATOS; MARCONI; 2011, p. 276). O presente estudo foi realizado em uma empresa que presta serviço de montagem e desmontagem de andaimes, com o objetivo de sondar os riscos ergonômicos que venham a comprometer a saúde dos colaboradores para posteriormente adaptar o processo de montagem e desmontagem de andaimes, para que o mesmo seja realizado em condições que preservem a integridade física, bem como, previnam a aparição de possíveis doenças ocupacionais.

3.2 Caracterização da Pesquisa

De acordo com Ubirajara (2010, p. 32), pesquisa científica consiste em usar meios que auxiliem o observador a construir, ordenar e avaliar os dados coletados para que a conclusão do estudo seja considerável, e assim sejam aproveitados ao máximo.

Para Agahnejad (2011, p. 20), com a pesquisa científica, pode-se garantir a aproximação do objetivo real através de experimento com o auxílio da análise de dados, observação das práticas aplicadas na atividade, como instrumento para direcionar a mesma. A classificação da pesquisa pode ser categorizada da seguinte forma: quanto aos objetivos ou fins, quanto ao objeto ou meios e quanto a abordagem do problema.

3.2.1 Quanto aos objetivos ou fins

Segundo Dalfovo, Lima e Silveira (2008, p. 4), a pesquisa pode ser classificada quanto aos objetos ou fins em descritiva, exploratória e explicativa.

A pesquisa descritiva, segundo Gil (2002, p.42), objetiva a descrição dos aspectos de certos acontecimentos, devendo esta, utilizar métodos padronizados de recolhimento de informações como análise assistida e aplicação de questionários.

Ainda para Gil (2002), p.42), a pesquisa exploratória, permite melhor relação com o problema exposto para o esclarecimento e resolução, o qual os dados analisados são bem limitados e envolve o acervo bibliográfico e entrevistas com os envolvidos na atividade. Já a pesquisa explicativa informa de modo detalhado a causa/motivo da ocorrência de algum evento ou fenômeno.

Baseado nas informações citadas, a pesquisa foi classificada como descritiva, pois identifica as situações de risco no processo de montagem e desmontagem de andaimes e explicativa, pois caracteriza o processo de montagem e desmontagem de andaimes da empresa em estudo.

3.2.2 Quanto ao objeto ou meios

Para Prondanov (2013, p. 54), existem vários tipos de pesquisa quanto ao objeto ou meio, tais como: bibliográfica, documental, de campo, experimental e de observação.

A pesquisa bibliográfica é elaborada exclusivamente através de livros, artigos científicos e publicações (GIL, 2002, p. 44; UBIRAJARA, 2014, p. 49).

Silva (2003 *apud* LOPES, 2006, p. 213) descreve pesquisa de campo como recolhimento de dados nos locais onde ocorrem as atividades desenvolvidas, para serem analisados seus indicadores posteriormente.

Segundo Cervo, Bervian e Silva (2007, p. 62), a pesquisa documental assemelha-se com a bibliográfica, o que as diferenciam é a condição inicial, pois as ferramentas não receberam um tratamento minucioso. A pesquisa bibliográfica tem seu progresso baseado em dados já organizados formados basicamente de livros e artigos científicos

Conforme Dalfovo; Lana e Silveira (2008, p. 4), pesquisa experimental é efetuada aplicando a prática de um procedimento criado previamente referenciado cientificamente, com intuito de tornar a condição eficaz.

Após esses aspectos, este estudo é classificado como pesquisa bibliográfica e de campo, pois foi baseado em artigos científicos e livros, bem como na aplicação de observação assistida para coleta de dados e análises durante a realização da atividade em estudo.

3.2.3 Quanto ao tratamento dos dados

Conforme Ubirajara (2014, p. 50), a pesquisa quanto à abordagem de dados pode ser classificada em quantitativa, qualitativa ou ambos os tipos.

Segundo Lorentz (2014, p. 88), não existe uma obrigatoriedade de qual tipo de abordagem utilizar, se quantitativa ou qualitativa, o que definirá o instrumento a ser utilizado será a utilidade adequada para o entendimento da situação em análise.

De acordo com Lakatos e Marconi (2011, p. 269), a abordagem qualitativa tem por finalidade examinar e explicar os fatos de maneira mais detalhada, explanando a dificuldade da conduta do indivíduo, oferecendo um estudo minucioso das pesquisas, vícios, ações e sentidos comportamentais.

Segundo Mascarenhas (2012, p. 45) e Prondanov (2013, p. 57) a pesquisa quantitativa é baseada em números, na quantificação dos dados a serem coletados, para, em seguida, analisar e classificar essas informações com o uso de ferramentas estatísticas.

De acordo com Ubirajara (2014, p. 51),

E há, também, a abordagem quantiqualitativa ou quali quantitativa, como preferem a maioria dos autores, desde que, além do levantamento quantitativo, estatístico, parte-se para a interpretação desses dados quantificados, procurando-se compreender esses resultados, as consequências, seja pela fundamentação teórica existente, ou complementar, sejam pelos novos questionamentos feitos junto aos pesquisados, após a primeira fase da quantificação dos dados.

Para realização deste estudo, foi utilizado um tratamento qualitativo, pois foram analisadas e interpretadas todas as informações coletadas no processo de montagem e desmontagem de andaimes. Também foram avaliados os riscos ergonômicos provocados pelos levantamentos posturais realizados pelos colaboradores durante a execução da atividade.

3.3 Instrumentos de Pesquisa

Para Ubirajara (2016, p. 129), existem diversas formas e instrumentos para recolhimento de dados que poderão ser utilizadas, podendo destacar o uso de formulários, questionários, entrevistas e observações.

De acordo com Ubirajara (2014, p. 128), há dois tipos de observação: as diretas – são feitas através da verificação assistida que descreve o que é visualizado, e a indireta – que é realizada por meio de formulários e/ou questionários, sendo através de respostas repassadas pelos participantes.

Segundo Canepelle (2012, p. 23), as ferramentas de pesquisa têm valor significativo para colher dados, percepção e estudo, com as informações colhidas existe uma assimilação aproximada da realidade da situação em estudo.

Conforme Prodanov (2013, p. 106), pode-se discernir entrevista de questionário, sendo que o primeiro é realizado entre duas pessoas face a face, podendo também se realizar baseado em um plano de questões predeterminadas (formulário). O segundo tem como premissas a preparação de questionários objetivos, subjetivo e/ou misto, elaborados de forma clara e organizada.

De acordo com Barroso (2012, p. 1), pode-se definir observação como o uso dos sentidos, para obter dados característicos existentes buscando alcançar as informações necessárias.

Neste estudo, foi utilizada a observação como instrumento de pesquisa, visando o posicionamento postural dos colaboradores durante a execução das atividades de montagem de desmontagem de andaimes, bem como foi realizada entrevista com a Fisioterapeuta e Ergonomista da empresa em, além de aplicação de questionário para obtenção dos dados do censo ergonômico.

3.4 Unidade, Universo e Amostra da Pesquisa

Conforme Ubirajara (2016, p. 130), unidade de pesquisa denomina-se como o local onde foi efetuada a análise. Nesse caso, para este estudo, foi a empresa VMI soluções em Ergonomia Ltda. - me, cujo sua sede está localizada na rua Guilhermino Rezende, 321 – bairro Treze de Julho – Aracaju - SE.

Segundo Prodanov (2013, p. 98), o universo da pesquisa denomina-se ao quantitativo de colaboradores que demandam atividades semelhantes, determinadas para o estudo, sabendo que deverá ser utilizada a amostra, que nada mais é que uma porção de um universo como um todo.

De acordo com os conceitos citados anteriormente, o universo dessa pesquisa compreende os colaboradores do setor de montagem e desmontagem de andaime, cuja equipe é composta por: um líder, seis montadores e um ajudante, totalizando oito colaboradores. O

estudo foi embasado nas posturas adotadas pelos colaboradores durante a execução da atividade, com sete amostras em um universo de quinze colaboradores.

3.5 Definição das Variáveis e Indicadores da Pesquisa

Segundo Prodanov; Freitas (2013, p. 92), pode-se definir como variável as oscilações de cada tipo de informação pesquisada, e se reporta diretamente a situação a ser pesquisada.

Segundo Gil (2005, p. 107) *apud* Ubirajara (2011, p. 120),

Entende-se por variável um valor ou uma propriedade (característica, por exemplo), que pode ser medida através de diferentes mecanismos operacionais que permitem verificar a relação/conexão entre estas características ou fatores.

Dessa forma, baseados nos objetivos específicos estão apresentados no Quadro 8 as variáveis e indicadores desta pesquisa.

Quadro 8 - Variáveis e indicadores da pesquisa

Variáveis	Indicadores
Processo de montagem e desmontagem de andaimes	Fluxograma
Situações de risco ergonômico no processo	Questionário de censo ergonômico e Método RULA
Melhorias e adequações ergonômicas	Método 5W1H

Fonte: Elaborado pelo Autor (2019)

3.6 Plano de Registro e Análise dos Dados

Os dados e registros qualitativos foram coletados através da pesquisa de observação e na aplicação e na entrevista com a Fisioterapeuta e Ergonomista da empresa Maria Isabel de Oliveira Pinto referente à descrição técnica de cada postura avaliada. Já os dados levantados e registrados através da observação assistida no local da atividade foram ponderados, para, em seguida, inserir as informações nas planilhas do software Ergolândia 7.0 desenvolvido pela FBF sistemas com intuito de estabelecer e ponderar o grau de risco ergonômico e a partir do resultado sugerir as possíveis melhorias.

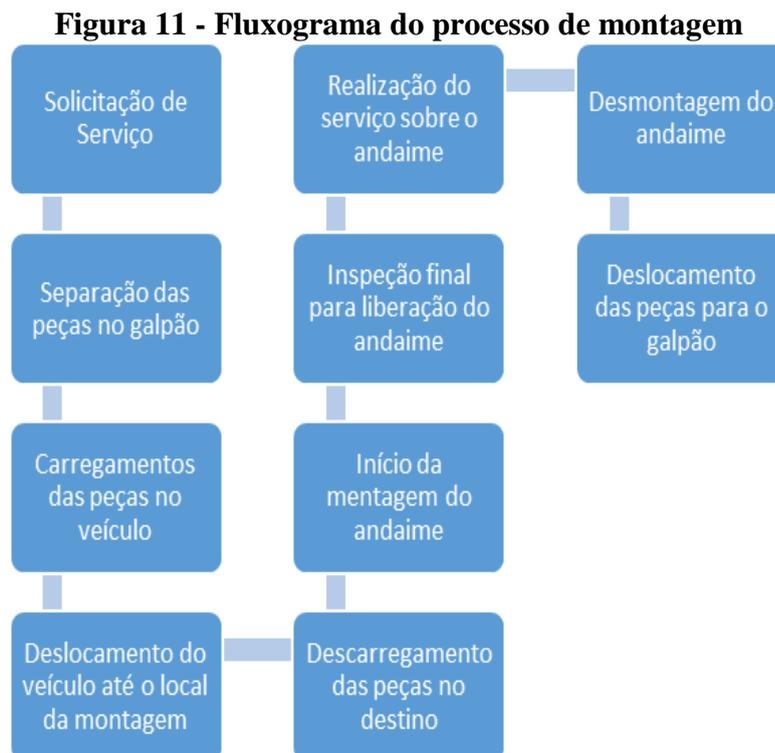
4 RESULTADOS

Nesta seção, estão exibidos os resultados obtidos neste estudo, apontando os movimentos e posturas inadequadas praticadas pelos colaboradores, as quais podem causar danos à saúde e integridade física por meio da exposição aos riscos ergonômicos analisados com a utilização do método RULA.

4.1 Caracterização do Processo de Montagem e Desmontagem de Andaimes

O processo de montagem de andaimes (Figura 11) tem início no momento da solicitação do serviço, posteriormente o pedido é encaminhado para o supervisor que irá levantar a dimensão do andaime e a quantidade de materiais que deverão ser utilizados.

O operacional se inicia com o carregamento dos materiais selecionados para o veículo (caminhão), e logo depois são transportados para o local da montagem, onde são descarregados e posteriormente será iniciada a montagem. Após montado, o andaime é inspecionado e liberado para realização do serviço que foi solicitado. Quando o mesmo é concluído, o supervisor é informado para efetuar a desmontagem o qual é efetuado o processo inverso ao da montagem.



Fonte: Autor da Pesquisa (2019)

Conforme fluxograma apresentado, todas as etapas operacionais são efetuadas pelos montadores e ajudantes de andaimes, nelas são executadas e posteriormente avaliadas as posturas de trabalho, amplitude de membros superiores, inclinação, rotação do pescoço e punhos pelo profissional fisioterapeuta e ergonomista da empresa em estudo.

Todo o processo é realizado com máxima atenção e cuidado, pois são executados conforme padrões e medidas normativas, bem como a devida segurança dos executantes. As posturas e movimentos ocorrem repetidamente durante a atividade diária, na qual são colocados em avaliação os riscos ergonômicos a que se submetem os colaboradores da montagem e desmontagem de andaimes.

Contudo, com o propósito de identificar os riscos ergonômicos a que se expõem os colaboradores, configurou-se o processo de montagem e desmontagem de andaimes para análise das movimentações posturais exercidas.

4.2 Identificação dos Riscos Ergonômicos

O aspecto ergonômico do local de trabalho que foi efetuada a atividade de montagem de desmontagem de andaime está relacionado aos objetos, equipamentos e instalações que dificultaram o processo de montagem como também a adaptação dos colaboradores ao local conforme necessidade.

Deve-se levar em consideração que, na atividade, são designados normalmente em média sete colaboradores. Porém, essa quantidade pode variar, dependendo da dimensão do andaime. A identificação dos riscos ergonômicos ocorreu em três etapas. Primeiramente foi realizada uma avaliação biomecânica das posturas adotadas pelos colaboradores e por fim foi aplicado o método RULA.

4.2.1 Avaliação Biomecânica

Nos postos de trabalho operacionais (montagem e desmontagem de andaimes), foi realizada uma avaliação biomecânica das posturas adotadas pelos colaboradores baseada nas recomendações de levantamento e transporte de cargas relatadas pela Fisioterapeuta e Ergonomista da empresa em estudo. É importante destacar que as posturas avaliadas foram observadas em múltiplas ocasiões, mas para fins de organização, apenas um exemplo de cada situação foi apresentado, como mostrado na Figura 12.

Figura 12 – Colaborador pegando peças posicionadas no piso



Fonte: Autor da Pesquisa (2019)

Na avaliação da atividade do colaborador, ao pegar peças posicionadas no piso, foi constatado que o mesmo faz a flexão da coluna ao invés dos membros inferiores. Conforme entrevista com a Fisioterapeuta e Ergonomista da empresa em estudo, a musculatura posterior da coluna (paravertebrais) é sobrecarregada, causando fadiga e surgimento de dor no local. Além disso, ocorre uma compressão irregular sobre os discos intervertebrais, podendo provocar uma extrusão discal (hérnia de disco) em longo prazo. Nesse caso, a postura correta é que o colaborador se abaixe fazendo a flexão dos joelhos. Essa posição evita a flexão excessiva da coluna e a compressão intradiscal irregular.

Dando continuidade as análises no ambiente de trabalho, verificou-se que o colaborador, durante a tarefa de retirada de peças da prateleira (Figura 13), adota postura que compromete a coluna e os membros superiores, bem como uso da força para empurrar a peça.

Figura 13 – Colaborador colocando material na prateleira



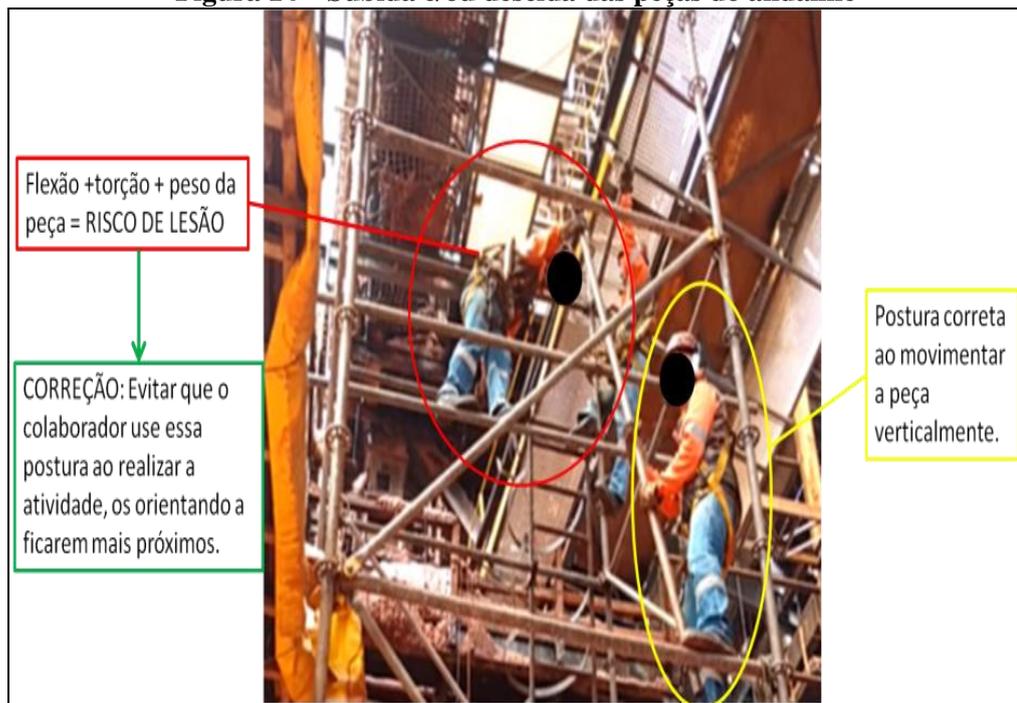
Fonte: Autor da Pesquisa (2019)

Essa postura possui os três fatores que, quando combinados, são a maior causa de dor e ou lesão na coluna (flexão, torção e força). Tal combinação gera postura mais prejudicial ao disco intervertebral e ainda está acompanhada de elevação dos membros superiores acima da linha dos ombros. A maneira correta de se acomodar essa peça corresponde em colocar a prateleira mais baixa para evitar movimentação de carga acima da linha dos ombros, ou que houvesse mais espaço, para permitir que dois colaboradores acomodassem a peça mais pesada (cada um pegando nas extremidades).

Em entrevista com a fisioterapeuta e ergonomista, foi detalhado que as posturas adotadas no momento da subida e/ou descida das peças para a montagem e desmontagem do andaime indicaram, mais uma vez, a flexão da coluna e não dos membros inferiores conforme exibido na Figura 14. Nesta imagem, nota-se duas situações diferentes. A situação 1 (círculo vermelho) mostra o colaborador se abaixando só com a flexão da coluna e não com a dos joelhos, como recomendado pela profissional da empresa em estudo.

Outro fator, além da flexão da coluna é a torção de tronco e o peso da peça, criando novamente a tríade causadora de problemas na coluna. A situação 2 (círculo amarelo) mostra a postura correta, pois o colaborador recebe a peça e a movimenta para baixo à frente do tronco, de modo que não há a flexão nem torção da coluna e sim dos membros inferiores. Para este caso, todos os colaboradores devem ser orientados a adotar essa postura.

Figura 14 – Subida e/ou descida das peças do andaime



Fonte: Autor da Pesquisa (2019)

A observação da atividade de recolhimento das peças do andaime demonstrou que o colaborador fez uso de uma postura de amplitude dos braços como mostrado na Figura 15. Por meio desta Figura pode-se visualizar o colaborador elevando o membro superior para conseguir pegar a peça. A fisioterapeuta e ergonomista da empresa em estudo recomenda que qualquer movimentação de carga não deve ser feita acima da linha dos ombros, pois provoca extensão da cervical para visualização da carga a ser movimentada e uma inclinação posterior de tronco, provocando uma pressão irregular sobre os discos intervertebrais. O ideal é que haja um colaborador próximo ao outro, de modo que a movimentação vertical da peça só seja feita sempre à frente do tronco, entre as linhas do ombro e quadril (como o círculo amarelo na Figura 14 mostrado anteriormente).

Figura 15 – Recolhimento das peças do andaime



Fonte: Autor da Pesquisa (2019)

Na etapa seguinte (Figura 16) pode-se observar dois dos colaboradores fazendo à fixação das peças do andaime em altura superior a linha do ombro. Esse movimento postural ocorre em diversos momentos da atividade podendo gerar vários tipos de lesão nos membros superiores como: dor difusa, tensão excessiva, quadro de fadiga, incluindo esforço estático em qualquer musculatura e/ou articulação no local envolvido.

De acordo com a fisioterapeuta ergonomista da empresa em estudo, essa postura deve ser evitada, já que não deve se movimentar ou segurar carga acima da linha dos ombros. Há riscos de provocar uma extensão da coluna cervical, que, por sua vez, causa uma inclinação posterior do tronco, que associada ao peso da peça, também causa uma pressão intradiscal

irregular, podendo gerar dor. O ideal é que o colaborador sempre se apoie de modo que a peça a ser movimentada fique entre as linhas do quadril e do ombro, facilitando o transporte e evitando possíveis lesões.

Figura 16 – Fixação das peças do andaime



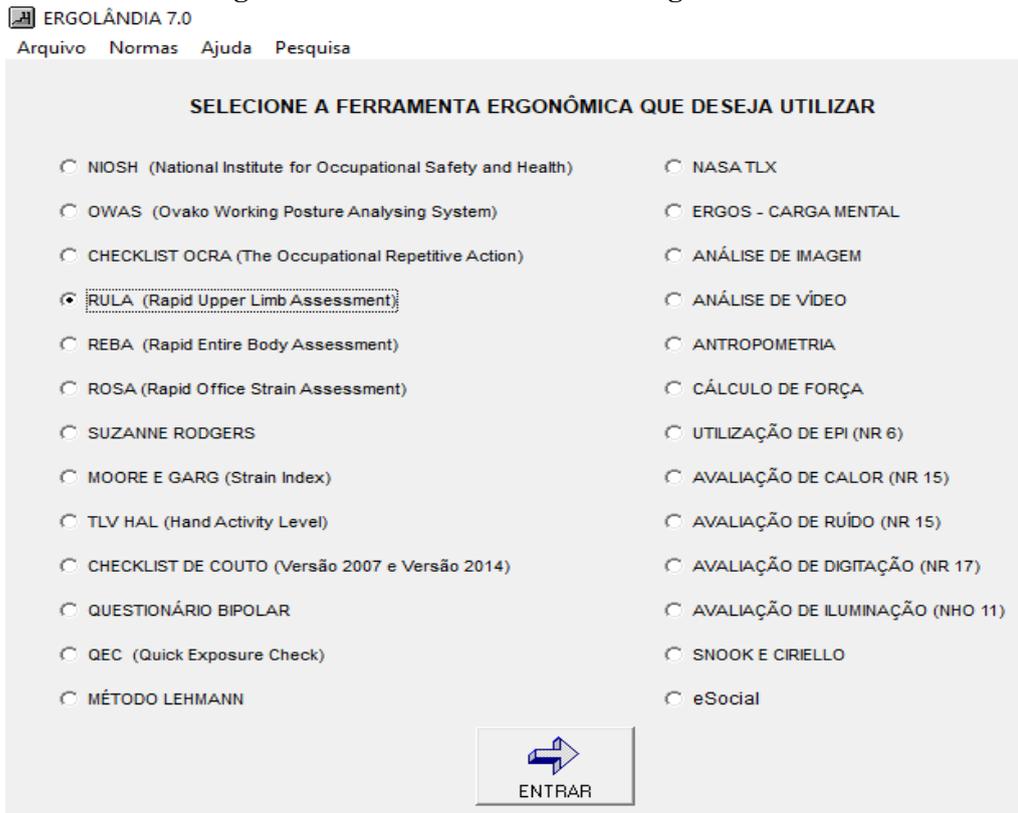
Fonte: Autor da Pesquisa (2019)

4.2.2 Avaliação do método RULA

O método (RULA) Rapid Upper Limb Assessment foi escolhido por sua fácil aplicabilidade, interpretação e entendimento, obtendo os resultados de forma rápida e dinâmica. Foi aplicado através do software Ergolândia 7.0, desenvolvido pela FBF sistemas. Sua utilização foi realizada por meio da inserção de informações observadas e avaliadas no ambiente laboral e descritas no item 4.3, onde são efetuados os cálculos, as identificações do grau de risco ergonômico e o possível diagnóstico. A interface do software Ergolândia 7.0, é apresentado na Figura 17, onde observa-se a diversidade de métodos disponíveis, inclusive o RULA que foi selecionado.

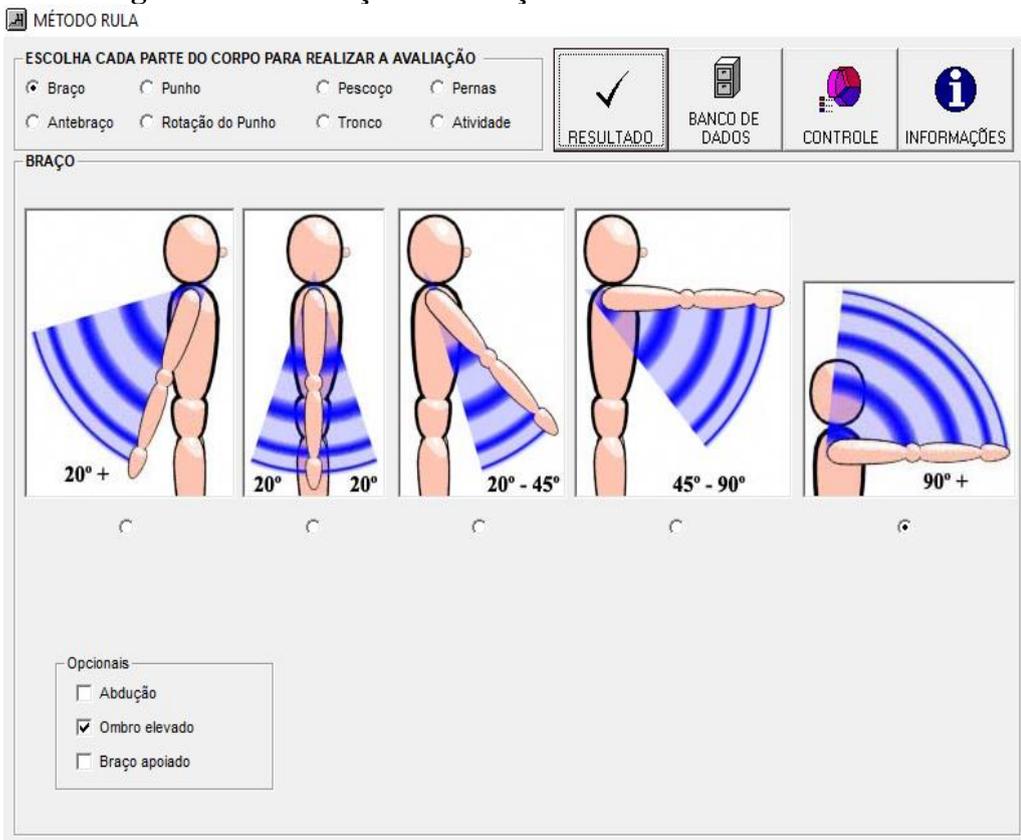
Na observação dessa postura, o método RULA analisou os esforços que se sujeitam os braços, bem como o movimento angular a que está exposto. A Figura 18 apresenta o detalhamento onde também são pontuados abdução e apoio dos braços, além de elevação do ombro que nesse caso foi maior que 90 graus.

Figura 17 – Interface do software Ergolândia 7.0



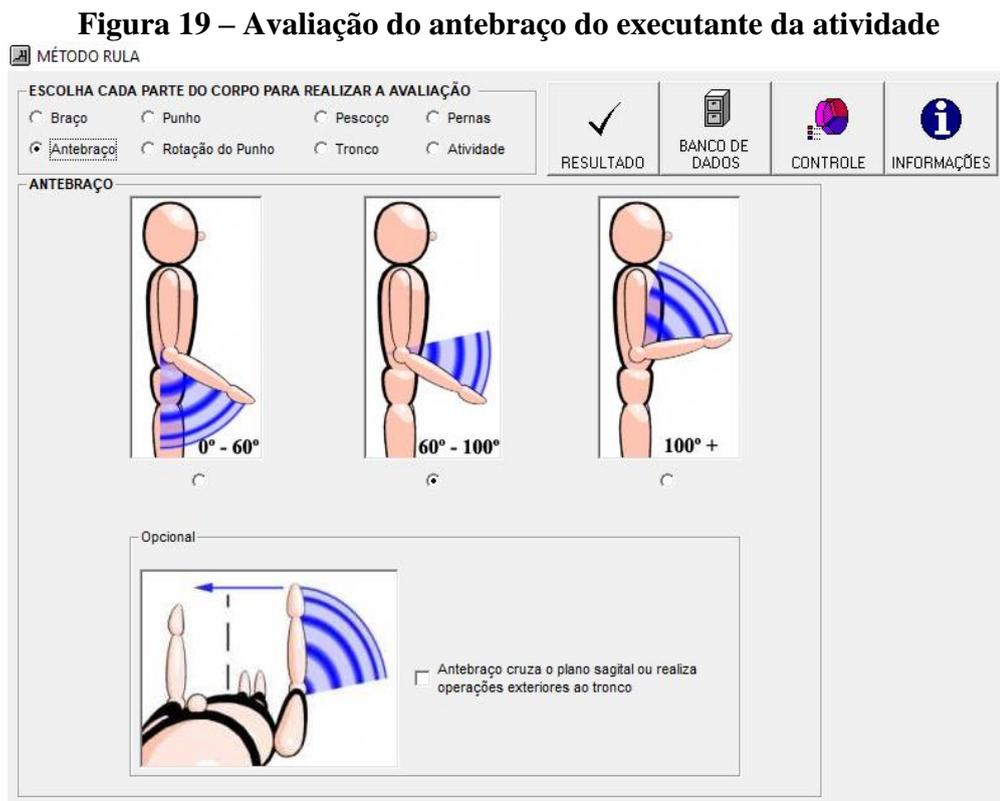
Fonte: Elaborado pelo Autor da Pesquisa (2019)

Figura 18 – Avaliação dos braços do executante da atividade



Fonte: Elaborado pelo Autor da Pesquisa (2019)

Em seguida, foram destacadas as movimentações feitas pelo antebraço, focando na sobrecarga e no grau de encolhimento das articulações, conforme a Figura 19 apresenta. A variação entre zero e cem graus no posicionamento onde foi encontrado o valor entre sessenta e cem graus. Foi realizada uma soma de pontuação caso o antebraço cruzasse o plano sagital ou realizasse operações exteriores ao tronco.

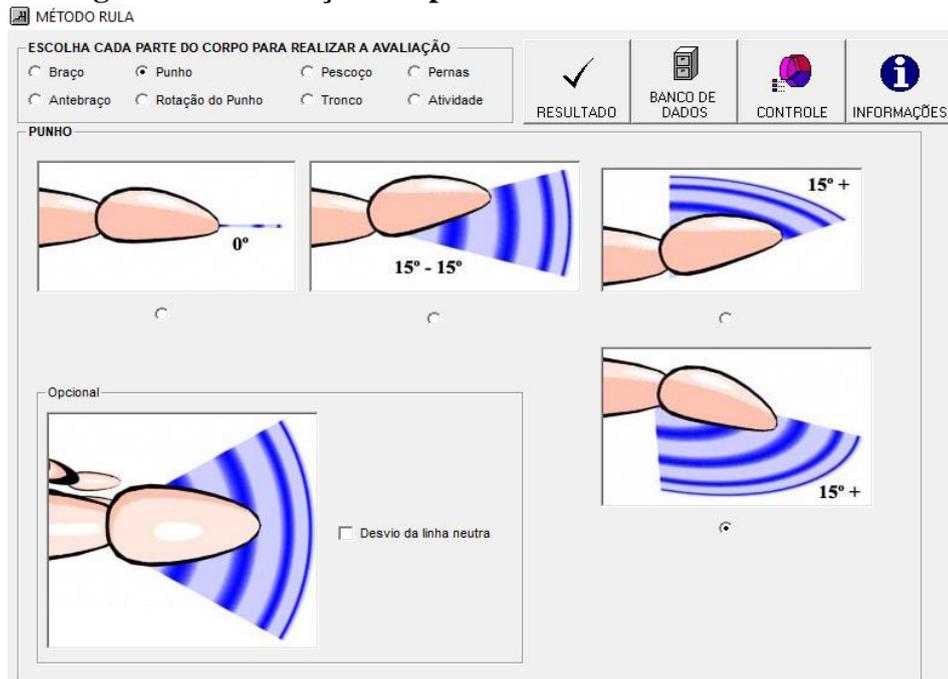


Fonte: Elaborado pelo Autor da Pesquisa (2019)

A Figura 20 mostra a avaliação dos punhos do colaborador, observando o grau de risco no conjunto musculoesquelético. São apresentadas quatro opções para os movimentos: grau zero, entre quinze positivo e quinze negativo, maior que quinze para cima ou para baixo, tendo como opcional para pontuação o desvio da linha neutra, nesta observação foi encontrado o valor maior que quinze graus.

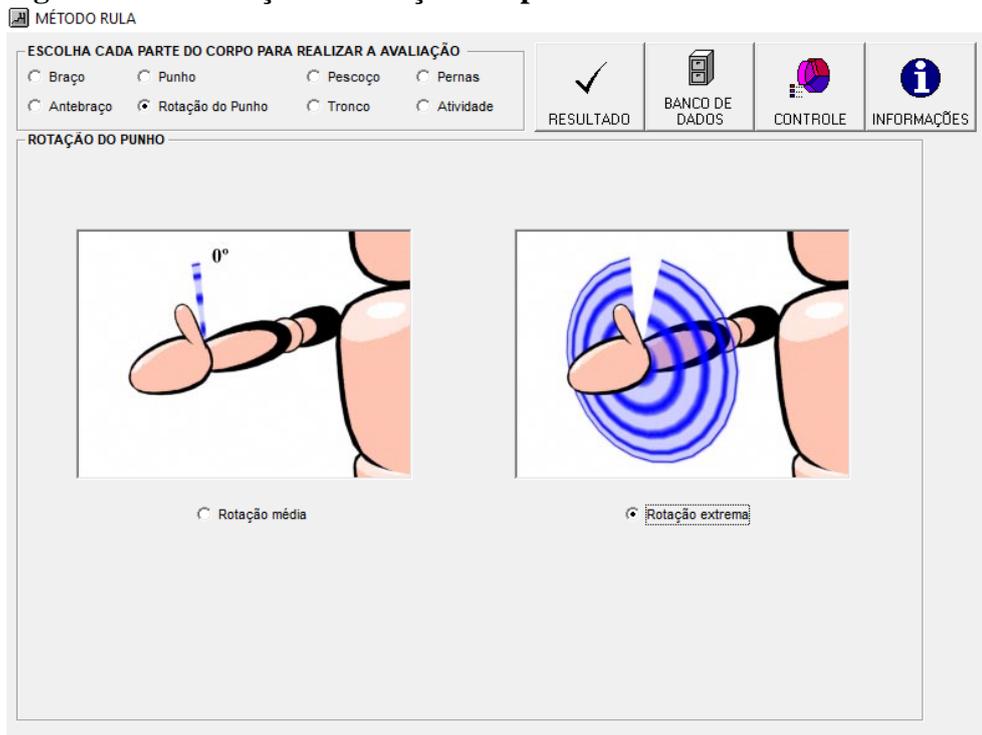
O movimento de rotação dos punhos pode ser visto na Figura 21. A ilustração evidencia a ergonomia das articulações e tendões, onde são apresentadas as rotações média e extrema. Na atividade de fixação das peças, foi identificada a rotação extremados punhos, já que são executados repetidas vezes o movimento, podendo causar inflamação seguida de dor nas articulações e tendões.

Figura 20 – Avaliação dos punhos do executante da atividade



Fonte: Autor da Pesquisa (2019)

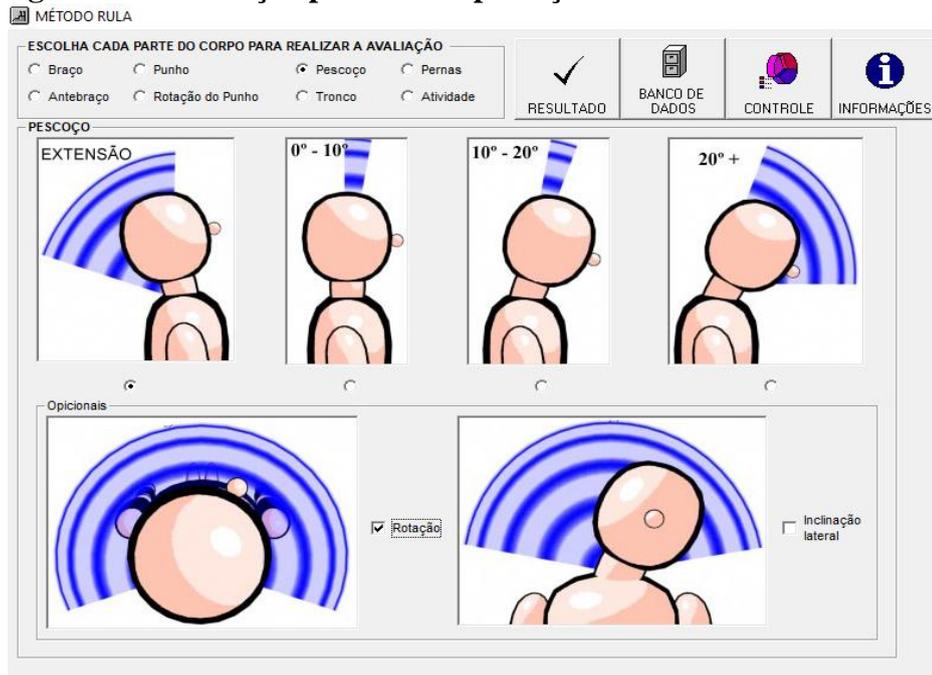
Figura 21 – Avaliação de rotação dos punhos do executante da atividade



Fonte: Autor da Pesquisa (2019)

Conforme a Figura 22, para avaliação postural do pescoço, são exibidos quatro tipos de movimentos para escolha: extensão para trás, com ângulo entre zero e dez graus, entre dez e vinte graus e maior que vinte. Podendo ser adicionada pontuação para rotação ou inclinação lateral do pescoço. Esta posição foi observada no momento do recolhimento das peças.

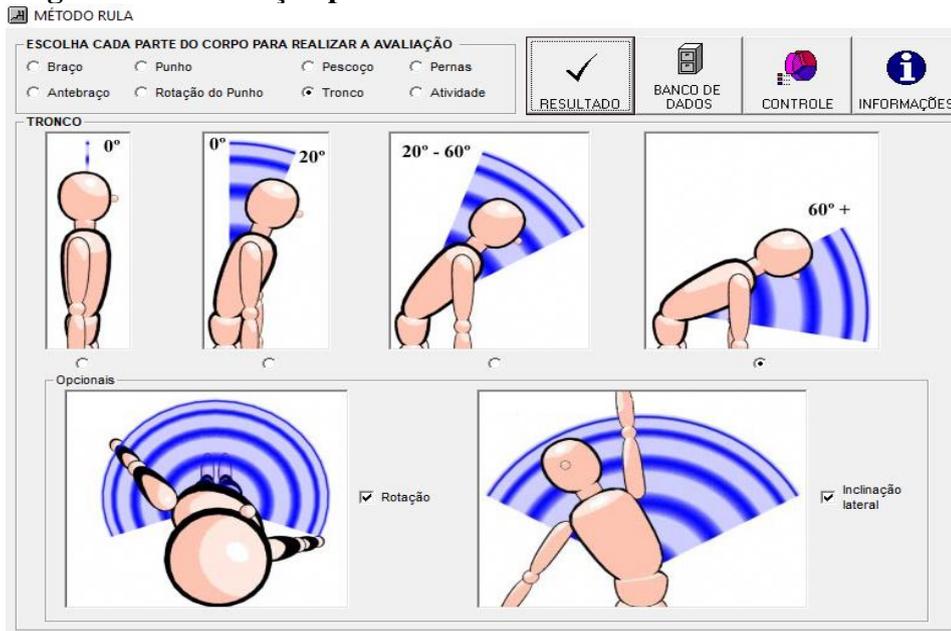
Figura 22 – Avaliação postural do pescoço do executante da atividade



Fonte: Autor da Pesquisa (2019)

Continuando as observações com a Figura 23, apresentam-se as opções para postura de movimentação do tronco que são: tronco com zero grau, entre zero e vinte, entre vinte e sessenta graus e maior que sessenta graus. Expondo as opções de rotação e/ou inclinação lateral, onde são adicionadas pontuação em caso de marcação, situação que ocorre nessa atividade, pegando as peças posicionadas no piso e na subida e descida das peças constatou-se essa avaliação.

Figura 23 – Avaliação postural do tronco do executante da atividade



Fonte: Autor da Pesquisa (2019)

Na etapa seguinte, é exposta a avaliação das pernas do colaborador, por meio de duas opções de escolha: pernas e pés bem apoiados e bem equilibrados e pernas e pés não bem apoiados e não bem equilibrados. O resultado nesta etapa de classificação se deu por pernas e pés não bem apoiados e não bem equilibrados, pois o andaime em processo de montagem não deixa o colaborador bem equilibrado e apoiado, e poderá gerar dor nas pernas e pés, conforme mostrado na Figura 24 e foi observado no momento da subida e descida das peças.

Figura 24 – Avaliação postural das pernas do executante da atividade

MÉTODO RULA

ESCOLHA CADA PARTE DO CORPO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Braço Punho Pescoço Pernas
 Antebraço Rotação do Punho Tronco Atividade

RESULTADO BANCO DE DADOS CONTROLE INFORMAÇÕES

PERNAS

Pernas e pés bem apoiados e equilibrados
 Pernas e pés não estão corretamente apoiados e equilibrados

Fonte: Autor da Pesquisa (2019)

Neste contexto, o método RULA apresenta opções de avaliação separadamente por grupo, sendo o grupo A composto por braços, antebraços e punhos e o grupo B estão pescoço, tronco e pernas. Sua classificação é feita conforme a postura, quantidade de realização, repetitividade, tempo de exposição, peso da peça e força exercida, como mostrado na Figura 25, no qual é exibida a qualificação do método de análise ergonômica utilizado na atividade. Na Figura 26, está apresentado o somatório atingido durante a avaliação dos movimentos posturais conforme os grupos A e B e nessa correlação atingiu-se a pontuação sete.

Figura 25 – Avaliação da atividade

MÉTODO RULA

ESCOLHA CADA PARTE DO CORPO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Braço Punho Pescoço Pernas
 Antebraço Rotação do Punho Tronco Atividade

RESULTADO BANCO DE DADOS CONTROLE INFORMAÇÕES

ATIVIDADE

GRUPO A - Braço, Antebraço e Punho

Uso da musculatura

Postura estática mantida por período superior a 1 min ou postura repetitiva, mais que 4 vezes/min

Carga

Sem carga ou carga menor que 2 Kg intermitente
 Carga entre 2 e 10 Kg intermitente
 Carga entre 2 e 10 Kg estática ou repetitiva
 Carga superior a 10 Kg intermitente
 Carga superior a 10 Kg estática ou repetitiva
 Há força brusca ou repentina

GRUPO B - Pescoço, Tronco e Pernas

Uso da musculatura

Postura estática mantida por período superior a 1 min ou postura repetitiva, mais que 4 vezes/min

Carga

Sem carga ou carga menor que 2 Kg intermitente
 Carga entre 2 e 10 Kg intermitente
 Carga entre 2 e 10 Kg estática ou repetitiva
 Carga superior a 10 Kg intermitente
 Carga superior a 10 Kg estática ou repetitiva
 Há força brusca ou repentina

Fonte: Autor da Pesquisa (2019)

Figura 26 – Resultado final da avaliação da atividade

MÉTODO RULA

ESCOLHA CADA PARTE DO CORPO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Braço Punho Pescoço Pernas
 Antebraço Rotação do Punho Tronco Atividade

RESULTADO BANCO DE DADOS CONTROLE INFORMAÇÕES

RESULTADO

PONTUAÇÃO FINAL DO MÉTODO RULA: **7**

PONTUAÇÃO	NÍVEL DE AÇÃO	INTERVENÇÃO
1 ou 2	1	Postura aceitável.
3 ou 4	2	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças.
5 ou 6	3	Deve-se realizar uma investigação. Devem ser introduzidas mudanças.
7	4	Devem ser introduzidas mudanças imediatamente.

SALVAR DADOS

Fonte: Autor da Pesquisa (2019)

É importante destacar que a pontuação um ou dois corresponde ao nível de ação denominado um, sem necessidade de intervenção. Para a pontuação três e quatro, o nível de ação adotado será dois, devendo realizar observação para a ocorrência de mudanças. Para pontuação 5 e 6, o nível de ação será três, o qual deverá ser investigado e introduzidas mudanças. E por fim, para pontuação sete, valor obtido na avaliação da atividade de

montagem e desmontagem de andaimes, o nível de ação corresponde a quatro, o qual aponta para mudanças imediatas, conforme mostrado na Figura 26.

4.3 Plano de Ação 5W1H

Baseado nos resultados obtidos e com a finalidade de melhorar as condições e/ou posturas de trabalho no ambiente laboral imediatamente, propostas de melhorias foram elaboradas utilizando o método 5W1H conforme apresentado no Quadro 9. Devido a não disponibilização dos custos por parte da empresa, não foi possível utilizar o modelo 5W2H, pois a coluna referente ao valor do serviço ficaria sem preenchimento.

Quadro 9 – Plano de Melhorias 5W1H

Plano de Ação					
O quê?	Onde?	Por quê?	Quem?	Quando?	Como?
Conscientização dos colaboradores através de palestras e treinamentos.	Local de trabalho da empresa	Minimizar e/ou eliminar os riscos ergonômicos identificados.	Técnico e/ou engenheiro de segurança do trabalho.	30/06/19	Inserir no cronograma de treinamentos do PPRA e nas palestras da SIPAT
Dar mais ênfase a NR 17 na próxima atualização do PPRA.	Local de trabalho da empresa	Registrar as ações de melhoria ergonômica no planejamento das ações.	Técnico e/ou engenheiro de segurança do trabalho.	Próxima atualização do documento	Inserir as ações preventivas para os riscos ergonômicos.
Palestras sobre as lesões e doenças causadas por más posturas e riscos ergonômicos.	Local de trabalho da empresa	Para dar conhecimento das consequências causadas por más posturas e riscos ergonômicos.	Médico do Trabalho, Técnico e/ou engenheiro de segurança do trabalho.	Próxima atualização do documento	Inserir no plano de ação do PCMSO
Definir pausas durante o trabalho	Local de trabalho da empresa	Promover descanso e relaxamento periódico do corpo	Médico do Trabalho, Técnico e/ou engenheiro de segurança do trabalho.	Próxima atualização do documento	Inserir no PPRA

Fonte: Elaborado pelo Autor da Pesquisa (2019).

As medidas propostas possuem como objetivo a conscientização dos gestores e colaboradores para a prática correta das atividades e a minimização e/ou eliminação dos riscos ergonômicos no ambiente laboral, bem como o atendimento dos requisitos da NR 17.

4.4 Implementação do plano de ação

Após elaboração do plano de ação todas as propostas de melhorias do processo de montagem e desmontagem de andaimes, foram apresentadas para os gestores da empresa em estudo, enfatizando a necessidade de implementação para que o processo seja realizado em condições que preservem a integridade física, bem como, previnam a aparição de possíveis doenças ocupacionais.

Com isso, foi realizado treinamento sobre os riscos ergonômicos no trabalho, enfatizando a adoção de posturas corretas na atividade o qual foi ministrado por uma empresa de consultoria. O registro do treinamento pode ser observado na Figura 27.

Figura 27 – Registro de treinamento sobre riscos ergonômicos



Fonte: Autor da Pesquisa (2019).

O estudo também informou que o PPRA - Programa de Prevenção dos Riscos Ambientais e o PCMSO - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, terão sua

renovação e revisão em janeiro/2020, onde serão inseridas informações mais detalhadas que abordem melhor as ações da NR 17 e no cronograma de ações a adoção de treinamentos e/ou palestras sobre ergonomia, riscos ergonômicos, lesões e doenças.

É importante destacar também, que o estudo indicou que o tema ergonomia também será levantado na (SIPAT) Semana Interna de Prevenção de Acidentes, evento voltado para prevenção de acidentes e doenças do trabalho e da promoção da saúde do trabalhador o qual está previsto a se realizar em fevereiro de 2020.

Devido ao término do período de estágio, não foi possível levantar os dados do censo ergonômico pós-aplicação do plano de ação para realizar uma análise comparativa com período pré-avaliado e assim ilustrar os pontos de melhorias nas condições ambientais e ergonômicas de trabalho.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo foi realizado com o objetivo de propor melhorias e adequações no processo de montagem e desmontagem de andaimes, bem como identificar os riscos para que se possa minimizar e/ou eliminar.

O método RULA utilizado neste estudo, juntamente com a observação, entrevista com a fisioterapeuta e ergonomista da empresa e dados obtidos a partir do censo ergonômico evidenciaram que as posturas avaliadas podem ocasionar a aparição de lesões e/ou doenças do trabalho que poderão afastar os colaboradores das suas atividades laborais, causando danos a eles mesmos e à empresa. Com o intuito de controlar os riscos ergonômicos observados, foram sugeridas medidas com caráter preventivo e/ou corretivo tais como: treinamento sobre os riscos ergonômicos, definição de pausas durante o trabalho, adequação e/ou inclusão dos estudos da NR-17 e a elaboração de (AET) Análise Ergonômica do Trabalho bem como sua periódica atualização conforme orienta a NR-17 e assim dar melhor abrangência, conhecimento e entendimento aos colaboradores..

Com a implementação das ações sugeridas, foram realizados treinamentos com os colaboradores para melhoria dos conhecimentos sobre a postura e ergonomia visando garantir a saúde, a segurança da integridade física e melhor qualidade de vida, além de outras ações de adequação e melhoria dos procedimentos relativos à saúde e segurança.

REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, Júlia; *et al.* **Introdução à Ergonomia: da prática à teoria.** São Paulo: BLUCHER, 2009.
- AGAHNEJAD, Payman. **Análise Ergonômica de um Posto de Trabalho numa Linha de Produção Utilizando Método NIOSH-** Um Estudo de Caso no Polo Industrial de Manaus. Dissertação de Mestrado, Instituto de Tecnologia da Universidade do Pará: Belém, 2011.
- AGARRE SEU SUCESSO. **Fluxogramas de Processo.** Disponível em: <http://www.agarreseusuccesso.com.br/fluxograma-de-processo/> Acesso em: 10 abr. 2019.
- ARAÚJO, Giovanni Moraes de. **Elementos do Sistema de Gestão de SMSQRS: Teoria da Vulnerabilidade.** 2. Ed. Rio de Janeiro: GERENCIAMENTO VERDE, 2009. Atlas, 2002.
- ATLAS, Manuais de Legislação. **Segurança e Medicina do Trabalho.** 57.ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- ATLAS, Manuais de Legislação. **Segurança e Medicina do Trabalho.** 74.ed. São Paulo: Atlas, 2014.
- BARROSO, André Luís Ruggiero. **Instrumentos de pesquisa científica qualitativa: vantagens, limitações, fidedignidade e Confiabilidade.** *Revista Digital*, set. de 2012. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd172/instrumentos-de-pesquisa-cientificaqualitativa.htm> Acesso em: 13. abr. 2019.
- BARSANO, Paulo Roberto; BARBOSA, Rildo Pereira. **Segurança do Trabalho: Guia Prático e Didático.** São Paulo: Érica, 2012.
- BERTOLDI, Fernanda. **Riscos ocupacionais de funcionários de postos de combustíveis: estudo de caso.** 2014. Disponível em: http://Repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4844/1/CT_CEEST_XXX_2015_17.pdf Acesso em: 25 fev. 2019.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria de Segurança e Saúde no trabalho. **Portaria nº 25, de 29 de dezembro de 1994/ Norma Regulamentadora nº 9.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 30 dez. 1994. Seção 1, p. 21280-21282.
- CAMISASSA, Mara. **História da Segurança e Saúde no Trabalho no Brasil e no Mundo.** Disponível em: <http://genjuridico.com.br/2016/03/23/historia-da-seguranca-e-saude-no-trabalho-no-brasil-e-no-mundo/>. Acesso em: 22 mar. 2019.
- CANEPPELE, Guilherme Buhl. **Sistema de Custos e Análise de Preços para uma Indústria de Confeccões.** (Trabalho de Conclusão do Curso de Ciências Contábeis, Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul): Três Passos, 2012.
- CAPELETTI, Ben Hur Giovani. FRANCHINI, Aline Sias. CATAI, Rodrigo Eduardo. MATOSKI, Adalberto. **Aplicação do método RULA na investigação da postura adotada por operador de balanceadora de pneus em um centro automotivo.** 2015. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_209_238_275_05.pdf. Acesso em: 11 abr. 2019.

CERVO, Luiz Amado; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, Roberto Da. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

COUTO, Hudson de Araújo. **Ergonomia Aplicada ao Trabalho**: conteúdo básico: guia prático. Belo Horizonte: ERGO, 2007.

DALFOVO, Michael Samir; LANA, Rogério Adilson; SILVEIRA, Amélia. **Métodos Quantitativos e Qualitativos: Um resgate Teórico**. Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.2, n.4, p.01- 13, Sem II. 2008. Disponível em <https://www3.ufpe.br/moinhojuridico/images/ppgd/9.1b%20metodos_quantitativos_e_qualitativos_um_resgate_teorico.pdf> Acesso em 12. abr. 2019.

DUL, Jan; WEERDMEESTER, Bernard; tradutor Itiro Iida. **Ergonomia Prática**. 3.ed. São Paulo: BLUCHER, 2012.

EXACTA – EP - Gerônimo, M. S., Leite, B. C. C., & Oliveira, R. D. **Gestão da manutenção em equipamentos hospitalares: um estudo de caso**. *Exacta – EP*, São Paulo, v. 15, n. 4, p. 167-183, 2017.

FREITAS, Olinda de. **Métodos de Avaliação da carga postural em Ergonomia**. 2014. Disponível em: <<http://www.cienciaviva.info/metodos-de-avaliacao-da-carga-postural-em-ergonomia/>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo:

GRANDJEAN, Etienne. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. Porto Alegre: Artes Médicas. 1998.

GRUPO FORLOGIC. **Fluxogramas**. 2016. Disponível em: <<https://ferramentasdaqualidade.org/fluxograma/>> Acesso em: 10 abr. 2019.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. 2 ed. rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blucher. 2005.

LAKATOS, Eva Maria. MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia Científica**. 6 ed. São Paulo: Atlas.2011.

LOPES, Jorge. **O fazer do trabalho científico em ciências sócias aplicadas**. Recife: ed. Universitária da UFPE, 2006.

LORENTZ, Cacilda Nacur. **Diversidade e Reconhecimento da Diferença: Um estudo no Âmbito Organizacional**. Tese apresentada ao Centro de Pós-graduação e Pesquisas em Administração da Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais: Belo Horizonte, 2014.

LOURENÇO, Taiara Nunes de. **Avaliação Ergonômica Baseada nas Condições de Trabalho dos Operadores de Caixa de uma Farmácia em Foz do Iguaçu**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentada como requisito parcial A obtenção do título de Especialista em Segurança do trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná: Medianeira, 2012.

MARTINS, Rosemary. **Fluxograma de Processo**. 2012. Disponível em: <<https://blogdaqualidade.com.br/fluxograma-de-processo/>> Acesso em: 10 abr. 2019.

MASCARENHAS, Sidnei Augusto. **Metodologia científica**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

MÁSCULO, Francisco Soares; VIDAL, Mário César. **Ergonomia: Trabalho adequado e eficiente**. Rio de Janeiro: ELSEVIER: ABEPRO, 2011.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da Produção** (Operações Industriais e de Serviços). Curitiba: UnicenP, 2007.

PRODANOV, Cleber Cristiano. ERNANI, Cesar de Freitas. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: <http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/Ebook%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2019.

REMPEL, Ângelo. **Análise de Processo e Aplicação das Ferramentas da Qualidade para Aumentar a Eficiência de uma Sopradora de Garrafas Pet**. Trabalho de Monografia Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Porto Alegre, 2009.

RODRIGUES, Luciano Brito. SANTANA, Nívio Batista. **Identificação de Riscos Ocupacionais em uma Indústria de Sorvetes**. 2010. Disponível em: <http://pgsskroton.com.br/seer/index.php/JHealthSci/arti>. Acesso em: 26 fev. 2019.

ROJAS, Pablo Roberto Auricchio. **Técnico em Segurança do Trabalho**. Porto Alegre: BOOKMAN, 2015.

SANTOS, Zelãene dos. **Segurança do Trabalho e Meio Ambiente – NR-09 Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA**. Instituto Federal da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre/RS, 2014. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/~mittmann/NR-9_BLOG.pdf Acesso em: 21 mar. 2019.

SCHWANKE, Cibele. **Ambiente: Conhecimentos e Práticas**. Porto Alegre: BOOKMAN, 2013.

SIQUEIRA, Otavio. **Análise Ergonômica no Posto de Trabalho do Operador de Produção em uma Indústria de Injeção Plástica Utilizando o Método Rula** Monografia apresentada no Curso de Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná: Curitiba, 2014.

UBIRAJARA, Eduardo Rodrigues Batista; **Guia de orientação para trabalhos de conclusão de curso: relatórios, artigos e monografias**, 2015. (caderno)

UBIRAJARA, Eduardo. **Guia de orientação para trabalhos de conclusão de curso: Relatórios, artigos e monografias**. Aracaju: FANESE, 2014. (caderno).

APÊNDICE A

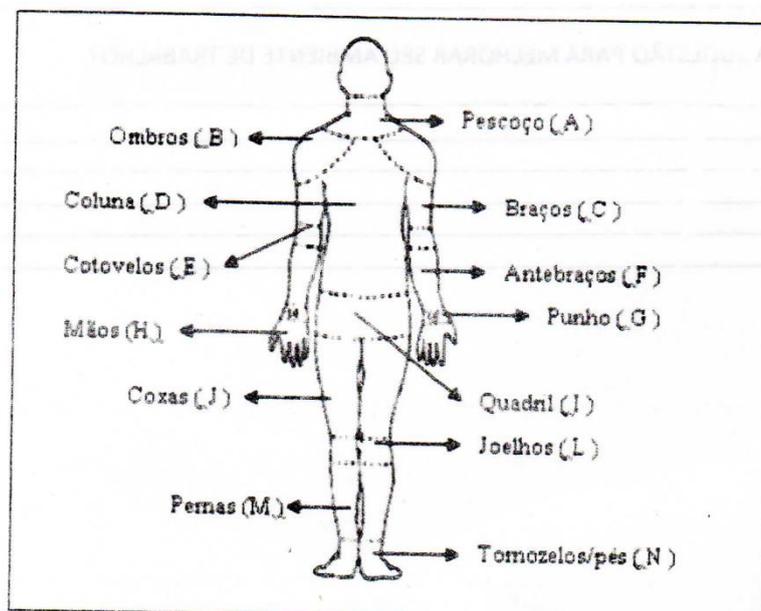
LISTA DE PRESENÇA EM TREINAMENTO			
TÍTULO DO TREINAMENTO:			
RISCOS ERGONÔMICOS			
INSTRUTOR:	DATA DE REALIZAÇÃO	LOCAL DE REALIZAÇÃO	CARGA HORÁRIA
JEAN MESSIAS	30/06/2019	Auditório	2h
PARTICIPANTE			
NOME DO COLABORADOR	FUNÇÃO	ASSINATURA	
EDIVALDO SANTOS OLIVEIRA	LIDER DE ANDAIME	<i>Edivaldo Santos de Oliveira</i>	
FÁBIO RAMOS DOS SANTOS	AJUDANTE	<i>Fábio Ramos dos Santos</i>	
GENALDO FÉLIX DE JESUS JUNIOR	MONTADOR DE ANDAIMES	<i>Genaldo Félix de Jesus Junior</i>	
JOSÉ MAURÍCIO DOS SANTOS	MONTADOR DE ANDAIMES	<i>José Maurício dos Santos</i>	
JOSÉ VALNEIS BATISTA DE OLIVEIRA	MONTADOR DE ANDAIMES	<i>José Valneis Batista</i>	
MÁRCIO ILZO DE OLIVEIRA BATISTA	MONTADOR DE ANDAIMES	<i>Márcio Ilzo de Oliveira Batista</i>	
MYKAEL SILVA LIMA	MONTADOR DE ANDAIMES	<i>Mykael Silva Lima</i>	
RAFAEL VERÍSSIMO DE SANTANA	MONTADOR DE ANDAIMES	<i>Rafael Veríssimo de Santana</i>	

CONTEUDO PROGRAMATICO DO TRAINAMENTO	MATERIAL APLICADO
	Slides com imagens de posicionamentos inadequados; Vídeos e imagens de acidentes; Vídeos de exercícios laborais; Aplicação de exercícios laborais; Dinâmicas de grupo;
MINISTRADO POR:	<div style="text-align: center;">  Jean Messias Andrade Conceição Téc. Segurança do Trabalho Reg. 2335 Técnico em Segurança do Trabalho </div>

ANEXO A

CENSO ERGONÔMICO

1. FUNÇÃO: _____
2. IDADE: _____
3. SEXO: () masculino () feminino
4. ESCOLARIDADE: () ensino fundamental () ensino médio incompleto
() ensino médio completo () ensino superior incompleto () ensino superior completo
5. ESTADO CIVIL: () casado(a) () solteiro(a) () divorciado(a) () viúvo(a)
6. TEM FILHOS: () não () sim quantos: _____
7. CIDADE ONDE RESIDE: _____
8. VOCÊ CONSIDERA SE ESTADO DE SAÚDE: () ótimo () bom () regular () ruim
9. VOCÊ FUMA: () não () sim
10. CONSOME BEBIDA ALCOÓLICA: () não () sim
() uma vez por semana () mais de uma vez por semana () todos os dias
11. VOCÊ PRÁTICA ALGUM ESPORTE/ATIVIDADE FÍSICA: () não () sim
Qual? _____ Quantas vezes por semana: _____
12. HÁ QUANTO TEMPO VOCÊ TRABALHA NA EMPRESA? () menos de 1 ano () entre 1 e 5 anos
() entre 6 e 10 anos () mais de 10 anos
13. HÁ QUANTO TEMPO VOCÊ TRABALHA NA FUNÇÃO ATUAL? () menos de 1 ano
() entre 1 e 3 anos () entre 4 e 6 anos () entre 7 e 9 anos () 10 anos ou mais
14. EXERCE ALGUMA ATIVIDADE REMUNERADA FORA DA EMPRESA? () não () sim
Qual? _____
15. SENTE ALGUM DESCONFORTO: () não () sim
Marque com um "X" o(os) local(is) onde o desconforto é maior



16. HÁ QUANTO TEMPO SENTE ESSE DESCONFORTO:

Menos de um mês entre 1 e 3 meses mais de 3 meses

17. VOCÊ CONSIDERA ESSE DESCONFORTO: forte moderado leve/fraco

18. ESSE DESCONFORTO AUMENTA DURANTE O TRABALHO: não sim

19. ESSE DESCONFORTO DIMINUI: durante o repouso durante o fim de semana

durante as férias não diminui

20. JÁ PROCUROU UM TRATAMENTO MÉDICO PARA ESSE OU OUTRO DESCONFORTO:

não sim

Qual: _____

21. FAZ USO CONTÍNUO DE ALGUM MEDICAMENTO: não sim

Qual: _____

22. VOCÊ TEM ALGUMA SUGESTÃO PARA MELHORAR O SEU AMBIENTE DE TRABALHO?
