



ConBRepro

X CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



EVENTO
ON-LINE

02 a 04
de dezembro 2020

Aplicação de Análise Ergonômica de Trabalho em Empresa Metalúrgica

Bianca Maros de Araújo

DEPS - Universidade do Estado de Santa Catarina

Claudio Decker Junior

DEPS - Universidade do Estado de Santa Catarina

Isabela Maximiano Coleta

DEPS - Universidade do Estado de Santa Catarina

Laura Maria de Castro

DEPS - Universidade do Estado de Santa Catarina

Rodrigo Kricheldorf

DEPS - Universidade do Estado de Santa Catarina

Resumo: As empresas atuais, se quiserem sobreviver ao mercado globalizado, devem estar atentas à saúde dos seus colaboradores e elaborar uma estrutura ergonomicamente projetada não apenas para aumentarem sua produtividade, mas também para melhorar a imagem da empresa junto ao seu colaborador. Em uma época marcada pela valorização dos funcionários, deixar de lado o bem estar dos mesmos é colocar em risco não apenas resultados, como também investimentos. O presente artigo traz uma avaliação ergonômica em uma empresa metalúrgica de grande porte. Com uma pesquisa do ambiente de trabalho e os parâmetros a que ele está inserido, mapeou-se a população trabalhadora e definiu-se o posto de trabalho de Almoxarife como objeto de estudo. O método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) foi aplicado para medição das atividades do operador e obteve-se, ao fazer o somatório das pontuações finais, uma avaliação Nível 2, com postura a investigar e alterações possivelmente necessárias, e uma avaliação Nível 4, com postura a investigar e alterar urgentemente. Diante dos resultados é nítido que os postos de trabalho devem ser adequados, para tanto, sugestões de melhorias como instalação de bancadas, talhas e pontes rolantes são sugeridas.

Palavras-chave: Ergonomia, Estudo de Caso, Método Rula.

Ergonomic Workplace Analysis in a Metallurgical Company

Abstract: Profitable businesses nowadays must pay attention to their employees` health if they want to have a chance on the globalized market. It is important to provide an ergonomically designed structure, not only to increase the productivity but also to improve the company's image. Times where the employee's appreciation is on focus, setting aside their well-being is also putting at risk results and investments. This article provides an ergonomic evaluation in a powerful metallurgical company. A survey was made to understand the work environment and its parameters. After the analysis of the working population the warehouse worker was the role chosen as the object of this study. The RULA assessment (Rapid assessment of the upper limb) was then applied to have the warehouse worker activities measured. The final scores show a level 2 assessment where the activity measured

needs to be investigated with possible changes. Also, a level 4 assessment was found with inadequate. Changes must be performed with urgency. It was clear at the end of the study that the workstations must be adequate, therefore, suggestions for improvements such as the installation of benches, hoists and cranes are suggested.

Keywords: Case Study, Ergonomics, RULA assessment.

1. Introdução

Segundo a Classificação Brasileira de Ocupações do Ministério do Trabalho, o Brasil tem hoje registrados 2.422 atividades de trabalho diferentes. Diariamente as pessoas saem de casa para ir até seu local de trabalho onde a maioria passa em média 8 horas do dia se dedicando a sua ocupação e à empresa. Alguns passam todo esse tempo sentados na frente de um computador, outros ficam em pé em frente de um balcão. E também há aqueles que ficam na linha de produção fazendo todos os tipos de movimentos. Independente da ocupação todas essas pessoas estão sujeitas a riscos ergonômicos.

Na atualidade, são recorrentes os estudos feitos a respeito da relação do homem com o ambiente de trabalho. Já se entendeu a importância que um ambiente de trabalho favorável e ergonomicamente correto traz quanto a produtividade e o bom desempenho do colaborador em suas atividades. A iluminação, ventilação, sinalização e ruído, podem afetar diretamente no entusiasmo e vontade durante a realização das tarefas.

O Ministério do Trabalho e Emprego, através da Norma Regulamentadora NR-17 traz parâmetros para adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores. A ideia fundamental da norma é proporcionar o máximo de conforto e segurança para o colaborador, assim ela orienta que toda empresa realize uma Análise Ergonômica do Trabalho - AET, documento onde riscos ergonômicos são mapeados e anulados aplicando as melhorias feitas para atender as condições mínimas de ergonomia.

2. Fundamentos Teóricos

2.1 Ergonomia

Pode-se inferir que a Ergonomia nasceu informalmente a partir do momento em que o homem primitivo construiu seus primeiros objetos para garantir sua sobrevivência, fazendo uso apenas de sua intuição e bom senso. (GOMES, 2012, p. 17). Essa definição vem da necessidade de contornar condições adversas.

O termo ergonomia foi utilizado pela primeira vez pelo cientista e biólogo polonês Wojciech Jastrzebowski em 1857 e começou a ter grande impulso depois da 2ª Guerra Mundial quando a industrialização trouxe uma maior integração entre homem, atividade e máquina. Porém foi só anos mais tarde, em 1949, que o engenheiro inglês Murrell criou na Inglaterra a primeira sociedade nacional de ergonomia, a "Ergonomic Research Society".

A Ergonomia pode ser definida como a ciência da configuração de trabalho adaptada ao homem. O alvo da ergonomia era (e ainda é) o desenvolvimento de bases científicas para adequação das condições de trabalho às capacidades e realidades da pessoa que trabalha. (GRANDJEAN, 1968, p. 6). A realização de tais objetivos, ao nível industrial, propicia uma facilidade do trabalho e um rendimento do esforço humano

Segundo Gomes (2012), a Ergonomia tem um caráter multidisciplinar e faz uso de diversas áreas do conhecimento. Na indústria, hoje, ela vem não só com a necessidade de aumentar a produtividade, mas, também, de gerar mais confiança na empresa perante a sociedade. Lima (2003) corrobora Gomes afirmando que uma simples análise ergonômica traz aumento nos lucros e diminuição nas perdas.

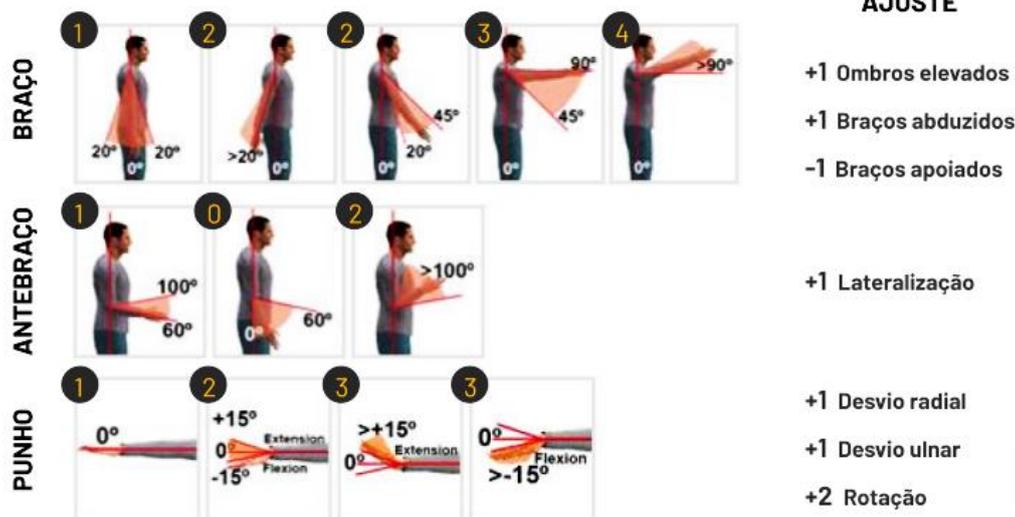
2.2 Método Rula

Em virtude do desenvolvimento da Ergonomia, diversas metodologias e ferramentas foram criadas e difundidas dentro do meio. Neste contexto, o método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) se destaca, tendo sido desenvolvido por ergonomistas da Universidade de Nottingham, Dr. Lynn McAtamney e Professor E. Nigel Corlett. Constantemente associado como uma adaptação ao método OWAS, a ferramenta surgiu com o propósito de validar sistematicamente as condições ergonômicas de trabalho acrescentando algumas outras variáveis à análise, como: força, repetição e amplitude de movimento articular.

Segundo McAtamney & Corlett (1993), o método RULA avalia a exposição dos colaboradores a fatores de risco relacionados a suas posições de trabalho, com maior enfoque nos transtornos musculoesqueléticos potenciais em membros superiores. Seu *modus operandi* de avaliação consiste, a princípio, em uma observação sistemática do posto de trabalho, bem como suas posições mais críticas, a seguir, a análise é segmentada em dois grupos, A e B. O primeiro é constituído pelos membros superiores, dentre eles o braço, o antebraço e os pulsos, enquanto o segundo é representado pelos membros inferiores, composto pelo pescoço, tronco e pernas.

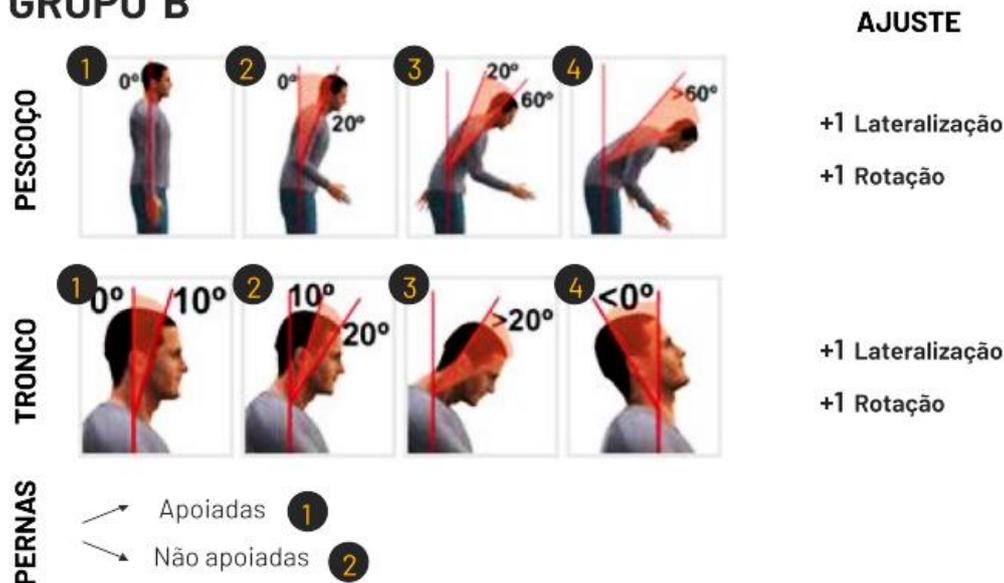
Realizada a observação das posturas de ambos os grupos, o próximo passo refere-se à mensuração das angulações entre os membros e o corpo, categorizada, posteriormente, em escores. A Figura 1 e 2, inseridas abaixo, ilustram a primeira etapa do método, em que a pontuação é destacada sobre cada postura gradualmente, além dos acréscimos e decréscimos de ajuste para cada membro em casos especiais.

Figura 1 – Diagrama das Posturas Superiores Analisadas pelo Método RULA GRUPO A



Fonte: ErgosoftPro adaptado (2016)

Figura 2 – Diagrama das Posturas Inferiores Analisadas pelo Método RULA
GRUPO B



Fonte: ErgosoftPro adaptado (2016)

Tendo a pontuação de cada postura, é possível encontrar o valor geral de cada grupo através das Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Pontuação do Grupo A

Braço	Antebraço	Escore da Postura do Pulso							
		1		2		3		4	
		Torção Pulso		Torção Pulso		Torção Pulso		Torção Pulso	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	5	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	7	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Fonte: Adaptado de McAtamney & Corlett (1993)

Tabela 2 – Pontuação do Grupo B

Pescoço	Escore da Postura do Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Pernas		Pernas		Pernas		Pernas		Pernas		Pernas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Fonte: Adaptado de McAtamney & Corllet (1993)

Obtidas as pontuações de cada grupo, o escore é acrescido a mais outros dois parâmetros: contração muscular e força/carga. O nível destes outros parâmetros é estabelecido por meio das Tabelas 3 e 4, apresentadas a seguir.

Tabela 3 – Contração Muscular

Escore	Contração Muscular
+1	Postura estática (superior a 1 min)
+1	Postura repetitiva (superior a 4 vezes/min)
0	Postura dinâmica e não repetitiva

Fonte: Adaptado de McAtamney & Corllet (1993)

Tabela 4 – Força e Carga

+ 0	+1	+2	+3
Carga < 2kg Intermitente	Carga 2-10kg Intermitente	Carga 2- 10kg Estática ou Repetitiva	Carga > 10kg Intermitent e Carga > 10kg Estática ou Repetitiva
			Choqu e ou aument o repenti no

Fonte: Adaptado de McAtamney & Corllet (1993)

Com base nas posturas avaliadas pelas tabelas anteriores, chega-se na pontuação geral, assim, é possível verificar qual o nível de ação mais adequado para a situação. A pontuação varia de 1 a 7, em que quanto maior a classificação, mais alto será o risco relacionado à postura e o nível de ação a ser adotado (TRZASKOS; MICHALOSKI, 2015). Os níveis são divididos da seguinte forma:

Ação Nível 1

Um escore de 1 ou 2 indica que a postura é aceitável se não for mantida ou repetida por longos períodos.

Ação Nível 2

Um escore de 3 ou 4 indica que uma investigação mais aprofundada é necessária e mudanças podem ser requeridas.

Ação Nível 3

Um escore de 5 ou 6 indica que a investigação e mudanças serão necessárias em breve.

Ação Nível 4

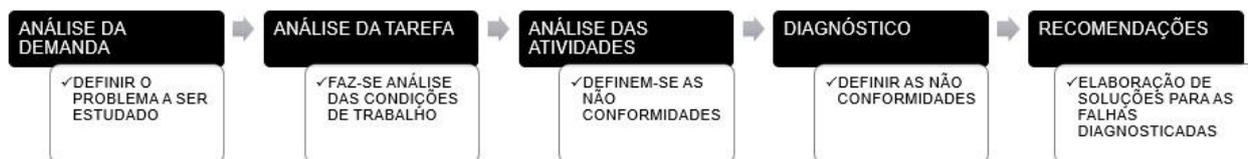
Um escore de 7 indica que a investigação e as mudanças são necessárias imediatamente (MCATAMNEY; CORLETT, 1993, p. 6)

À medida que a pontuação aumenta, o nível de ação tende a ser mais urgente e modificações, necessárias. Caso contrário, o trabalhador estará sujeito a distúrbios musculoesqueléticos significativos.

2.3 AET

De acordo com a NR 17, a Análise Ergonômica do Trabalho deve ser obrigatória para todas as empresas cujos funcionários realizam trabalhos físicos, manuais ou que causem sobrecarga muscular. Isso significa que, se as atividades ou procedimentos implicarem em levantamento de pesos, transporte de cargas ou sobrecarga muscular estática ou dinâmica, a companhia fica responsável pela elaboração de uma AET. Segundo Guérin (2001), toda AET consiste em aplicar os conhecimentos da Ergonomia para analisar, diagnosticar e corrigir uma situação de trabalho, e é comumente desdobrada em 5 etapas, mostradas na figura 3.

Figura 3 – Fluxograma do processo de pesquisa



Fonte: Adaptado de Lima et Al (2017)

3. Metodologia

O tema central do artigo se trata da execução de uma Análise Ergonômica do Trabalho em todas as suas etapas. O estudo foi realizado em uma empresa metalúrgica de grande porte de Santa Catarina. Através de observação no local de trabalho, os autores buscaram funções e operações realizadas que apresentam possibilidade de melhoria ergonômica no processo, para ganhos em eficiência e produtividade.

3.1 Definição do Objeto de Estudo

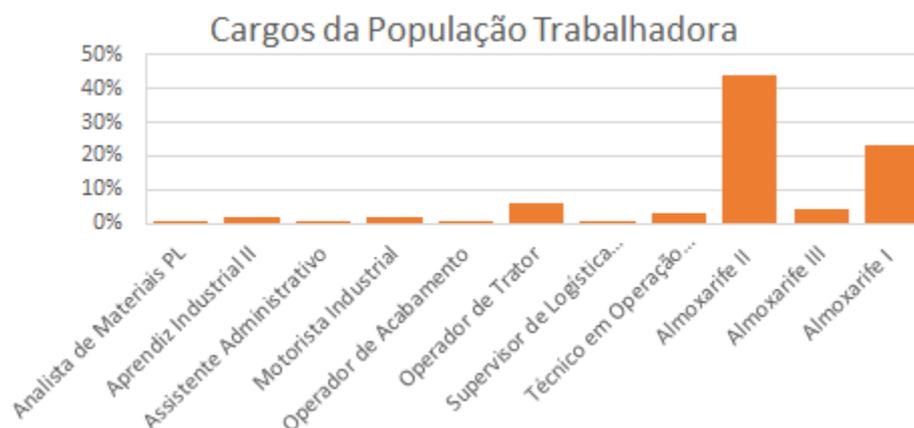
Além de entender o ambiente de trabalho e os parâmetros a que ele está inserido, buscou-se um mapeamento da população trabalhadora visando um melhor aproveitamento da aplicação. Dentre os dados fornecidos pela empresa foram criados os gráficos dispostos nas figuras a seguir.

Figura 4 – Análise gênero da população trabalhadora



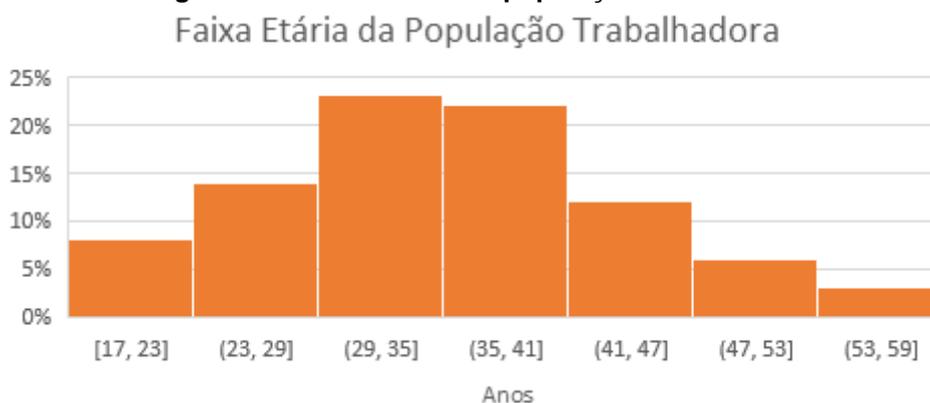
Fonte: Autores (2020)

Figura 5 – Análise cargo da população trabalhadora



Fonte: Autores (2020)

Figura 6 – Análise idade da população trabalhadora



Fonte: Autores (2020)

Percebe-se que a grande maioria da população trabalhadora é do sexo masculino e preenchem as vagas de Almojarife I e II. Já a idade dos trabalhadores está mais bem distribuída, como pode ser observado. Entende-se que é importante conhecer as características de população trabalhadora, uma vez que elas podem impelir propriedades ergonômicas diferentes. Assim, buscando atingir uma maior parcela da amostra, escolheu-se o cargo de Almojarife II como objeto de estudo.

3.2 Descrição das tarefas

A tarefa do Almojarife II, então, consiste em realizar a amarração das embalagens finais, ou seja, que já contém o produto acabado da empresa avaliada. Essas embalagens serão transportadas até o cliente por meio rodoviário, se os clientes forem nacionais, ou por meio marítimo, se itens de exportação. Por se tratar de uma embalagem que possui partes móveis, o almojarife precisa realizar a amarração da mesma, evitando rompimento ou abertura durante o transporte.

Todas as embalagens são acondicionadas sobre paletes de madeira e, devido a variação da geometria dos itens fabricados, as embalagens são personalizadas, ou seja, possuem dimensões variadas. Veja abaixo na Tabela 5 os dois modelos de formas mais comuns com suas respectivas especificações.

Tabela 5 – Dimensões das embalagens.

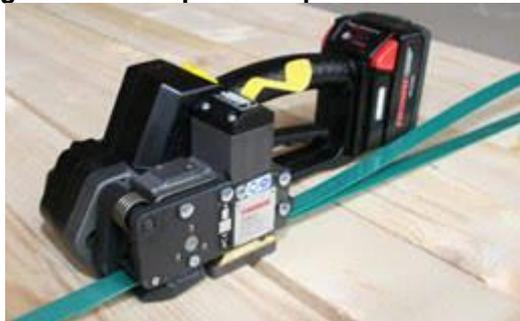
Modelo	Quantidade de Laterais	Altura [mm]	Largura [mm]	Comprimento [mm]
F	1	350	1630	1230
	2	550		
	3	750		
	4	900		
L	1	350	800	1200
	2	550		
	3	750		
	4	900		

Fonte: Autores (2020)

As caixas chegam ao almoxarife II através de um comboio de carros que são rebocados com ajuda de um equipamento de movimentação, onde, em seguida, com o auxílio de uma empilhadeira um Almoxarife I realiza o descarregamento das caixas e as organiza na área de amarração. As embalagens são dispostas no chão de forma enfileirada, onde, por conseguinte, são amarradas com fita PET.

A amarração nesse caso é dividida em 4 grandes etapas. A primeira etapa da atividade consiste em pegar uma das pontas do rolo de fita PET, disposta em um suporte fixo à parede, e puxar em direção à embalagem que será amarrada. Na etapa 2, o operador modifica sua postura, curvando o tronco em direção ao solo ou se agachando para passar a Fita PET por baixo da caixa, permanecendo nessa posição até que consiga realizar a tarefa. Quando concluída, ele retorna para uma postura ereta. No passo 3, o operador une as pontas na parte superior da caixa com o auxílio de uma arqueadeira, equipamento que está ilustrado na Figura 7, o mesmo realiza de forma automática a solda e o corte da Fita PET.

Figura 7 – Exemplo de arqueadeira manual



Fonte: Autores (2020)

O Almoxarife repete as etapas de 1 a 3 na mesma embalagem para uma segunda fita PET e, na sequência, finaliza a atividade na etapa 4. Esta consiste em se deslocar em direção a uma outra embalagem carregando a arqueadeira, que possui um peso médio de 4,5Kg. Ao finalizar a etapa 4, um novo ciclo se inicia e o operador realiza todas as etapas novamente em uma outra caixa, e assim sucessivamente até finalizar todas as embalagens dispostas na área. As caixas, com amarração finalizada, são, então, retiradas da área com o auxílio de uma empilhadeira por outro colaborador. A Tabela 6, traz o tempo e a frequência sobre as etapas da atividade observada.

Tabela 6 – Descrição das etapas da atividade

Etapas	Descrição	Postura do Tronco	Tempo da etapa [seg.]	Frequência	Tempo total [seg.]
1	Puxar Fita PET do rolo em direção a embalagem	Ereto	10	2	20
2	Passar Fita PET por debaixo da embalagem	Agachado	30	2	60
3	Unir as pontas e realizar solda	Ereto	10	2	20
4	Deslocar para próxima embalagem	Ereto	8	1	8

Fonte: Autores (2020)

4. Resultados e discussões

Ao entender a descrição das tarefas realizadas pelo almoxarife II, percebe-se que a atividade realizada é simples, extremamente braçal e não exige nenhum esforço intelectual. Apesar de banal, as diferenças de especificações das embalagens aparenta ser um agravante ergonômico, uma vez que para cada altura diferente da embalagem, o operador terá que realizar posturas distintas. O peso da arqueadeira, também é um agravante, considerando uma jornada de trabalho de aproximadamente 8 horas por dia, e pode gerar perturbações. Uma análise mais aprofundada se faz necessária para validar este pré-diagnóstico.

4.1 Diagnóstico dos problemas

A avaliação postural e determinação de ângulos a serem utilizados no método foi realizada por meio da técnica de fotogrametria. Para isso registrou-se fotos do operador realizando suas tarefas, que foram, então, manipuladas com o software SAPO (Software para Avaliação Postural), especializado neste tipo de medição gráfica. Por questões de sigilo, as imagens utilizadas nas análises de fotogrametria não serão apresentadas neste estudo.

Ao processo de amarração das caixas com fita PET foi aplicado o método RULA, descrito no tópico 2.2 do referencial teórico. Na análise pelo software SAPO foram encontradas as pontuações apresentadas na Tabela 7.

Tabela 7 – Grupo A: Membros Superiores

Descrição	Amplitude do Movimento	Pontos
Braço distancia-se do corpo	34,4°	3
Antebraço	81,5°	2
Punho	32,0°	3

Fonte: Autores (2020)

Assim, o grupo A obteve, por meio do cruzamento de valores demonstrado na Tabela 1, uma pontuação total de valor 4. Enquanto o grupo B obteve pontuação total de valor 8 ao cruzar os escores da tabela 8 com a Tabela 2, de membros inferiores.

Tabela 8 – Grupo B: Membros Inferiores

Descrição	Amplitude do Movimento	Pontos
Extensão pescoço	21,9°	5
Angulação do Tronco + rotação	59,4°	4
Apoio na perna direita	-	2

Fonte: Autores (2020)

Para concluir o método fez-se o somatório das pontuações finais dos dois grupos obtendo-se um resultado que excede a 7 pontos, ou seja, apresenta uma pontuação geral que indica uma ação de Nível 4, com posturas a investigar e alterar urgentemente.

A união através da arqueadeira também foi considerada pelo pré-diagnóstico uma tarefa crítica a ser avaliada. Ao aplicar o software SAPO, as seguintes angulações, Tabela 9, atribuídas ao Grupo A foram verificadas.

Tabela 9 – Grupo A: Membros Superiores

Descrição	Amplitude do Movimento	Pontos
Braço distancia-se do corpo	19,9°	1
Antebraço	84,3°	2
Punho	39,0°	4

Fonte: Autores (2020)

Obteve-se, então, uma pontuação final de valor 3 do primeiro grupo. Porém, ao consultar a tabela 4 de força e carga, constata-se que ao aplicar uma força entre 2 a 10kg, de forma intermitente, este valor final é acrescido de 1 ponto, totalizando 4 pontos para o grupo A.

No grupo B foi obtido o mesmo valor do grupo anterior, equivalente a 3 pontos, ao cruzar as pontuações da tabela 10 com a tabela 2. Da mesma forma que no grupo A, acresceu-se 1 ponto pela força entre 2 a 10kg aplicada de forma intermitente, também totalizando 4 pontos.

Tabela 10 – Grupo B: Membros Inferiores

Descrição	Amplitude do Movimento	Pontos
Inclinação pescoço	26,6°	3
Angulação do Tronco + rotação	4,5°	2
Pés apoiados	-	1

Fonte: Autores (2020)

Em ambos os grupos o total de pontos foi 4, diante disso, seguindo a divisão de níveis exposta por McAtamney & Corlett (1993), encontra-se esta tarefa no Nível 2 de ação, com postura a investigar e alterações possivelmente necessárias.

4.2 Projeto de modificações

O resultado observado com a aplicação do método RULA evidenciou a necessidade de uma investigação de mudanças ergonômicas a serem feitas urgentemente, sobretudo na atividade de amarração de caixas. As demais reclamações também merecem atenção, porém não apresentam risco iminente.

Para resolver o problema ergonômico da primeira atividade, logo, a primeira opção seria automatizar toda a atividade, já que na própria empresa existem máquinas de amarração, porém estes equipamentos não são compatíveis com os diversos tamanhos de embalagens, o que tornaria o processo de automação um tanto custoso e ineficaz. Uma opção mais viável de melhoria seria a utilização de sistemas de talhas elétricas e pontes rolantes KBK, que diminuiria os esforços dos trabalhadores na performance das tarefas. Além das talhas, uma bancada que equipara as caixas à altura do colaborador também facilitaria seu trabalho, mas, neste caso, um estudo mais aprofundado se faz necessário,

visto que esta mudança poderia acarretar em mais tempo agregado à atividade, gerando um possível gargalo no processo.

5. Conclusão e sugestões de trabalhos futuros

O objetivo a que o trabalho se propôs, de avaliar ergonomicamente as tarefas do almoxarife II, foi alcançado. A aplicação do método RULA, mostrou que o ambiente estudado não atende aos padrões ergonômicos ideais, incitando os autores a sugerir propostas de intervenções e correções ergonômicas de caráter urgente, a fim de minimizar as inadequações do posto de trabalho. Os principais problemas identificados são posturais. O trabalho exige posturas desfavoráveis, como tronco inclinado e torcido, no qual é possível que ocasione a falta de oxigênio nos tecidos, dor e tendência à lesão por acúmulo de ácido láctico. No pior cenário analisado, a junção da situação de levantamento de peso e da má postura podem ocasionar consequências extremamente prejudiciais aos trabalhadores.

O acompanhamento das modificações fica como uma sugestão de trabalho futuro direta, em que uma nova análise, após a implementação do plano de melhorias proposto, deve ser realizada. Este acompanhamento da rotina dos almoxarifes no pós-projeto é imprescindível, pois possibilita avaliar se as mudanças realizadas surtiram efeito, e até fazer alterações, dependendo da necessidade. Apesar do cargo de almoxarife II corresponder a mais de 40% das funções, ainda há outras dez ocupações que também podem necessitar de avaliação ergonômica.

Referências

ASPRS. **WHAT IS ASPRS?**. 1979. Disponível em: <<https://www.asprs.org/organization/what-is-asprs.html>>. Acesso em: 21 set. 2020.

BRASIL. **Ministério do Trabalho e Emprego**. Manual de aplicação da Norma Regulamentadora nº 17. 2. ed. Brasília: MTE, 2002.

CBO. **CLASSIFICAÇÃO BRASILEIRA DE OCUPAÇÕES**. 2002. Disponível em: <<http://www.mtecb0.gov.br/cbosite/pages/informacoesGerais.jsf>>. Acesso em: 26 set. 2020.

ERGOSOFTPRO. **RULA/Rapid Upper Limb Assessment**. 2016. Disponível em: <<https://www.softwarergonomics.com/en/rula-en>>. Acesso em: 20 set. 2020.

GOMES, J.F. **Ergonomia do objeto: Sistema Técnico de Leitura Ergonômica**. São Paulo: Escrituras Editora, 2004.

GÜÉRIN, F.; Kerguelen, A. e Laille, A. **Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia**. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.

KROEMER, K.H.E. e GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

LIMA, J.A.A. **Metodologia de Análise Ergonômica**. João Pessoa, 73 p., 2003. Monografia (Pós Graduação) – Universidade Federal da Paraíba.

MCATAMNEY, L; CORLETT, E. N. **RULA: A survey method for the investigation of world-related upper limb disorders**. Disponível em:

<http://ftp.demec.ufpr.br/disciplinas/TM802/RULA_original%201993.pdf>. Acesso em: 20 set. 2020.

LIMA, L.E.D.P.D; AZEVEDO, J.A.M.; JESUS, D.D.D; LEONARDO BRENO PESSOA DA SILVA, L.B.P.D; RAMALHO, R.P.D.L. Análise ergonômica do trabalho (AET) do setor de atendimento de um laboratório na cidade de Marabá-PA. In: XXXVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 7., Joinville. **Anais**. Joinville: Enegep, 2017. p. 1-18.

TRZASKOS, J.D.; MICHALOSKI, A.O. Uma revisão dos métodos de avaliação ergonômicas e suas aplicações. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 5., Ponta Grossa. **Anais**. Ponta Grossa: Conbrepro, 2015. p. 1 - 9.