



## ANÁLISE ERGONÔMICA DA ATIVIDADE DE AUXILIAR DE PREPARO DE MASSA EM UMA INDÚSTRIA DE PAPEL

Juliana Aparecida Biasi<sup>1\*</sup>

Roberta Vieira Branquinho<sup>2</sup>

Rodrigo Eduardo Catai<sup>3</sup>

### Resumo

As indústrias de papel geram uma quantidade relevante de empregos dentro do setor fabril, mas poucos são os relatos nacionais que analisam a ergonomia dos postos de trabalho deste tipo de indústria no Brasil. O objetivo deste estudo é realizar a análise de posturas do cargo de auxiliar de preparo de massa em uma indústria de papel e propor melhorias nos aspectos posturais e ergonômicos do posto de trabalho. Trata-se de um estudo de campo, no qual os trabalhadores foram observados, sem qualquer interferência. Para a análise postural foi utilizado o software Ergolândia, com os métodos RULA (Rapid Upper Limb Assessment) e OWAS (Ovako Working Posture Analysing System). Os resultados mostram risco de desenvolverem distúrbios musculoesqueléticos para grande parte das atividades desempenhadas pelo auxiliar de preparo de massa. Por fim, são sugeridos treinamentos para a melhora das posturas no posto de trabalho, para que o estabelecimento possibilite melhores condições de trabalho, respeite as características psicobiofisiológicas do trabalhador, em conjunto, a conscientização do trabalhador em fracionar os fardos de aparas em pedaços menores e a utilização de sistemas mecanizados para elevação e transporte de cargas, principalmente nas atividades que envolvem bags de celulose.

**Palavras-chave:** Ergonomia; Fábrica de papel; RULA; OWAS.

### ERGONOMIC ANALYSIS OF THE ACTIVITY OF STOCK PREPARATION ASSISTANT IN A PAPER INDUSTRY

### Abstract

The paper industry generates a significant number of jobs within the manufacturing sector, but there are few national reports that analyze the ergonomics of workplaces in this type of industry in Brazil. The objective of this study is to analyze the postures of the pulp preparation assistant in a paper industry and propose improvements in the postural and ergonomic aspects of the workplace. This is a field study, in which the workers were observed without any interference. The Ergolândia software was used for the postural analysis, with the RULA (Rapid Upper Limb Assessment) and OWAS (Ovako Working Posture Analyzing System) methods. The results show a risk of developing musculoskeletal disorders for most of the activities performed by the pulp preparation assistant. Finally, training is suggested to improve postures at the workplace,

<sup>1</sup> Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Universidade do Oeste de Santa Catarina – Unoesc. \* juliana.biasi@unoesc.edu.br.

<sup>2</sup> Departamento de Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.

<sup>3</sup> Departamento de Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.



so that the establishment provides better working conditions, respects the worker's psychobiophysiological characteristics, together with the worker's awareness of breaking up bales of shavings into smaller pieces and the use of mechanized systems for lifting and transporting loads, especially in activities involving cellulose bags.

**Keywords:** Ergonomics; Paper mill; RULA; OWAS.

## 1. INTRODUÇÃO

O setor fabril do ramo de papel e celulose no Brasil tem uma escala importante na geração de renda e empregos, mas pela falta de industrialização e de mecanização de algumas atividades deste setor, observa-se alguns trabalhadores expostos a riscos ocupacionais de segurança, decorrentes da falta de disponibilidade de recursos para equipamentos apropriados e da adequação dos postos de trabalho dentro do ambiente laboral.

Desde o mês de Julho de 2018 até o mês de Junho de 2019, o Instituto Nacional de Seguro Social registrou mais de 475.000 comunicações de acidentes de trabalho – CAT. Destes, 1.074 ocorreram em fábricas de papel em todo o Brasil (Brasil, 2019). Nota-se que na maioria dos casos o afastamento do trabalho está relacionado a doenças musculoesqueléticas (ME), decorrentes de sobrecargas biomecânicas e que poderiam ser evitadas com a inserção de soluções ergonômicas no ambiente de trabalho e conscientização dos funcionários.

As lesões ME afetam milhares de trabalhadores todos os anos. Estas enfermidades são conhecidas pelas siglas LTC (lesões por traumas consecutivos) ou LER (lesões por esforços repetitivos), e afetam os músculos, ossos, ligamentos, meniscos, cápsulas articulares, esqueleto axial, coluna vertebral e os membros superiores e inferiores; as quais manifestam-se como tendinites, tenossinovites, compressões nervosas e distúrbios lombares (Iida & Guimarães, 2018).

Conforme Kroemer e Grandjean (2007), os trabalhadores mais velhos são mais propensos a terem problemas musculoesqueléticos persistentes, que são aqueles que não desaparecem, mesmo após o trabalho ter sido interrompido. Tratam-se de processos inflamatórios e degenerativos nos tecidos sobrecarregados que, se perdurarem por muitos anos, podem levar a inflamações crônicas e até à deformação das articulações (Kroemer & Grandjean, 2007).

Em seu estudo sobre distúrbios musculoesqueléticos da extremidade superior em uma fábrica de celulose e papel, Silverstein e Hughes (1996) descrevem que 41% dos entrevistados sofrem de artrite, 15% de tendinite e 5% de síndrome do túnel do carpo. A pesquisa ainda indica



que no setor de produção de papel as partes da extremidade superior mais afetadas são: os ombros, as mãos e pulsos, o túnel do carpo, o pescoço e o cotovelo.

Fassa, Facchini e Dall’Agnol (1996) apontam que, embora em países desenvolvidos sejam produzidos muitos estudos sobre as morbidades ocorrentes no setor de papel e celulose, são poucas as publicações sobre o assunto no Brasil. Os autores demonstram em seu artigo as morbidades mais típicas do setor, dentre as principais estão o nervosismo, a dor nas costas e problemas nos olhos, sendo que os mais afetados são o setor administrativo, de manutenção e produção. O estudo de Machado e Nascimento (2013), em uma indústria do setor de papel, sugere que se faz necessária a avaliação de diversos postos de trabalho para a aplicação de um programa de ergonomia. Conforme exposto por Nepomuceno, Alvarez, Araujo e Figueiredo (2017, p. 77) “Muitas experiências no Brasil e em outros países ainda não estão registradas, e podem trazer contribuições expressivas para este debate.”

Com base no exposto, visando contribuir para os estudos ergonômicos em fábricas de papel e celulose, este estudo tem como objetivo analisar as posturas das atividades desempenhadas pelo auxiliar de preparo de massa em uma indústria de papel localizada no estado de Santa Catarina, e, sequencialmente, propor melhorias nos aspectos posturais e ergonômicos do posto de trabalho, utilizando para as avaliações ergonômicas e metodológicas técnicas conceituadas, como o RULA (Rapid Upper Limb Assessment) e OWAS (Ovako Working Posture Analysing System).

## 2. REVISÃO TEÓRICA

A ergonomia estuda as relações do ser humano com outros elementos do sistema no qual está inserido, tem como objetivo melhorias do bem-estar humano e do desempenho (IEA, 2019). Esta ciência surge focada no ambiente de trabalho, com o intuito de prover melhorias na eficiência produtiva, e, com o passar do tempo, estendeu-se para as áreas de segurança, saúde e conforto nas diversas atividades exercidas pelo homem.

Ainda conforme a Associação Internacional de Ergonomia (International Ergonomics Association, 2019), existem três principais especialidades dentro do estudo desta ciência, sendo: a ergonomia física; a ergonomia cognitiva; e a ergonomia organizacional. Alinhada ao objetivo deste estudo está a ergonomia física, que conforme a Associação Brasileira de Ergonomia (2019):

Está relacionada com às características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica em sua relação a atividade física. Os tópicos relevantes incluem o estudo da postura no trabalho, manuseio de materiais, movimentos repetitivos, distúrbios músculo-



esqueletais relacionados ao trabalho, projeto de posto de trabalho, segurança e saúde.

Visando os aspectos ergonômicos para garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores, a Norma Regulamentadora nº 12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos (Brasil, 2019) estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos de todos os tipos.

É de grande importância ressaltar que, para garantir ergonomia ao trabalhador, as dimensões dos postos de trabalho devem atender às características antropométricas e biomecânicas, bem como assegurar postura adequada e confortável e evitar a flexão e torção do tronco do operador durante a execução de suas tarefas, conforme previa a Norma Regulamentadora nº 12 (Brasil, 2018), antes de sua última revisão em 2019.

A análise de postos de trabalho é de grande importância ao estudo dos princípios biomecânicos, que estima as tensões que ocorrem nos músculos e nas articulações, a partir da aplicação das leis físicas da mecânica ao corpo humano. Dentre os conceitos da biomecânica, os mais relevantes para o estudo da ergonomia, a prevenção de lesões e a melhora na performance são: manter as articulações em posição neutra; conservar os pesos próximo ao corpo; evitar curvar-se para frente; evitar torções do tronco; evitar movimentos bruscos que provoquem picos de tensão; alternar posturas e movimentos; restringir a duração do esforço muscular contínuo; prevenir a exaustão muscular; e fazer pausas curtas e frequentes (Dul & Weerdmeester, 2012).

A ergonomia utiliza várias técnicas para avaliar as posturas no trabalho, dentre estas o método RULA (Rapid Upper-Limb Assessment) e o OWAS (Ovako Working Posture Analysing System).

O RULA foi desenvolvido por McAtamney e Corlett (1993), como uma ferramenta de triagem de fatores de risco de adultos a distúrbios dos membros superiores relacionados ao trabalho. O RULA leva em conta o trabalho repetitivo e a força que pode ser requerida para o cumprimento de uma tarefa. Este método utiliza ilustrações com diferentes posturas corporais. Uma pontuação numérica é atribuída para a conduta mais comum observada. Neste método o corpo é dividido em 2 grupos: Grupo A, que avalia membros superiores (braço, antebraço e mão); e Grupo B, que avalia o corpo (pescoço, tronco e pernas). Ainda são adicionadas as pontuações para músculo estático e força, que são combinadas em uma tabela para obter a pontuação final. Os dados resultantes da tabela são utilizados para medir o nível de ação que indica a intervenção necessária à postura observada, conforme pode ser observado na Tabela 1.

**Tabela 1.** Pontuações, níveis de ação e indicações do método RULA

Pontuação final	Nível de ação	Indicações
1 ou 2	1	A postura é aceitável, se não permanente.
3 ou 4	2	Necessárias investigações a médio prazo.
5 ou 6	3	É necessário investigar e tomar providências a curto prazo.
7 ou maior	4	É necessário investigar e tomar providências imediatas.

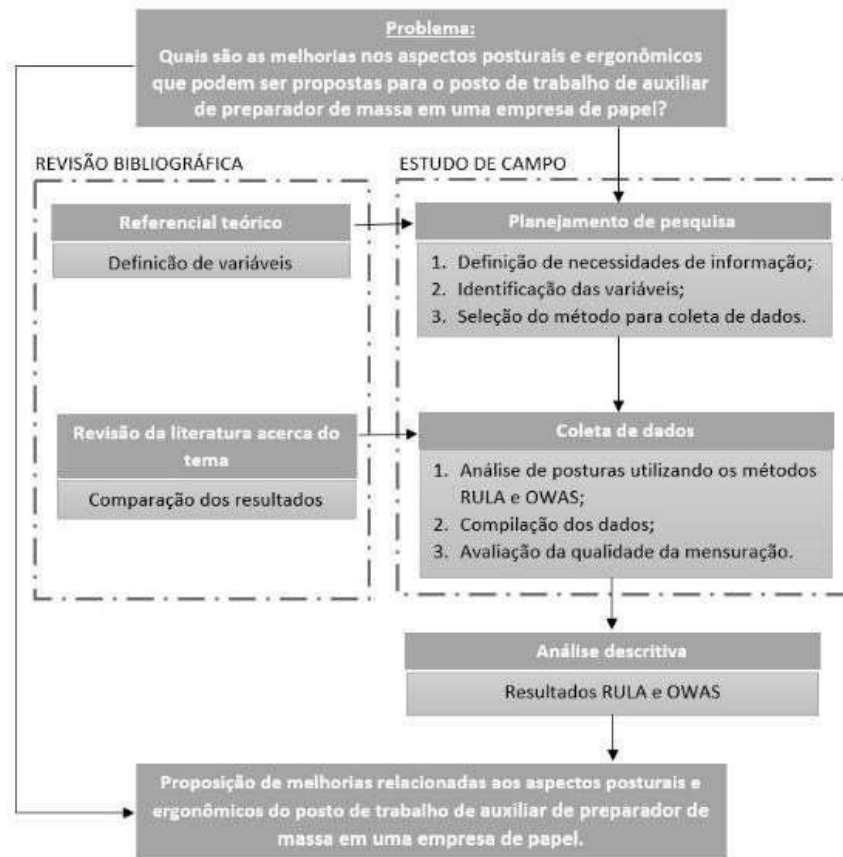
Fonte: Adaptado de McAtamney e Nigel Corlett (1993)

O método OWAS foi desenvolvido por três pesquisadores finlandeses que trabalhavam em uma empresa siderúrgica. A partir da busca por melhorias do local onde trabalhavam, iniciaram o levantamento fotográfico para a análise das principais posturas encontradas em indústrias de trabalho pesado. Resultaram em 72 posturas típicas provenientes das combinações de dorso, braços, pernas e a carga suportada ou no uso da força (Iida & Guimarães, 2018).

### 3. METODOLOGIA

A classificação do estudo quanto à sua natureza é uma pesquisa qualitativa, pois visa analisar as particularidades dos aspectos posturais e ergonômicos do posto de trabalho de auxiliar de preparador de massa em uma empresa de papel. Com a finalidade de realizar a Análise Ergonômica de Trabalho, o estudo passou por diversas etapas que se encontram ilustradas na Figura 1.

**Figura 1** – Etapas metodológicas do estudo



Fonte: Os autores (2019)

Para responder ao problema de pesquisa iniciou-se pelo referencial teórico para que fosse possível o planejamento da pesquisa, prevendo: a definição de necessidades de informação, a identificação de variáveis que teriam impacto nos processos realizados em campo e a definição da seleção do método para a coleta de dados.

Em seguida procedeu-se a coleta de dados, com a análise de posturas utilizando os métodos RULA e OWAS, compilando os dados e avaliando a qualidade da mensuração, para tanto foi feito novamente o paralelo com a revisão da literatura acerca do tema para realizar a comparação dos resultados.

Na última etapa foi elaborada a análise descritiva dos resultados obtidos pelos métodos RULA e OWAS e feitas as proposições de melhorias relacionadas aos aspectos posturais e ergonômicos do posto de trabalho analisado.

Portando, pode-se classificar a pesquisa como exploratória em suas etapas de revisão bibliográfica, que visa a familiarização com o conteúdo e ampliação do conhecimento. Tendo a compreensão do assunto, foi possível definir com mais clareza os problemas da pesquisa e estruturá-la.



Os dados são predominantemente descritivos. Trata-se de um material com descrições da empresa, com as atividades desempenhadas nos postos de trabalho, as características dos trabalhadores e outras variáveis relevantes ao estudo. Para tanto foram utilizados os métodos de estudo de campo e estudo de caso.

### 3.1. Variáveis relevantes ao estudo

Constatou-se relevante para a pesquisa o levantamento dos dados descritos com a pesquisa bibliográfica.

A fábrica envolvida no estudo está localizada na região Sul do Brasil, e produz cerca de 20 toneladas de papel por dia, funcionando 24 horas, em 3 turnos. Dentre seus principais produtos estão: bobinas de papel higiênico, guardanapo, toalha de papel e lençol hospitalar.

Os processos existentes na indústria consistem em: recebimento de aparas e celulose; preparo de massa; refino de massa; produção de papel; formatação de bobina; e expedição de produto. Destes, o posto de trabalho analisado está inserido no processo de preparo de massa.

O posto de trabalho de auxiliar de preparado de massa consiste em destinar as matérias-primas, fardo de aparas ou bag de celulose, que alimentarão o hidrapulper<sup>1</sup>.

Para a destinação de fardos de aparas as atividades apresentam a seguinte sequência:

1. Receber os fardos de aparas em uma mesa;
2. Fracionar e pesar as aparas;
3. Abastecer a esteira que alimenta o hidrapulper.

Já para os bags de celulose, a sequência de atividades é:

1. Receber o bag na balança e realizar pesagem do mesmo;
2. Proceder a abertura do bag para que a celulose seja despejada na esteira;
3. Abastecer a esteira que alimenta o hidrapulper, distribuindo a celulose nesta.

Foram analisadas as posturas no posto de trabalho de auxiliar de preparo de massa de 4 funcionários, com carga diária de 8 horas (com 1 hora de pausa no meio do turno para descanso). Todos os funcionários deste cargo são homens com altura média.

---

<sup>1</sup> Equipamento que funciona com o mesmo princípio de um liquidificador e é capaz de separar e desagregar todas as fibras do papel. Juntamente com a adição de água, transforma o papel em uma polpa homogênea.



### 3.2. Coleta de dados

A coleta de dados ocorreu por observação das atividades desempenhadas pelos trabalhadores em seu posto de trabalho. As observações duraram 12 dias, sendo 3 dias de acompanhamento para cada um dos quatro funcionários, de diferentes turnos.

Foram observados o recebimento tanto de fardos de aparas (Figura 2a), quanto dos bags de celulose (Figura 2b). Notou-se que há diferenças nas posturas dos trabalhadores no recebimento destas duas matérias-primas, uma vez que o bloco de aparas é fracionado pelo funcionário para abastecer a esteira que alimenta o hidrapulper, já o recebimento dos bags, que pesam de meia a uma tonelada, ocorre com uma empilhadeira, e o auxiliar precisa cortar o bag para que a celulose seja despejada diretamente na esteira.

**Figura 2** – Fardo de aparas(a) e *bag* de celulose (b)

(a)



(b)



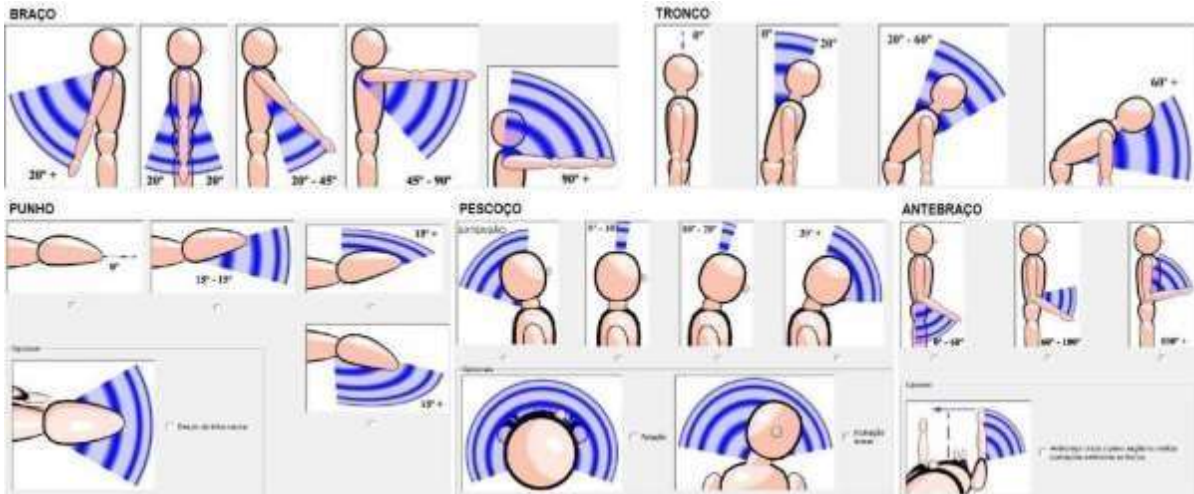
Fonte: Os autores (2019)

Portanto, as observações e análises foram realizadas para as duas situações distintas, tendo em vista as diferenças de postura e carregamento de carga pelos funcionários em ambas.

Ao observar os trabalhadores, foram realizadas as análises ergonômicas de postura utilizando o software Ergolândia, que disponibiliza vários métodos de análise ergonômica, dentre eles: o RULA (Rapid Upper-Limb Assessment) e o OWAS (Ovako Working Posture Analysing System). Foram utilizados os métodos de forma complementar, uma vez que o RULA (Figura 3) apresenta uma completa análise dos membros superiores e o método OWAS (Figura 4) o perfaz com uma análise dos membros inferiores acurada.

**Figura 3** – Opções de seleção no RULA





Fonte: Adaptado do FBF Sistemas - EgoLândia (2019)

**Figura 4** – Opções de seleção no OWAS



Fonte: Adaptado do FBF Sistemas - EgoLândia (2019)

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como relatado nos métodos, as análises ocorreram para duas situações deste posto de trabalho: para a matéria-prima de fardo de aparas e para bags de celulose.

##### 4.1. Análise com matéria-prima de fardos de aparas



O transporte do fardo de aparas, que pesa entre 1.000 e 1.200 Kg, até a mesa de recebimento é realizado com o auxílio de uma empilhadeira. As atividades do funcionário nesta etapa é somente auxiliar com instruções de balizamento o operador de empilhadeira, não havendo uma interação direta com o produto ou atividade que exija esforço, portanto foi descartada essa atividade da análise. Após o recebimento do fardo na mesa, o funcionário o fraciona, separando- o com as mãos, para posteriormente posicionar as porções na esteira que alimenta o hidrapulper.

**Figura 5** – Resultados das análises ergonômicas (a) RULA e (b) OWAS para a etapa de fracionamento e pesagem das aparas

Nome do trabalhador	00		
Empresa	00		
Setor	PRODUÇÃO		
Função	ALMOXARIFE DE PREPARO DE MASSA		
Tarefa Executada	FRACIONAR E PESAR APARAS		
Braco	Mão que 90 graus	Abdução	Orbita alternada
Antebraço	De 0 a 60 graus	Costa e glúteo sagital no movimento estendido do tronco	
Punho	Mão que 15 graus	Desvio de linha neutra	
Rotação do punho	Flexão externa		
Peito	Mão que 20 graus	Flexão	Inclinação lateral
Tronco	Mão que 60 graus	Flexão	Inclinação lateral
Pernas	Pernas e pés bem apoiados e equilibrados		
Musculatura (Grupo A)			
Musculatura (Grupo B)			
Carga (Grupo A)	Carga superior a 10 Kg estática ou repetitiva		
Carga (Grupo B)	Carga superior a 10 Kg estática ou repetitiva		
Pontuação	7	Nível de ação	4

(a)



(b)

Fonte: Os autores (2019)

A Figura 5 mostra as análises de postura do auxiliar de preparo de massa durante a etapa de fracionamento e pesagem das aparas.

Em ambas as análises (RULA e OWAS) a pontuação obtida sugere um risco muito alto, sendo necessário investigar e tomar providências imediatas.

A Figura 6 mostra as análises ergonômicas do posto de trabalho ao abastecer a esteira que alimenta o hidrapulper com as frações de aparas.

**Figura 6** – Resultados das análises ergonômicas (a) RULA e (b) OWAS para a etapa de abastecimento da esteira com aparas

(a)

Nome do trabalhador	0000		
Empresa	00		
Setor	PRODUÇÃO		
Função	AUXILIAR DE PREPARO DE MASSA		
Tarefa Executada	ABASTECIMENTO DA ESTEIRA C/ APARAS		
Braço	De 45 a 90 graus	Abdução	Ombro elevado
Antebraço	De 60 a 100 graus	Cruza o plano sagital ou operações estensas ao tronco	
Punho	Menos que 15 graus	Desvio da linha neutra	
Rotação do punho	Rotação extrema		
Pescoco	De 10 a 20 graus		
Tronco	De 20 a 60 graus	Flexão	Inclinação lateral
Pernas	Pernas e pés bem apoiados e equilibrados		
Musculatura (Grupo A)			
Musculatura (Grupo B)			
Carga (Grupo A)	Carga superior a 10 kg estática ou repetitiva		
Carga (Grupo B)	Carga superior a 10 kg estática ou repetitiva		
Pontuação	7	Nível de ação	4

Fonte: Os autores (2019)

(b)



Novamente as pontuações obtidas através da aplicação dos métodos RULA e OWAS sugerem um risco muito alto para a ocorrência de distúrbios musculoesqueléticos, sendo necessário investigar e tomar providências imediatas.

#### 4.2. Análise com matéria-prima de fardos de bags de celulose

A movimentação do bag de celulose do estoque até a balança de pesagem é realizada com uma empilhadeira. O funcionário auxilia o operador de empilhadeira com instruções de balizamento do bag até a balança, não exigindo esforço muscular nesta etapa. Uma vez pesado, o bag é novamente suspenso pelo operador de empilhadeira para que o auxiliar faça a abertura do mesmo com uma faca, possibilitando a queda da celulose na esteira. Após a queda da celulose na esteira, o auxiliar de preparo de massa a espelha para não sobrecarregar a mesma, com uma enxada ou com as mãos.

Os resultados, tanto do método RULA, quanto do método OWAS, sugere investigar e tomar providências imediatas, tendo em vista o risco muito alto de ocorrer distúrbios musculoesqueléticos no trabalhador.

A Figura 7 mostra os resultados da análise da abertura do bag realizada pelo auxiliar.

**Figura 7** – Resultados das análises ergonômicas (a) RULA e (b) OWAS para a etapa de abertura do bag

(a) (b)

Nome do trabalhador	000000
Empresa	000000
Setor	PRODUÇÃO
Função	AUXILIAR DE PREPARO DE MASSA
Tarefa Executada	ABERTURA DE BAG
Braco	Mão que 90 graus; Abdução; Ombro elevado
Antebraço	De 0 a 60 graus; Cruzar o plano sagital ou operações anteriores ao tronco
Punho	Menor que -15 graus; Desvio da linha neutra
Rotação do punho	Rotação externa
Pescoco	Mão que 20 graus; Rotação; Inclinação lateral
Tronco	Mão que 50 graus; Rotação; Inclinação lateral
Pernas	Pernas e pés bem apoiados e equilibrados
Musculatura (Grupo A)	
Musculatura (Grupo B)	
Carga (Grupo A)	Sem carga ou carga menor que 2 Kg intermitente
Carga (Grupo B)	Sem carga ou carga menor que 2 Kg intermitente
Pontuação	7 Nível de ação 4



Fonte: Os autores (2019)

A Figura 8 mostra as análises e resultados do abastecimento da esteira com celulose após a abertura do bag.

**Figura 8** – Resultados das análises ergonômicas (a) RULA e (b) OWAS para a etapa de abastecimento da esteira com celulose

(a)

(b)

Nome do trabalhador	0
Empresa	0
Setor	PRODUÇÃO
Função	AUXILIAR DE PREPARO DE MASSA
Tarefa Executada	ABASTECIMENTO ESTEIRA C/ CELULOSE
Braco	De 20 a 45 graus
Antebraço	De 0 a 60 graus; Cruzar o plano sagital ou operações anteriores ao tronco
Punho	Mão que + 15 graus
Rotação do punho	Rotação externa
Pescoco	Mão que 20 graus
Tronco	Mão que 50 graus; Rotação; Inclinação lateral
Pernas	Pernas e pés bem apoiados e equilibrados
Musculatura (Grupo A)	
Musculatura (Grupo B)	
Carga (Grupo A)	Carga entre 2 e 10 Kg intermitente
Carga (Grupo B)	Carga entre 2 e 10 Kg intermitente
Pontuação	7 Nível de ação 4



Fonte: Os autores (2019)

Para esta etapa os resultados também indicam um risco muito alto do trabalhador desenvolver distúrbios musculoesqueléticas desempenhando esta atividade. Sugere-se investigações e que providências imediatas sejam tomadas.

### 4.3. Discussão dos resultados

A Ergonomia visa a adequação do trabalho ao homem com suas estratégias e metodologias, ela pode contribuir para redução das sobrecargas psicofisiológicas presentes em



muitas situações de trabalho (Rothstein, Berndt, Moraes & Lanferdini, 2013; Carvalho, Souza, Tinôco, Vieira & Minette, 2011)

O trabalhador necessita ter condições de lazer e de sono adequadas para recuperar-se e enfrentar o dia a dia. Necessita ter boas condições no trabalho para continuar a eficiência durante a jornada, sendo necessário níveis adequados de ruído, iluminação, condições climáticas, ergonomia nos equipamentos, entre outros fatores para enfrentarem as atividades de forma mais eficiente ou com menos desgaste que vai se acumulando ao longo do dia.

Conforme Batiz, Galo e Souza (2006), postura é a posição que o indivíduo adota para realizar as funções diárias, ela pode ser estática ou dinâmica, utilizando o sistema musculoesquelético para as atividades no posto de trabalho, e que alternar a posição sentada e em pé é a maneira mais indicada de manter o corpo saudável.

Um fator importante para prever distúrbios osteomusculares é manter a postura correta nas atividades do cotidiano, estabelecendo medidas adequadas, adaptação das alturas dos equipamentos e processos às características psicofisiológicas dos funcionários da fábrica e com uma adequada educação postural.

Caso as máquinas que o trabalhador utiliza para o desenvolvimento de uma atividade seja adequado, mas ele não tenha a educação postural correta, os resultados não serão satisfatórios. É preciso combinar ambos os fatores em benefício da saúde do funcionário.

Conforme Silva (2019, p.74):

É necessário trabalhar na gestão comportamental, em criar hábitos conscientes de comportamento em cada um dos níveis, de modo a facilitar a compreensão da necessidade do estabelecimento da Ergonomia como ciência que ajuda a entender o comportamento do corpo humano ante as condições em que está envolvido.

As atividades exercidas por esses funcionários que atuam diretamente no manejo dos materiais para a produção do papel através dos bags, envolvem por vezes o emprego de esforços físicos gerados pelas alavancas corporais dos diferentes segmentos do corpo. Estas ações demandam produtividade, e por vezes os funcionários atuam em ritmo acelerado e executam em posições corporais desfavoráveis. É necessário promover a adaptação confortável para ser produtiva dentro do ambiente laboral.

O levantamento manual de cargas representa sempre um grande desafio ergonômico, especialmente quando analisados dados de morbidade em relação à saúde ocupacional. Devem compreender um modo de atuação, que proporcionem o máximo de segurança, sem comprometer a saúde do indivíduo. Entende-se por transporte manual de cargas todo o



transporte no qual o peso da carga é suportado inteiramente por um só trabalhador, compreendendo o levantamento e a deposição da carga (Ormelez & Ulbricht, 2010; Caetano, Cruz, Silva & Leite, 2012).

As funções de trabalho desses funcionários que são relacionadas ao levantamento, ao transporte e à deposição de cargas devem estar sempre em conformidade com as regras que definem as condições, a infraestrutura e os equipamentos adequados para este tipo de trabalho, sendo necessário que o empregador e o trabalhador estejam atentos às normas regulamentadoras vigentes. Para o transporte manual de cargas é importante que se tenha muita atenção às regras de segurança, como por exemplo, o peso máximo para o transporte manual de cargas.

A Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) estabeleceu 60 quilos como o peso máximo que um trabalhador pode remover individualmente. É vedado que mulheres e jovens menores de 18 anos sejam designados aos serviços que demandam uma força muscular em trabalhos contínuos superior a 20 quilos, ou 25 quilos para as funções que exigirem, ocasionalmente, o transporte manual de cargas.

As condições dos trabalhadores da fábrica analisadas com os métodos RULA e OWAS não são ergonômicas, e o resultado sugere uma redução do peso manipulado, que pode ser conseguido através da divisão em parcelas menores de matéria-prima, para que a elevação do peso seja considerada aceitável, respeitando o limite máximo para um transporte manual e individual de carga.

Fatores biomecânicos como o levantamento de peso, a manutenção de posturas impróprias e a pega inadequada ao longo da jornada de trabalho, elevam de forma expressiva o risco ergonômico e por conseguinte o aparecimento de sintomas dolorosos e a diminuição da capacidade funcional (Batiz et al., 2013; Barbosa, Assunção & Araújo, 2012).

Os resultados encontrados neste estudo corroboram a necessidade de orientação dos funcionários, pois eles fazem movimentos inadequados que colocam em risco sua integridade física na hora das atividades. Os resultados negativos no contexto da jornada de trabalho são consequência da realização gestual e postural inadequada repetidas vezes.

As condições de trabalho presentes no cotidiano da fábrica, demonstram as dificuldades do manejo de cargas sem muitas alternativas facilitadoras das tarefas. Algumas sugestões neste sentido seriam o emprego de soluções ergonômicas, como a melhor adaptação das variáveis biomecânicas, a racionalização da frequência e intensidade das ações e do tempo, possibilitando a redução do risco ergonômico (Carvalho et al., 2011; Ormelez & Ulbricht, 2010).



Após as análises, este estudo sugere a orientação do trabalhador para que manuseie a matéria-prima em frações menores (de até 20 Kg). Outras sugestões são: a divisão das cargas entre dois ou mais trabalhadores; o mantimento da carga próxima ao corpo; evitar rotações do tronco; levantar os objetos com a coluna ereta e dobrando os joelhos; explorar o uso de dispositivos auxiliares como empilhadeiras, que já é bastante utilizada; a exploração de alternativas fisiológicas como a recuperação com a realização de pausas e rodízio de função (Ramos, Siqueira & Aita, 2011; Leme, Papini, Vieira & Luchini, 2014).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados e análises mostram que boa parte das atividades desempenhadas pelo auxiliar de preparo de massa exigem investigações e providências imediatas por demonstrarem um risco muito alto para distúrbios musculoesqueléticos.

Em seu estudo Pinto e Casarin (2019, p. 108) argumentam que “Toda a abrangência da Qualidade de Vida no Trabalho, aliada ao papel da ergonomia nas organizações, retrata a importância da inserção de práticas de saúde dentro do ambiente de trabalho.” Tendo este ponto de vista, foram realizadas as seguintes sugestões visando a melhoria da qualidade de vida no trabalho para o posto analisado:

- Treinamento postural;
- Treinamento e conscientização para que o auxiliar realize a partição de frações menores do fardo de aparas, para que a quantidade de quilos reduza durante a ação;
- Utilizar sistemas mecanizados para elevação e transporte de cargas;
- Estabelecer condições de trabalho respeitem as características psicobiofisiológicas do trabalhador;

Como outras pesquisas (Fassa et al., 1996; Nepomuceno et al., 2017; Machado & Nascimento, 2013) já constataram, os estudos que apresentam análises da ergonomia no ambiente de trabalho necessitam ser relatados com maior frequência, sugerindo revisões onde são encontrados riscos ao trabalhador. Principalmente aqueles relacionados à indústrias de papel e celulose, que contam com pouca publicação nacional, para que possam contribuir de forma progressiva para a qualidade ergonômica do trabalho.

## REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Ergonomia. (s.d.). O que é Ergonomia. Recuperado em 04 de novembro de 2019, de [http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o\\_que\\_e\\_ergonomia](http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia)



- Barbosa, R. E. C., Assunção, A. Á., & Araújo, T. M. de. (2012). Distúrbios musculoesqueléticos em trabalhadores do setor saúde de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 28(8), 1569-1580. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2012000800015>
- Batiz, E. C., Galo, O., & Souza, A. J. de. (2006). Posturas inadequadas no trabalho: um problema presentes em áreas de tratamento térmico a banho de sal. In *Anais Eletrônicos do XIII Simpósio de Engenharia de Produção*. Bauru: UNESP.
- Brasil. Ministério da Previdência Social. (2019). Comunicação de Acidente de Trabalho – CAT. Recuperado em 30 de outubro de 2019, de <http://dadosabertos.dataprev.gov.br/dataset/comunicacao-de-acidente-de-trabalho-cat>
- Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. (2018, 14 de maio). Norma Regulamentadora nº 12 - Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos (seção 1, p. 61). Brasília, DF: Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Recuperado em 03 de novembro de 2019, de <http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras/norma-regulamentadora-n-12-seguranca-no-trabalho-em-maquinas-e-equipamentos>
- Brasil. Ministério da Economia. (2019, 31 de julho). Norma Regulamentadora nº 12 - Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos (seção 1, pp. 16-52). Brasília, DF: Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Recuperado em 26 de março de 2021, de <https://www.jusbrasil.com.br/diarios/254028353/dou-secao-1-31-07-2019-pg-16>
- Caetano, V. C., Cruz, D. T. da, Silva, G. A. da, & Leite, I. C. G. (2012). O lugar ocupado pela assistência fisioterapêutica: representações sociais de trabalhadores com DORT. *Fisioterapia em Movimento*, 25(4), 767-776. <https://doi.org/10.1590/S0103-51502012000400009>
- Carvalho, C. da C. S., Souza, C. de F., Tinôco, I. de F. F., Vieira, M. de F. A., & Minette, L. J. (2011). Segurança, saúde e ergonomia de trabalhadores em galpões de frangos de corte equipados com diferentes sistemas de abastecimento de ração. *Engenharia Agrícola*, 31(3), 438- 447. <https://doi.org/10.1590/S0100-69162011000300004>
- Dul, J., & Weerdmeester, B. (2012). *Ergonomia Prática* (3a ed.). São Paulo: Blucher.
- Fassa, A. G., Facchini, L. A., & Dall'Agnol, M. M. (1996). Trabalho e morbidade comum em indústria de celulose e papel: um perfil segundo setor. *Cadernos de Saúde Pública*, 12(3), 297-307. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X1996000300003>
- International Ergonomics Association. (s.d.). What is Ergonomics. Recuperado em 04 de novembro de 2019, de <https://www.iea.cc/whats/index.html>
- Iida, I., & Guimarães, L. B. de M. (2018). *Ergonomia: projeto e produção* (3a ed.). São Paulo: Blucher.
- Kroemer, K. H. E., & Grandjean, E. (2007). *Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem* (5a ed.). Porto Alegre: Artmed.
- Leme, T. S., Papini, S., Vieira, E., & Luchini, L. C. (2014). Avaliação da vestimenta utilizada como equipamento de proteção individual pelos aplicadores de malationa no controle da dengue em São Paulo, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 30(3), 567-576. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00144912>
- Machado, L. F., & Nascimento, D. C. de O. (2013). Estudo Ergonômico em uma planta de produção de papel higiênico. In *Anais Eletrônicos do XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção*. Salvador: ABEPRO. Recuperado em 27 de março de 2021, de [http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013\\_TN\\_STO\\_180\\_031\\_22342.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_TN_STO_180_031_22342.pdf)





- Mcatamney, L., & Corlett, E. N. (1993). RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24(2), 91-99. [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(93\)90080-S](https://doi.org/10.1016/0003-6870(93)90080-S)
- Nepomuceno, V., Alvarez, D., Araujo, F., & Figueiredo, M. (2017). Ergonomia e formação nos locais de trabalho: um encontro possível? *Ação Ergonômica*, 12( 2), 70-78. 2017. Recuperado em 27 de março de 2021, de <https://www.revistaacaoergonomica.org/revista/index.php/ojs/article/view/282>
- Ormelez, C. R., & Ulbricht, L. (2010). Análise Ergonômica do Trabalho Aplicada a um Posto de Trabalho com Sobrecarga Física. *Revista Uniandrade*, 11(2), 69-84. <http://dx.doi.org/10.18024/1519-5694/revuniandrade.v11n2p69-84>
- Pinto, C. C., & Casarin, F. A. (2019). A relação ente ergonomia e qualidade de vida no trabalho: uma revisão bibliográfica. *Ação Ergonômica*, 13(1), 96-112. Recuperado em 27 de março de 2021, de <https://www.revistaacaoergonomica.org/revista/index.php/ojs/article/view/294>
- Ramos, N., Aita, A. D. C., Siqueira, L. P., & Aita, F. S. (2011). O uso de emissões otoacústicas como ferramenta auxiliar no diagnóstico de efeitos da exposição ao ruído. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, 36(124), 282-287. <https://doi.org/10.1590/S0303-76572011000200012>
- Rothstein, J. R., Berndt, A., Moraes, J. C. de S., & Lanferdini, F. J. (2013). Impacto de uma metodologia interativa de ergonomia de conscientização. *Fisioterapia e Pesquisa*, 20(1), 11-16. <https://dx.doi.org/10.1590/S1809-29502013000100003>
- Silva, V. B. da. (2019). Análise e identificação dos riscos ergonômicos em atividades de modelagem do vestuário em estudantes. *Ação Ergonômica*, 13(1), 71-95. Recuperado em 27 de março de 2021, de <https://www.revistaacaoergonomica.org/revista/index.php/ojs/article/view/293>
- Silverstein, B. A., & Hughes, R. E. (1996). Upper extremity musculoskeletal disorders at a pulp and paper mill. *Applied Ergonomics*, 27(3),189-194. [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(95\)00076-3](https://doi.org/10.1016/0003-6870(95)00076-3)