

**FACULDADE DE TECNOLOGIA ASSESSORITEC  
DEPARTAMENTO DE CURSOS SUPERIORES  
TECNOLOGIA EM GESTÃO DA PRODUÇÃO**

**ROSINALDO DA SILVEIRA PACHECO**

**A INFLUÊNCIA DA ERGONOMIA NA PRODUTIVIDADE E NA QUALIDADE DE  
VIDA DOS COLABORADORES EM LINHAS DE PRODUÇÃO INDUSTRIAL**

**JOINVILLE**

**2025**

**ROSINALDO DA SILVEIRA PACHECO**

**A INFLUÊNCIA DA ERGONOMIA NA PRODUTIVIDADE E NA QUALIDADE DE VIDA DOS COLABORADORES EM LINHAS DE PRODUÇÃO INDUSTRIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Cursos Superiores da Faculdade de Tecnologia Assessoritec como requisito para a obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão da Produção Industrial.

Orientador: Prof. Mestra Maura Maria Roth

**JOINVILLE**

**2025**

ROSINALDO DA SILVEIRA PACHECO

**A INFLUÊNCIA DA ERGONOMIA NA PRODUTIVIDADE E NA QUALIDADE DE VIDA DOS COLABORADORES EM LINHAS DE PRODUÇÃO INDUSTRIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Cursos Superiores da Faculdade de Tecnologia Assessoritec como requisito para a obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão da Produção Industrial.

Joinville, 09 de dezembro de 2025.

---

Prof. Me. Maura Maria Roth (Orientador)  
Faculdade de Tecnologia Assessoritec (FTA)

---

Prof. Me. Katiana da Silva Estevam  
Faculdade de Tecnologia Assessoritec (FTA)

---

Prof. Me. Vilmar da Silva  
Faculdade de Tecnologia Assessoritec (FTA)

## **AGRADECIMENTOS**

Este trabalho é resultado não apenas de estudo, mas também do apoio de pessoas especiais. Agradeço, primeiramente, a Deus, por me conceder força, saúde e perseverança ao longo desta jornada acadêmica. Agradeço profundamente à minha família, que esteve ao meu lado em cada etapa, acreditando em mim.

À minha orientadora, Prof. Maura Maria Roth, pela orientação atenta, pelas conversas que clarearam caminhos e pela paciência em cada revisão. Aos amigos que me ajudaram compartilhando conhecimento.

A todos que fizeram parte deste processo, direta ou indiretamente, deixo meu sincero obrigado. Por fim, agradeço a todas as pessoas e instituições que, direta ou indiretamente, contribuíram para que este trabalho se tornasse possível.

“Cuidar das pessoas não é apenas um valor humano, é também uma estratégia de produtividade.”  
Peter Drucker (1954)

## RESUMO

De acordo com o cenário atual, as empresas estão cada dia mais preocupadas com a saúde dos seus colaboradores. Neste contexto, o artigo descrito tem por finalidade aplicar o método rula para análise ergonômica de um posto de trabalho em uma empresa de materiais termoplásticos. Foi realizado um estudo de caso, onde foram identificados nos postos de trabalho analisados, atividades manuais com posturas inadequadas, juntamente com a aplicação de cargas na movimentação dos materiais, causando a diminuição da produtividade e maior índice de afastamentos por doenças do trabalho. O método RULA utilizado, consiste na análise postural dos membros inferiores e superiores. A atividade possibilitou verificar cada atividade realizada pelo colaborador, tornando possível identificar as angulações executadas em cada etapa, assim os valores foram inseridos nas tabelas referente ao método RULA, obtendo-se o nível ergonômico no posto de trabalho.

**Palavras-chave:** Ergonomia, segurança do trabalho, NR17, produtividade, método RULA.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

NR 17 – Norma Regulamentadora 17 – Ergonomia

RULA – Rapid Upper Limb Assessment

QVT – Qualidade de Vida no Trabalho

## LISTA DE FIGURAS E TABELAS

- Figura 1 – Visão Integrada para a Prática da Ergonomia
- Figura 2 – Grupo A – Análise dos membros superiores
- Figura 3 – Posições do Grupo A
- Figura 4 – Grupo B – Análise do pescoço, tronco, pernas e pés
- Figura 5 – Posições do Grupo B
- Figura 6 – Esquema de Pontuação Final
- Figura 7 – Projeto de Protótipo Funcional
- Figura 8 – Abastecimento (à esquerda) e retirada (à direita) do material no equipamento
- Figura 9 – Abastecimento (à esquerda) e retirada (à direita) do material acabado
- Figura 10 – Descrição das etapas do trabalho
- Figura 11 – Determinação da pontuação final
- Figura 12 – Embalagem do produto acabado antes da aplicação do método RULA
- Figura 13 – Embalagem do produto acabado após implementação da melhoria no posto de trabalho
- Tabela 1 – Pontuação do Grupo A
- Tabela 2 – Pontuação grupo B
- Tabela 3 – Contração Muscular para obtenção do resultado da pontuação dos segmentos A e B
- Tabela 4 – Aplicação de Força e Carga para obtenção do resultado da pontuação dos segmentos A e B
- Tabela 5 – Pontuação do Grupo A
- Tabela 6 – Pontuação do Grupo B
- Tabela 7 – Avaliação da pontuação do Grupo A
- Tabela 8 – Avaliação da pontuação do Grupo B

## SUMÁRIO

1. OBJETIVOS.....	10
1.1. OBJETIVO GERAL.....	10
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
2. INTRODUÇÃO.....	11
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	13
3.1. Ergonomia .....	13
3.2. Método RULA .....	15
3.3. Organização do posto de trabalho na embalagem de materiais termoplásticos.....	21
3.4. Qualidade de vida no trabalho e na produtividade.....	24
4. MATERIAIS E MÉTODOS .....	26
4.1. Ambiente da pesquisa .....	26
4.2. Etapas do Trabalho .....	27
5. RESULTADOS .....	29
5.1. Identificação dos problemas .....	29
5.2 Aplicação do método proposto e identificação do nível de risco .....	29
5.2.1 Análise da Pontuação obtida dos Grupos A e B.....	29
5.2.2 Determinação da pontuação final e do nível de risco.....	31
5.3 Proposta de melhoria .....	31
6. CONCLUSÕES.....	35
7. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	37
REFERÊNCIAS.....	38

# 1. OBJETIVOS

## 1.1. OBJETIVO GERAL

Analisar a importância da ergonomia na organização do posto de trabalho na embalagem de materiais termoplásticos, visando maior conforto, segurança e eficiência operacional.

## 1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conceituar ergonomia e sua aplicação em ambientes industriais.
- Identificar os fatores que afetam o conforto e rendimento dos colaboradores durante a embalagem de materiais termoplásticos.
- Avaliar estratégias ergonômicas que possam adequar os postos de trabalho às necessidades dos colaboradores e melhorar a produtividade.

## 2. INTRODUÇÃO

A ergonomia é uma ciência que visa à habituação e prevenção à saúde, levando em conta as características do homem ao trabalho, com uma interpretação extensiva, não relacionada somente com maquinários ou outras ferramentas, mas sim ao envolvimento entre o homem e a suas ocupações, que também devem apresentar resultados positivos ao trabalhador, resultando em uma transmissão de conhecimentos antes, durante e depois de completar a execução do trabalho. Diante do exposto a finalidade é alcançar o objetivo almejado, com uma equipe multidisciplinar, no sistema homem máquina-ambiente” (IIDA, 2005, *apud* COSTA; SOARES, 2017, p. 17).

De acordo com SHIDA e BENTO (2012), a ergonomia é fundamental na adequação de um ambiente trabalhista, pois aplica teoria, princípios e métodos para projetar um local adequado que otimize e proporcione bem estar humano e melhore o desempenho e qualidade de um sistema.

Os estudos que envolvem a área de ergonomia vêm ganhando espaço dentro das organizações, visando trabalhos mais preventivos do que corretivos, visto que os corretivos são financeiramente com custos mais altos, pois já está instalada a falha.

Ainda de acordo com os estudos dos autores, os estudos de ergonomia nos departamentos ou postos de trabalho, iniciam-se quando já está apresentados nos ambientes uma grande incidência de acidentes de trabalho, afastamentos, doenças, absenteísmos e até mesmo rotatividade de empregados (RIBEIRO, 2019, p. 3).

Dessa forma, os prejuízos ficam evidenciados, pois trabalhadores já estão afastados do trabalho com problemas de saúde provenientes das atividades que exercem. Faz-se então necessário a implementação de estudos para redução ou eliminação dos efeitos ou causas negativas que afetam a relação do homem com sua atividade laboral (MARTINS et al., 2016).

O presente estudo aborda os problemas ergonômicos encontrados em um posto de trabalho com atividades manuais em uma empresa de materiais termoplásticos em Joinville, verificando que durante a realização das atividades são empregadas posturas inadequadas juntamente com a aplicação de força para movimentação das cargas, em que foi percebida uma diminuição no rendimento dos colaboradores com o passar do tempo, além dos altos riscos de o colaborador adquirir algum tipo de doença ocupacional.

Dentro do contexto apresentado, este trabalho tem por objetivo aplicar o método RULA para análise ergonômica de um posto de trabalho em uma empresa de materiais termoplásticos. Desta forma, a partir desta análise, objetiva-se propor soluções que visem minimizar os danos que afetam a saúde do colaborador, melhorando o ambiente de trabalho e os processos do mesmo.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

A revisão da literatura tem como objetivo apresentar os principais conceitos e estudos que fundamentam esta pesquisa. Para isso, são analisadas produções acadêmicas que abordam a ergonomia, suas normas regulamentadoras e ferramentas de análise, bem como os métodos que auxiliam na avaliação e melhoria das condições de trabalho.

A revisão também explora como a aplicação de técnicas ergonômicas pode contribuir para a saúde e o bem-estar dos trabalhadores, além de aumentar a eficiência e o desempenho organizacional.

Nesta seção, são discutidos a evolução dos conceitos relacionados à ergonomia e suas aplicações práticas no ambiente de trabalho, com ênfase na Norma Regulamentadora 17 (NR 17) e na utilização de métodos como o RULA (Rapid Upper Limb Assessment).

Esses instrumentos são amplamente empregados para identificar riscos ergonômicos no ambiente laboral, reduzindo a incidência de problemas musculoesqueléticos e promovendo melhorias nas condições de trabalho.

#### 3.1. Ergonomia

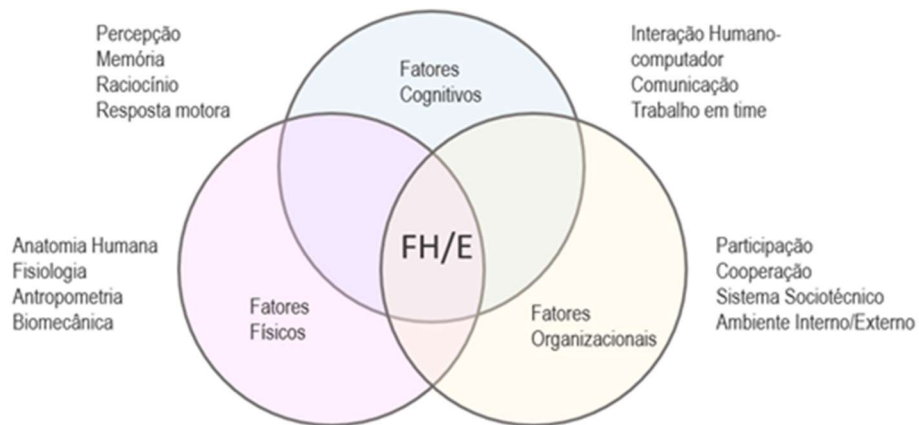
A Associação Internacional de Ergonomia define a Ergonomia como uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema.

Para praticar a Ergonomia de forma efetiva, os profissionais de Ergonomia que se especializam em um determinado domínio ou disciplina devem abordar questões e desafios com consideração suficiente de todos os elementos relevantes da ergonomia. Isso pressupõe um amplo conhecimento também de outras áreas da ergonomia. Esta visão integrada para a prática da ergonomia está representada na Figura 1. No entanto, a resolução real de problemas requer abordagens participativas por meio de consulta com especialistas em ergonomia em diferentes domínios, bem como especialistas em outras áreas relevantes. (Abergo, 2025, p. 5).

Antes de analisar a aplicação prática da ergonomia, é importante compreender os diferentes fatores que influenciam o desempenho humano no ambiente de trabalho.

A Figura 1 apresenta uma visão integrada, destacando como os fatores físicos, cognitivos e organizacionais se inter-relacionam, influenciando diretamente a saúde, o bem-estar e a eficiência do trabalhador. Essa abordagem evidencia a necessidade de considerar múltiplas dimensões no planejamento e na implementação de estratégias ergonômicas, como segue:

Figura 1. Visão Integrada para a prática da ergonomia.



Fonte. Site Abergó (2025).

É necessária uma visão integrada da prática da ergonomia, evidenciando como diferentes fatores interagem para promover o bem-estar e a eficiência no ambiente de trabalho. A figura acima, mostra a interseção entre três conjuntos principais: Fatores Cognitivos, Fatores Físicos e Fatores Organizacionais, com a ergonomia (FH/E) situada no centro, representando o ponto de convergência desses elementos.

Os fatores Cognitivos englobam percepção, memória, raciocínio e resposta motora, destacando a importância do funcionamento mental e das capacidades de processamento de informações do trabalhador. Os Fatores Físicos estão relacionados à anatomia humana, fisiologia, antropometria e biomecânica, evidenciando a necessidade de adequação física do ambiente e das tarefas às capacidades corporais. Já os Fatores Organizacionais envolvem a interação humano-computador, comunicação, trabalho em equipe, participação, cooperação, sistemas sociotécnicos e o ambiente interno/externo, mostrando que o contexto organizacional impacta diretamente a eficácia e segurança das atividades.

A interseção desses fatores, representadas, indica que a ergonomia efetiva só é alcançada quando há uma abordagem integrada, considerando simultaneamente aspectos físicos, cognitivos e organizacionais. Isso reforça a ideia de que a ergonomia não se limita à adaptação do ambiente físico, mas envolve também a compreensão das capacidades humanas e do contexto de trabalho.

Para complementar os fatores representados a NR 17, norma que representa a ergonomia no padrão da ABNT, descreve que para avaliar as condições de trabalho deve-se levar em consideração as características relatadas anteriormente dos trabalhadores, bem como o mobiliário e equipamento nos postos de trabalho; transporte, levantamento e descarga individual de materiais, também as condições ambientais e organização de trabalho, para que se tenha um ambiente ideal para o uso eficiente e eficaz das funções dos colaboradores evitando seu afastamento devido a possíveis adoecimentos causados pela aplicação incorreta da ergonomia.

A NR 17 é estruturada de forma a abordar aspectos fundamentais da ergonomia em diferentes dimensões do trabalho, como o levantamento, transporte e descarga de materiais, o design de mobiliário e equipamentos, as condições ambientais e a organização do trabalho.

Essa abrangência permite que a norma seja aplicada de maneira integrada, garantindo que as condições de trabalho sejam avaliadas e ajustadas em conformidade com as características individuais dos trabalhadores e as exigências específicas das atividades.

No entanto a NR 17 também contribui para o cumprimento de requisitos legais no Brasil, garantindo que as empresas estejam em conformidade com as regulamentações trabalhistas. Isso evita penalidades legais e melhora a reputação da organização, demonstrando o compromisso com a saúde e o bem-estar de seus colaboradores. Dessa forma, a norma não apenas protege os trabalhadores, mas também fortalece a sustentabilidade e competitividade das empresas no mercado.

Por fim, a NR 17 é um pilar fundamental da ergonomia aplicada ao trabalho, promovendo a harmonia entre as demandas organizacionais e as necessidades humanas, ao mesmo tempo que previne problemas de saúde e melhora a qualidade de vida no trabalho.

### 3.2. Método RULA

O método RULA é baseado em uma avaliação dos membros superiores e inferiores, para tanto o corpo é dividido em dois grupos, A e B. As posturas são enquadradas de acordo com as angulações que são formadas pelo corpo, assim são formadas as ações a serem seguidas, por isso fala-se que esse método é uma adaptação do método OWAS, porém com algumas outras variáveis como: força, repetição e amplitude de movimento articular, sendo recomendado para analisar a sobrecarga concentrada no pescoço e membros superiores durante o trabalho. Para tanto utiliza diagramas para simplificar a identificação das amplitudes de movimentos nas articulações, bem como avalia o trabalho muscular estático e as forças exercidas pelos segmentos em análise.

Na aplicação do método RULA inicialmente é necessário que se observe as atividades e as posições mais significativas durante o trabalho, e verifique principalmente os ângulos formados pelos membros a serem estudados (Vergara et al., 2012).

Segundo Serranheria (2025), o grupo A, é composto pelos membros superiores e o grupo B pelo pescoço, tronco e membros inferiores. Conforme os autores, a Figura 2 a seguir, explica como deve ser feita a análise dos membros do grupo A.

Figura 2. Grupo A – Análise dos membros superiores

GRUPO A	
Membro	Forma de Avaliação
Braço	A postura do braço pontua-se, de acordo com a amplitude do movimento durante a atividade com valores que variam de 1 a 4. A essa pontuação, deve-se adicionar 1 ponto quando o braço está abduzido ou o ombro elevado; por outro lado deve-se subtrair 1 ponto se o braço está apoiado, atenuando a carga.
Antebraços	Análise similar feita com o braço, analisa-se as posturas e se atribui pontos (1 ou 2). A esta pontuação, deve-se adicionar 1 ponto quando o antebraço cruza a linha média do corpo ou se há afastamento lateral.
Punhos	Avalia-se a postura do punho com a atribuição de pontos de 1 a 3, sendo que se deve adicionar 1 ponto se o punho apresentar desvio lateral (radial ou ulnar). Deve-se verificar a realização ou não de rotações do punho (prono-supinação) e as pontuações devem ser: 1 ponto para amplitude média e 2 para rotações de grandes amplitudes












Fonte: adaptado de CAPELETTI *et al* (2015, p.4)

O quadro detalha como avaliar ergonomicamente os membros superiores (braço, antebraço e punhos) com base no método RULA (Rapid Upper Limb Assessment).

Este método é amplamente utilizado para identificar posturas inadequadas e riscos associados à sobrecarga musculoesquelética no trabalho. O quadro apresenta critérios para a atribuição de pontos a cada segmento, considerando a amplitude de movimentos e a postura durante a execução das atividades.

A seguir a Figura 3 orienta como deve ser realizada a pontuação do método através das angulações obtidas nas posturas observadas do grupo A.

Figura 3. Posições do Grupo A

Escores	GRUPO A					Ajustes
	1	2	2	3	4	
BRAÇO	 20° DE EXTENSÃO A 20° DE	 > 20° DE EXTENSÃO	 20° À 40° DE FLEXÃO	 >45° À 90° DE FLEXÃO	 ≥ 90° DE FLEXÃO	+1 SE OMBRO ELEVADO OU BRAÇO ABDUZIDO -1 SE POSIÇÃO DE TRONCO INCLINADA OU PESO DO BRAÇO SUPOSTADO
ANTE-BRAÇO	 60° À 100° DE FLEXÃO	 <60° DE FLEXÃO	 > 100° DE FLEXÃO			+1 SE HOUVER ROTAÇÃO INTERNA DO BRAÇO E ANTEBRAÇO PASSANDO DA LINHA MÉDIA DO CORPO OU ROTAÇÃO EXTERNA DO BRAÇO
PUNHO	 NEUTRA OU MEIA INCLINAÇÃO DE PRONAÇÃO OU SUPINAÇÃO	 0° À 15° DE FLEXÃO OU EXTENSÃO OU TOTAL PRONAÇÃO OU SUPINAÇÃO		 ≥ 15° DE FLEXÃO OU EXTENSÃO		+1 SE EM DESVIO ULNAR OU RADIAL

Fonte: Adaptado de MCATMNEY *et al.* (1993).

A figura apresenta a avaliação postural do membro superior, dividida em braços, antebraço e punho, com diferentes escores de 1 a 4, de acordo com o ângulo de extensão ou flexão dos segmentos. Cada coluna indica a posição do membro durante a tarefa, enquanto a última coluna sugere ajustes ergonômicos, como elevação do braço, rotação do tronco ou suporte do antebraço, visando reduzir sobrecarga e melhorar a postura do trabalhador.

Segundo Souza e Borges (2019, p. 4), a Figura 4 descreve como é realizada a análise dos membros do Grupo B, que inclui pescoço, tronco, pernas e pés. A avaliação é baseada nos movimentos e posturas adotadas durante as atividades, com atribuição de pontos conforme os critérios apresentados:

Figura 4. Grupo B – Análise do pescoço, tronco, pernas e pés

GRUPO B	
Membro	Forma de Avaliação
Pescoço	Atribui-se os pontos que oscilam de 1 a 4 conforme a amplitude dos movimentos realizada durante a atividade, deve-se adicionar 1 ponto quando pescoço está inclinado lateralmente ou rodado
Tronco	A pontuação varia de 1 a 4 da mesma forma que para o pescoço, adiciona-se 1 ponto quando o tronco estiver inclinado lateralmente ou rodado.
Pernas e Pés	Para as pernas os pontos são atribuídos da seguinte forma: 1, quando as pernas estão apoiadas ou 2 quando não

Fonte: CAPELETTI *et al* (2015, p.4).

Essa análise faz parte do método RULA e é fundamental para identificar riscos relacionados à postura estática ou movimentos inadequados do pescoço, tronco e membros inferiores. A pontuação ajuda a determinar a necessidade de ajustes ergonômicos, como mudanças de postura, pausas no trabalho e melhorias na organização do ambiente, visando minimizar riscos de lesões musculoesqueléticas e aumentar o conforto e a segurança dos trabalhadores.

O Quadro 4, apresenta as pontuações que devem ser atribuídas com base nas angulações e posturas dos membros do Grupo B (pescoço, tronco e pernas), conforme o método RULA. Ele é utilizado para identificar riscos ergonômicos associados às posturas do corpo durante o trabalho e orienta ajustes necessários para minimizar sobrecargas musculoesqueléticas.

O quadro auxilia na análise detalhada das posturas do pescoço, tronco e pernas, atribuindo pontuações que indicam o grau de risco. Posturas inadequadas, como flexões extremas ou falta de apoio, aumentam os pontos e sinalizam a necessidade de intervenções ergonômicas.

Figura 5. Posições do Grupo B

GRUPO B					
Escores	1	2	3	4	Ajustes
PESCOÇO					+1 SE O PESCOÇO ESTÁ TORCIDO OU INCLINADO LATERALMENTE
	0° À 10° DE FLEXÃO	10° A 20° DE FLEXÃO	> 20° DE FLEXÃO	EXTENSÃO	
TRONCO					+1 SE O TRONCO ESTÁ TORCIDO OU INCLINADO LATERALMENTE
	0° OU BEM APOIADO QUANDO SENTADO	0° À 20° DE FLEXÃO	20° À 60° DE FLEXÃO	> 60° DE FLEXÃO	
PERNAS					
	PERNAS E PÉS BEM APOIADOS E EQUILIBRADOS	AO MENOS 1 PERNA NÃO APOIADA			

Fonte: Adaptado de MCATMNEY *et al.* (1993).

Os ajustes sugerem alterações no ambiente de trabalho ou na organização das tarefas, promovendo posturas mais saudáveis e reduzindo o risco de lesões musculoesqueléticas. Com isso, o quadro orienta tanto profissionais de ergonomia quanto gestores a implementar melhorias práticas no ambiente laboral. Quando todas as pontuações do segmento do grupo A forem identificadas, é necessário cruzar as pontuações em uma tabela para assim obter um escore do grupo, conforme mostrado na Tabela 1.

Tabela 1. Pontuação do Grupo A

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

Fonte: Adaptado de MCATMNEY *et al.* (1993).

Para obter o escore do grupo B, precisa-se utilizar uma tabela (Tabela 2) onde colocamos as pontuações identificadas durante a análise das posturas.

Tabela 2. Pontuação grupo B

Grupo B	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Pernas		Pernas		Pernas		Pernas		Pernas		Pernas	
Pescoço	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 MCATMNEY *et al.* (1993).

Assim que identificado os escores dos grupos A e B, é preciso analisar a contração muscular para assim avaliar a necessidade de acrescentar uma pontuação para o resultado final de cada grupo, conforme mostrado na Tabela 3.

Tabela 3. Contração Muscular para obtenção do resultado da pontuação dos segmentos A e B

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 1min) e não repetitiva

Fonte: Adaptado de MCATMNEY *et al.* (1993)

Para obtenção da pontuação final de cada grupo deve-se ainda analisar a aplicação de força e carga durante a realização das atividades estudadas, como mostra a Tabela 4.

Dessa forma, a análise da aplicação de força e carga complementa a avaliação ergonômica, permitindo identificar de maneira mais precisa os impactos físicos decorrentes das atividades realizadas. Esse processo possibilita a elaboração de medidas corretivas mais adequadas, alinhadas às condições reais de esforço dos operadores, garantindo maior confiabilidade na pontuação final e contribuindo para a prevenção de sobrecargas musculoesqueléticas e melhorias contínuas no posto de trabalho.

Tabela 4. Aplicação de Força e Carga para obtenção do resultado da pontuação dos segmentos A e B

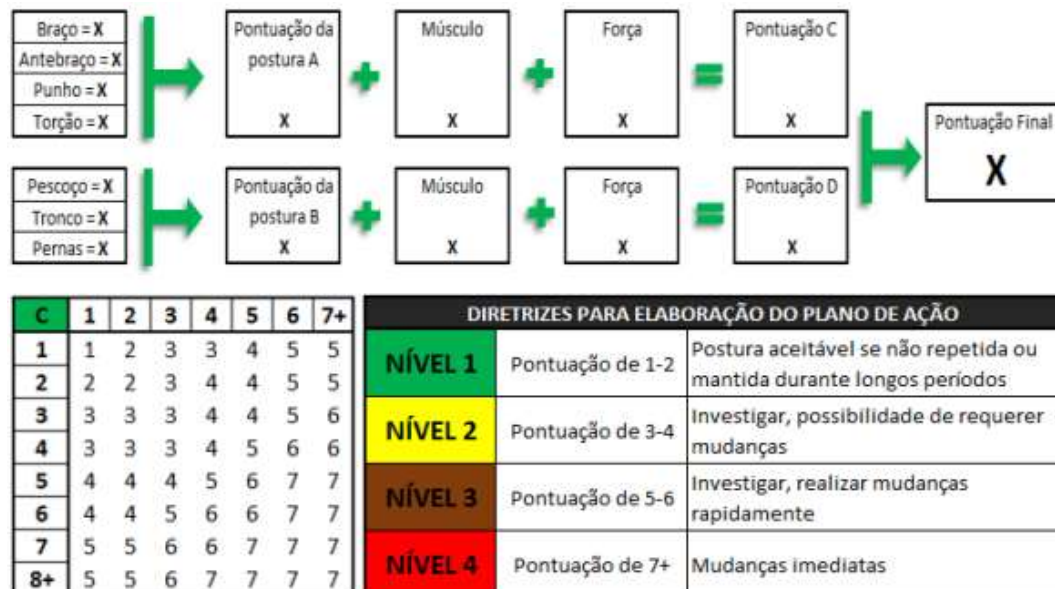
Pontuação	Valor da força	Tipo de aplicação
0	Inferior a 2 kg	Intermitente
+1	2 a 10 kg	Intermitente
+2	2 a 10 kg	Postura estática superior a 1 min ou repetitiva mais que 4 vezes/min
+2	Superior a 10 kg	Intermitente
+3	Superior a 10 kg	Postura estática superior a 1 min ou repetitiva mais que 4 vezes/min
+3	Qualquer	Aplicação brusca, repentina ou com choque

Fonte: Adaptado de MCATMNEY et al. (1993).

Segundo Serranheira (2005), os dados então são combinados com uma última tabela, para obtenção de uma pontuação final, entre 1 e 7 pontos.

De acordo com o escore, será tomado um nível de intervenção ergonômica pertinente, que oscila de um, postura aceitável, a quatro que aponta necessidade de mudanças imediatas, conforme o esquema para obtenção da pontuação final demonstrada na Figura 6.

Figura 6. Esquema de Pontuação Final



Fonte: Adaptado de MCATMNEY et al. (1993)

### 3.3. Organização do posto de trabalho na embalagem de materiais termoplásticos

Martin (2004) aborda a ergonomia e a organização do posto de trabalho na embalagem de materiais termoplásticos, destacando a importância de adequar o ambiente e as atividades às necessidades dos operadores para melhorar o conforto, segurança e eficiência.

O autor também contribui com várias propostas de melhorias ergonômicas voltadas para a organização do posto de trabalho na embalagem de materiais termoplásticos, incluindo:

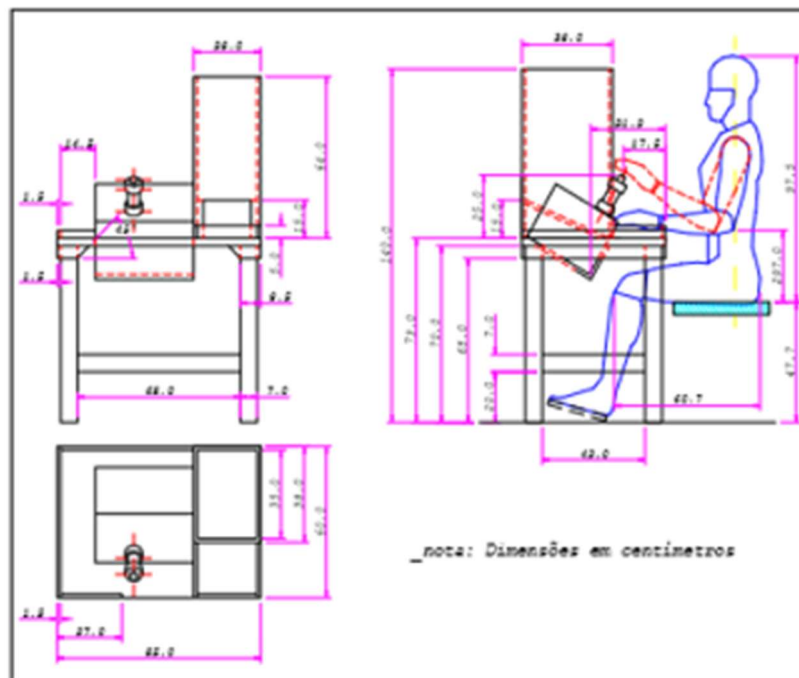
1. **Troca das cadeiras atuais por outras melhores:** para proporcionar maior conforto e adequação postural aos operadores.
2. **Melhorias na bancada de trabalho:** ajustando a altura, acessibilidade e espaço de trabalho para facilitar as tarefas e reduzir esforços desnecessários.
3. **Encaixador de vedantes e acessórios específicos:** otimização na disposição e uso de ferramentas para a retirada de rebarbas, facilitando a operação e reduzindo movimentos repetitivos.
4. **Regulagem e melhor controle das máquinas:** especialmente em relação à temperatura, ruído, vazamentos de água e óleo, buscando condições mais confortáveis e seguras.
5. **Melhoria na ventilação e temperatura ambiente:** garantir uma circulação de ar adequada e ambientes com temperaturas agradáveis durante o verão e inverno, contribuindo para o bem-estar.
6. **Iluminação artificial adequada:** para melhorar a visualização das tarefas e reduzir fadiga ocular.
7. **Ajustes no layout do ambiente de trabalho:** tornando-o menos apertado, com menor acúmulo de sacas e caixas ao redor do operador, facilitando o movimento e evitando posturas desconfortáveis.
8. **Aumento do número de bebedouros:** promovendo maior acessibilidade à hidratação, importante para o conforto e manutenção da saúde do trabalhador.
9. **Facilitar o acesso aos funis das máquinas injetoras:** procurando deixar os pontos de trabalho mais acessíveis e seguros.
10. **Prototipagem e validação do novo posto de trabalho:** criação e testes de um novo layout que atenda às necessidades de 90% dos operadores, permitindo ajustes participativos e melhorias constantes.

Para Martin (2004), essas propostas visam reduzir esforços físicos, melhorar as condições ambientais, organizar melhor o espaço de trabalho e envolver o trabalhador no processo de melhoria contínua, promovendo assim um ambiente mais ergonômico, seguro e eficiente.

Martin (2004) desenvolveu um protótipo funcional que deveria ser utilizado pelos trabalhadores junto à uma das máquinas injetoras de plástico que produziria bocais “567”.

Assim, a abordagem do artigo reforça a importância de uma organização do posto de trabalho que leva em consideração fatores ergonômicos, participativos e de design macroergonômico para promover melhorias na produtividade, segurança e bem-estar dos operários na embalagem de materiais termoplásticos.

Figura 7. Projeto de Protótipo Funcional



Fonte: Martin (2004)

Em síntese, a organização do posto de trabalho na embalagem de materiais termoplásticos, conforme discutido por Martin (2004), demonstra que intervenções ergonômicas planejadas e validadas junto aos trabalhadores não apenas otimizam os processos produtivos, mas também contribuem significativamente para a redução de riscos ocupacionais e para o aumento do bem-estar. Ao integrar aspectos físicos, ambientais e de layout, a proposta evidencia que a ergonomia aplicada de forma

participativa é um caminho eficaz para alinhar eficiência, segurança e qualidade de vida no ambiente industrial.

### 3.4. Qualidade de vida no trabalho e na produtividade

Desde os primórdios da humanidade, o trabalho constitui uma atividade essencial para o desenvolvimento social e econômico, sendo responsável pela sobrevivência e pela estruturação das relações humanas. Com o avanço tecnológico e a transformação dos sistemas produtivos, as máquinas passaram a substituir diversas tarefas antes executadas por pessoas. No entanto, essa evolução não elimina a importância do trabalhador, uma vez que “as pessoas constituem o recurso mais importante de uma organização” (CHIAVENATO, 2014, p. 67), e seu desempenho continua sendo determinante para a eficácia organizacional.

Os colaboradores dedicam uma quantidade significativa de tempo dentro das empresas, em jornadas que podem variar entre 6 e 12 horas diárias. Essa dedicação não apenas contribui para o crescimento das organizações, mas também influencia diretamente a realização pessoal e o desenvolvimento profissional dos trabalhadores. Segundo Davis e Newstrom (2002), o comportamento humano nas organizações é moldado por fatores sociais, psicológicos e ambientais, o que reforça a necessidade de compreender a experiência laboral de forma integral.

Com o avanço da globalização e das inovações tecnológicas, o conceito de local de trabalho se expandiu, permitindo que atividades profissionais sejam realizadas em diferentes ambientes, como residências, hotéis ou durante deslocamentos. Essa flexibilidade ampliou as possibilidades de prestação de serviços, mas também contribuiu para novos desafios relacionados ao equilíbrio entre vida pessoal e profissional. Conforme destaca Walton (1973), a Qualidade de Vida no Trabalho não se limita ao ambiente físico, mas envolve um conjunto de condições que promovem bem-estar, segurança e desenvolvimento humano.

Apesar da automação crescente, certas características humanas permanecem insubstituíveis. Habilidades como tomada de decisão, criatividade, pensamento crítico, discernimento ético e competências socioemocionais ainda não podem ser reproduzidas integralmente pelas máquinas. Nesse sentido, Chiavenato (2014) reforça que o capital humano é responsável por movimentar, integrar e dar sentido a todos os demais recursos organizacionais. Assim, mesmo diante da modernização, o

papel do trabalhador segue sendo essencial para o alcance de resultados significativos.

Diante desse cenário, as organizações têm se conscientizado cada vez mais sobre a importância da Qualidade de Vida no Trabalho (QVT). De acordo com Limongi-França (2012), a QVT envolve um conjunto de ações estratégicas que visam criar um ambiente saudável, seguro e motivador, capaz de reduzir o estresse, aumentar a satisfação e promover engajamento. A autora destaca que programas de QVT não devem ser encarados apenas como benefícios, mas como investimentos que fortalecem o desempenho organizacional.

O aumento de afastamentos, doenças ocupacionais e ações trabalhistas evidencia a necessidade de atenção à saúde e ao bem-estar do trabalhador. Nesse sentido, Walton (1973) propôs um dos modelos mais difundidos de QVT, estruturado em oito critérios, como condições de trabalho, compensação justa, integração social e oportunidades de crescimento. Esses fatores demonstram que a QVT é multidimensional e envolve aspectos físicos, psicológicos, sociais e organizacionais.

Assim, investir em Qualidade de Vida no Trabalho deixou de ser um diferencial competitivo e passou a ser uma estratégia essencial. Programas de saúde, ergonomia, gestão humanizada, comunicação transparente e ações de valorização profissional contribuem para ambientes mais saudáveis e produtivos. Como afirmam Davis e Newstrom (2002), organizações que priorizam o bem-estar de seus colaboradores tendem a apresentar melhores resultados, maior comprometimento e redução de turnover.

Portanto, em um contexto marcado pela complexidade do trabalho contemporâneo, pela automação e pelas mudanças sociais, promover qualidade de vida aos trabalhadores torna-se indispensável para organizações que desejam manter-se sustentáveis, inovadoras e competitivas.

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Essa pesquisa é um estudo de caso com objetivo exploratório. Os dados são de natureza qualitativa e foram obtidos em campo.

### 4.1. Ambiente da pesquisa

O estudo foi realizado em uma empresa de extrusão de materiais termoplásticos, localizada na Zona Industrial Norte, na cidade de Joinville. O setor estudado é responsável por fazer a preparação e embalagem de pós para pigmentação e aditivação termoplástica, sendo que neste setor trabalham de 1 a 3 funcionários de acordo com a demanda, distribuídos em 3 turnos. O arranjo físico deste setor pode ser classificado por processo por possuir processos similares posicionados juntos uns dos outros.

Sendo mostrado nas imagens abaixo as principais etapas para análise, na figura 8 é demonstrado o abastecimento do equipamento para mistura das matérias primas e demonstrado a retirada deste material do equipamento.

Figura 8. Abastecimento (à esquerda) e retirada (à direita) do material no equipamento



Fonte: Autor (2025)

Conforme demonstrado na figura 9 como é realizado o abastecimento em outro equipamento para misturar e deixar todo o material homogeneizado e demonstra a última etapa onde é realizada a embalagem do material pronto.

Figura 9. Abastecimento (à esquerda) e retirada (à direita) do material acabado



Fonte: Autor (2025)

#### 4.2. Etapas do Trabalho

Figura 10. Descrição das etapas do trabalho

Etapas do trabalho	Descrição da etapa
Definição do problema	Foi identificado e definido os problemas ergonômicos no posto de trabalho .
Análise das condições do posto de trabalho com aplicação do método ergonômico	Com base na fundamentação teórica, aplicou-se a ferramenta ergonômica RULA, para assim identificar o nível de risco que o colaborador está exposto.
Propor Melhorias para a execução das atividades	Após obter os resultados, realizou-se a análise dos resultados e assim propor melhorias para a execução da atividade que minimizem os riscos para o colaborador.

Fonte: O Autor (2025)

Aqui se apresenta o fluxograma com a sequência das etapas do trabalho, iniciando com a identificação e definição dos problemas, aplicação do método proposto para análise do posto de trabalho, identificação dos riscos ergonômicos, e proposta de melhorias para o posto de trabalho. Conforme o detalhamento de cada etapa descritos na Figura 10.

## 5. RESULTADOS

Este capítulo trata dos seguintes assuntos: identificação do problema, fazer a análise das condições do posto de trabalho e com a aplicação do método RULA identificar os níveis de risco e desta forma propor melhorias para este posto de trabalho.

### 5.1. Identificação dos problemas

A identificação deste problema se deu primeiramente após uma observação da realização de cada atividade, após essa observação e identificação das execuções de posturas inadequadas, foram feitos registros fotográficos para que posteriormente fosse realizado todas devidas análises.

A necessidade surgiu a partir da preocupação com o bem estar dos colaboradores, fornecendo um maior conforto durante a realização das atividades, devido a percepção da queda do rendimento durante a jornada de trabalho, bem como consequentemente adequar o posto de trabalho de acordo com as necessidades estudadas.

### 5.2 Aplicação do método proposto e identificação do nível de risco

Foi realizado uma análise das principais atividades executadas para identificar as posturas adotadas durante a realização de cada etapa, a partir desta análise aplicou-se a ferramenta ergonômica RULA, para assim identificar o nível de risco que o colaborador está exposto.

#### 5.2.1 Análise da Pontuação obtida dos Grupos A e B

Ao realizar a análise de todo o processo e a aplicação do método identificou-se que durante a realização das atividades, o colaborador adota várias posições diferentes.

Para os membros do grupo A foi identificado que em momentos da atividade os braços são posicionados com uma amplitude maior que 90°, devendo acrescentar 1 ponto devido aos ombros ficarem elevados.

Para o antebraço adota-se posições que ficam entre ângulos de 0° a 60°. Os punhos possuem ângulos entre 0° á 15° sem ter a realização de rotações e com uma amplitude média.

Conforme mostrado na Tabela 5, foi obtido o escore de 6 pontos do Grupo A, após a análise e identificação das posturas.

Tabela 5. Pontuação do Grupo A

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

Fonte: Adaptado de McAtmneey (1993)

Já os membros do grupo B foram identificados que o pescoço apresenta em alguns momentos uma angulação maior que 20° de flexão. O tronco possui angulações que ficam entre 20° e 60°. As pernas estão sempre ambas apoiadas. Após realizar todas as análises e cruzar os resultados, obteve-se um escore de 4 pontos para os membros do grupo B, conforme mostrado na Tabela 6.

Tabela 6. Pontuação do Grupo B

Grupo B		Tronco											
		1		2		3		4		5		6	
		Pernas		Pernas		Pernas		Pernas		Pernas		Pernas	
Pescoço		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	8	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

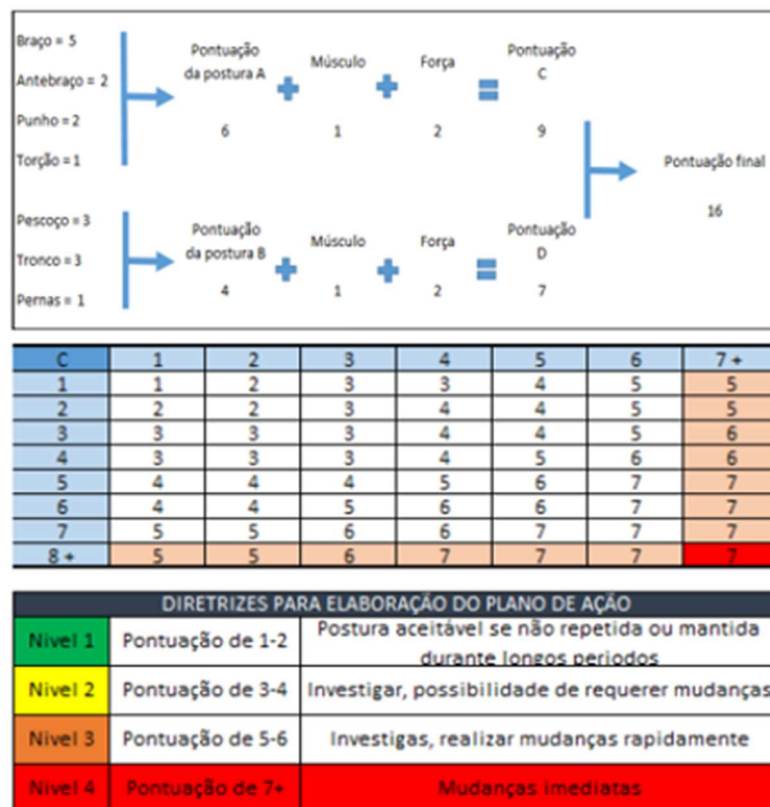
Fonte: Adaptado de McAtmney et al. (1993).

### 5.2.2 Determinação da pontuação final e do nível de risco.

Durante as análises, verificou-se que as atividades desenvolvidas apresentam uma postura repetitiva mais que 4 vezes por minuto, por isso adiciona-se 1 ponto para musculatura e por possuir aplicação de força superior a 10 kg e de forma intermitente deve-se adicionar 2 pontos, sendo estes pontos somados a pontuação final dos Grupos A e B.

Conforme a Figura 11, a aplicação do método Rula indicou um total de 16 pontos, o que está em um nível 4 e requer mudanças imediatas na execução das atividades.

Figura 11. Determinação da pontuação final



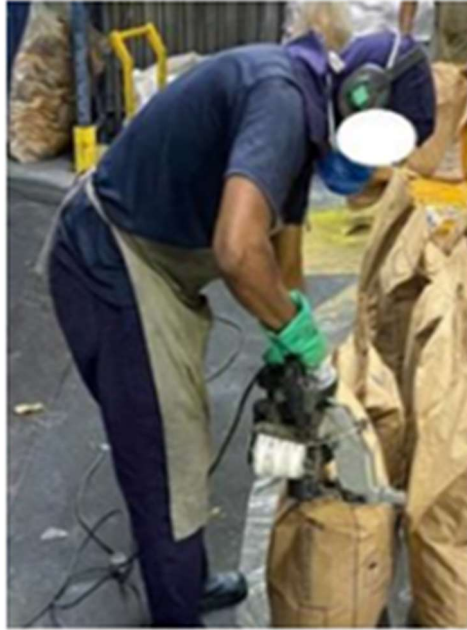
Fonte: Adaptado de McAtmney *et al.* (1993).

### 5.3 Proposta de melhoria

Após a identificação do nível de risco foi proposta a adequação de uma etapa das atividades que demandou de um baixo custo e um menor tempo para o estudo de adequação. Conforme a Figura 9, mostra-se a realização da embalagem antes da

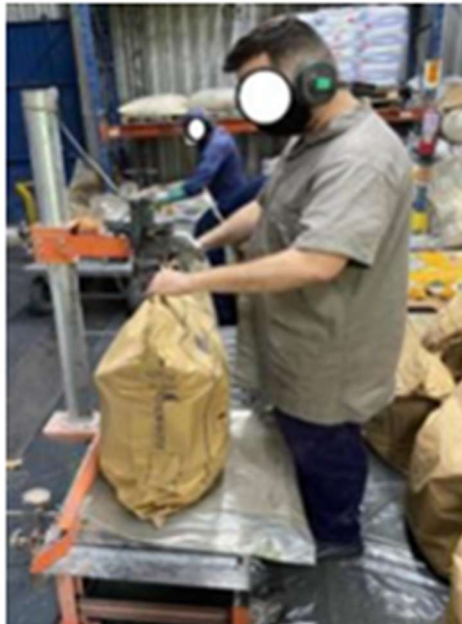
aplicação do método RULA e na figura 12 é demonstrado a adequação desta etapa após a sua aplicação.

Figura 12. Embalagem do produto acabado antes da aplicação do método RULA



Fonte: Autor (2025)

Figura 13. Embalagem do produto acabado após implementação da melhoria no posto de trabalho



Fonte: Autor (2025)

A partir da adequação, foi realizado uma nova análise da pontuação dos grupos A e B, chegando a uma pontuação de 5 pontos para o grupo A, conforme demonstrado na Tabela 7.

Tabela 7. Avaliação da pontuação do Grupo A

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

Fonte: Adaptado de McAtmney *et al.* (1993).

Com a nova avaliação das posições dos membros do grupo B, obtivemos uma redução na pontuação, chegando a um escore de 2 pontos, conforme mostrado na tabela 8.

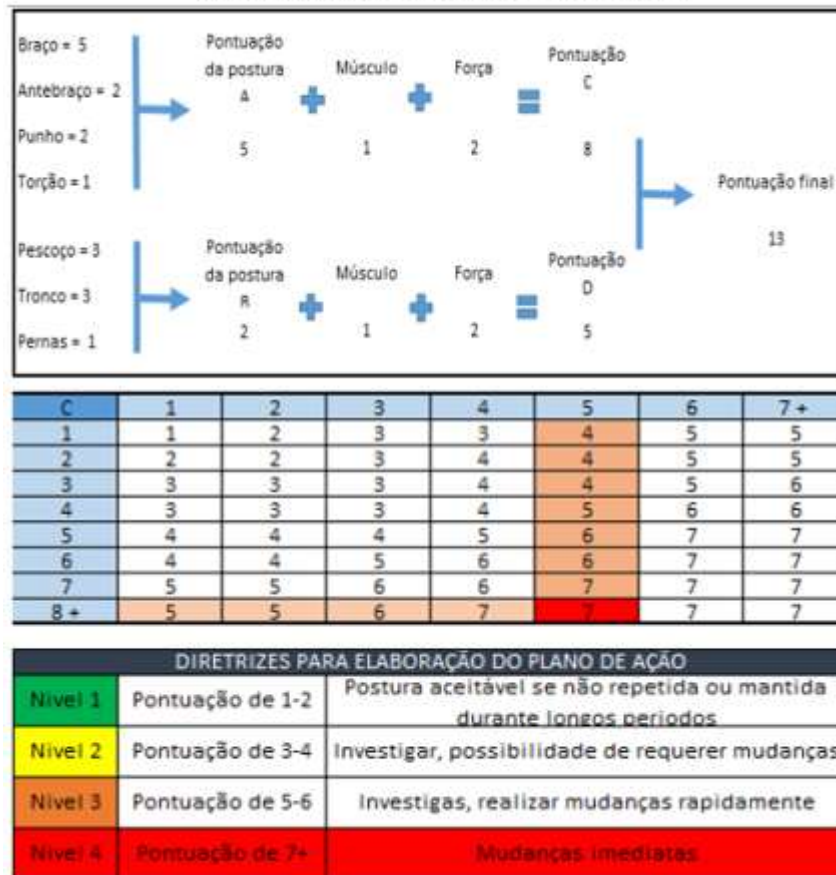
Tabela 8. Avaliação da pontuação do Grupo B

Grupo B	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
Pescoço	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	8	9	9	9	9

Fonte: Adaptado de McAtmney *et al.* (1993).

Conforme a nova pontuação obtida na avaliação dos grupos A e B, da aplicação de força, carga e a contração muscular, obtivemos uma redução para 13 pontos, conforme mostrado na figura 11.

Figura 11. Nova pontuação dos grupos A e B.



Fonte: Adaptado de McAtmney *et al.* (1993).

Após a realização da nova análise do posto de trabalho, obtivemos uma redução do escore final de 16 pontos para 13, porém o posto de trabalho estudado ainda obteve uma pontuação acima de 7 pontos, sendo classificado em um nível 4, o que indica que o posto de trabalho ainda não está ergonomicamente adequado, pois ainda são realizadas posturas que comprometem a realização eficiente das atividades e principalmente colocam a saúde dos colaboradores em risco, devido a isso ainda deve se propor a aplicação de outras mudanças imediatas, sendo necessário realizar um estudo nas demais atividade para avaliar a adaptação dos equipamentos e o leiaute do local, para desta forma propor melhoria nas demais atividades realizadas neste posto de trabalho, conseguindo assim reduzir os riscos ergonômicos e deixar o posto ergonomicamente adequado.

## 6. CONCLUSÕES

O presente estudo tratou dos fatores ergonômicos dentro de um posto de trabalho com atividades manuais de uma empresa termoplástica, onde foi identificado que eram utilizadas posturas inadequadas, o que acabava gerando uma redução no rendimento dos colaboradores, além dos riscos de obterem algum tipo de doença ocupacional. Dentro do contexto apresentado, este trabalho tem por objetivo aplicar o método RULA para análise ergonômica de um posto de trabalho em uma empresa de materiais termoplásticos. Para que o objetivo geral fosse plenamente atingido, algumas etapas tiveram que ser realizadas.

A primeira etapa abordou o levantamento bibliográfico sobre o tema da ergonomia, buscando encontrar a melhor forma para resolução dos problemas identificados. Existem várias ferramentas ergonômicas que podem ser utilizadas para a identificação dos riscos ergonômicos, após realizar uma avaliação dos principais fatores, a ferramenta que melhor se encaixa para a identificação dos níveis de riscos no posto de trabalho estudado foi o do método RULA.

O método RULA é uma adaptação do método OWAS, onde são acrescentando alguns fatores como força, repetição e amplitude de movimento articular. Esse método realiza uma avaliação dos membros superiores e inferiores, sendo as posturas enquadradas de acordo com as angulações que são formadas pelo corpo durante a realização das atividades.

Como próxima etapa foi realizada a aplicação do método, onde foi feita inicialmente a observação da realização de cada atividade, após essa observação foi realizado o registro das posturas adotadas para que assim fosse possível identificar as angulações que são executadas em cada etapa. Após a obtenção dos valores foram utilizadas as tabelas do método para identificar o nível de risco ergonômico.

Após a aplicação do método foi possível concluir que a etapa deste estudo de identificar o nível de risco que o colaborador está exposto foi atingido, pois foi possível identificar as posturas mais críticas, uma vez que a pontuação final do método apontou um total de 16 pontos, sendo o local classificado em nível 4, sendo assim que as atividades executadas necessitam de mudanças imediatas.

Por fim, a pesquisa gerou um plano de ação para melhoria do posto de trabalho, onde em uma das etapas foi realizada uma adequação de melhoria, sendo a mesma

mais rápida de ser implementada. Após a implementação da adequação e nova verificação do nível de risco, obteve-se uma redução na pontuação final, porém ainda ficando em um nível que requer mudanças imediatas, iniciando-se assim um estudo na empresa para a realização da adequação das demais atividades.

## **7. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS**

Devido a aplicação deste estudo ser focado em apenas um posto de trabalho, sugere-se para trabalhos futuros:

- Aplicação da metodologia proposta em outros postos de trabalho;
- Estender a aplicação em outras áreas ou empresas de outros ramos;
- Aplicação do estudo com o uso conjunto de outras ferramentas.

## REFERÊNCIAS

- 1 ABERGO – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA. Disponível em: <[http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o\\_que\\_e\\_ergonomia](http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia)>. 2019.
- 2 BRASIL. **Norma Regulamentadora 17 – Ergonomia**. Disponível em: [https://www.riesgolab.com/images/stories/pdf/Norma\\_Regulamentadora\\_17\\_Brasil.pdf](https://www.riesgolab.com/images/stories/pdf/Norma_Regulamentadora_17_Brasil.pdf). Acesso em: 25 set. 2025.
- 3 MARTIN, Mauro Erlei Schneider. Aplicação de metodologia ergonômica em uma empresa de transformação de plásticos e termoplásticos: o posto de trabalho do operador de máquina injetora. 2004. 103 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.
- 4 MCCARTNEY, M. S.; CURRY, R. G. *Deep western boundary current of the Atlantic Ocean*. Woods Hole Oceanographic Institution, 1993. Disponível em: <https://www.whoi.edu>.
- 5 SERRANHEIRA, F.; LOPES, F.; UVA, A. Lesões musculoesqueléticas e trabalho: uma associação muito frequente. *Saúde e Trabalho*, v. 5, 2005.
- 6 SOUZA, A. L.; BORGES, R. S. Análise ergonômica das posturas de trabalho: métodos e aplicações. São Paulo: 2019.
- 7 VERGARA, A. F.; et al. Análise postural e ergonomia: aplicação do método RULA em ambientes de trabalho. São Paulo: 2012.