

APPLICATION OF THE RULA METHOD FOR ERGONOMIC ANALYSIS OF
A SUPPLY CHAIN AND PURCHASING MANAGEMENT DEPARTMENT:
CASE STUDY IN A THERMOPLASTIC MATERIALS COMPANY



TECNOLOGIAS PARA
COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL

ANDRÉA LOUREIRO ANDRADE
ÁLVARO PAZ GRAZIANI
SEBASTIAM JOHANN BATISTA PERINI
MARCELO TEIXEIRA DOS SANTOS
ISMAEL JOSÉ SECCO

APPLICATION OF THE RULA METHOD FOR ERGONOMIC ANALYSIS OF A SUPPLY
CHAIN AND PURCHASING MANAGEMENT DEPARTMENT: CASE STUDY IN A
THERMOPLASTIC MATERIALS COMPANY

APLICAÇÃO DO MÉTODO RULA PARA ANÁLISE ERGONÔMICA DE UM DEPARTAMENTO
DE GESTÃO DE CADEIA DE SUPRIMENTOS E COMPRAS: ESTUDO DE CASO EM UMA
EMPRESA DE MATERIAIS TERMOPLÁSTICOS

ANDRÉA LOUREIRO ANDRADE

<https://orcid.org/0009-0008-6245-3335> / andrea.loureiro@edu.sc.senai.br
Centro Universitário SENAI Santa Catarina - UniSENAI Campus Joinville, Santa Catarina

ÁLVARO PAZ GRAZIANI

alvaro.graziani@edu.sc.senai.br
Centro Universitário SENAI Santa Catarina - UniSENAI Campus Joinville, Santa Catarina

SEBASTIAM JOHANN BATISTA PERINI

sebastiam.perini@edu.sc.senai.br
Centro Universitário SENAI Santa Catarina - UniSENAI Campus Joinville, Santa Catarina

MARCELO TEIXEIRA DOS SANTOS

<https://orcid.org/0009-0009-9890-2531> / <http://lattes.cnpq.br/8666416556684124> / marcelo.t@sc.senai.br
Centro Universitário SENAI Santa Catarina - UniSENAI Campus Joinville, Santa Catarina

ISMAEL JOSÉ SECCO

<https://orcid.org/0009-0003-4090-6384> / ismael.secco@sc.senai.br
Centro Universitário SENAI Santa Catarina - UniSENAI Campus Joinville, Santa Catarina

APPLICATION OF THE RULA METHOD FOR ERGONOMIC ANALYSIS OF
A SUPPLY CHAIN AND PURCHASING MANAGEMENT DEPARTMENT:
CASE STUDY IN A THERMOPLASTIC MATERIALS COMPANY



TECNOLOGIAS PARA
COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL

ANDRÉA LOUREIRO ANDRADE
ÁLVARO PAZ GRAZIANI
SEBASTIAM JOHANN BATISTA PERINI
MARCELO TEIXEIRA DOS SANTOS
ISMAEL JOSÉ SECCO

Recebido em: 27/10/2023.
Aprovado em: 28/12/2023.
Publicado em: 28/12/2023



RESUMO

De acordo com o cenário atual, as empresas estão cada dia mais se preocupando com a saúde dos seus colaboradores. Neste contexto, o artigo descrito tem por finalidade aplicar o método rula para análise ergonômica de um departamento de gestão de cadeia de suprimentos e compras, em uma empresa de materiais termoplásticos. Foi realizado um estudo de caso, que permitiu identificar situações no departamento de gestão da cadeia de suprimentos e compras. Essas situações envolveram atividades manuais com posturas envolvidas e o relacionado a materiais pesados, resultando na redução da produtividade e no aumento das taxas de afastamento devido a doenças relacionadas ao 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 departamento de gestão de cadeia de suprimentos e compras. Os resultados obtidos na aplicação do método estão enquadrados no nível 4, onde há necessidade de ações imediatas no departamento estudado, pois as condições de trabalho já afetam a saúde do colaborador. De acordo com a pontuação obtida, foi proposto um conjunto de ações para correção imediata departamento de gestão de cadeia de suprimentos e compras.

Palavras-chave: Ações para correção; Análise ergonômica; Método RULA.

ABSTRACT

According to the current scenario, companies are increasingly concerned about the health of their employees. In this context, the purpose of the described article is to apply the rula method for ergonomic analysis of a supply chain and purchasing management department, in a thermoplastic materials company. A case study was carried out, which allowed identifying situations in the supply chain and purchasing management department. These situations involved manual activities with involved postures and those related to heavy materials, resulting in reduced productivity and increased rates of absence due to work-related illnesses. The RULA method used consists of postural analysis of the lower and upper limbs. The activity made it possible to verify each activity carried out by the employee, making it possible to identify the angulations performed at each stage, so the values were inserted in the tables referring to the RULA method, obtaining the ergonomic level in the supply chain and purchasing management department. The results obtained when applying the method are classified at level 4, where there is a need for immediate actions in the department studied, as working conditions already affect the employee's health. According to the score obtained, a set of actions was proposed for immediate correction in the supply chain and purchasing management department.

Keywords: Correction actions; Ergonomic analysis; RULA method.

APPLICATION OF THE RULA METHOD FOR ERGONOMIC ANALYSIS OF
A SUPPLY CHAIN AND PURCHASING MANAGEMENT DEPARTMENT:
CASE STUDY IN A THERMOPLASTIC MATERIALS COMPANY



TECNOLOGIAS PARA
COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL

ANDRÉA LOUREIRO ANDRADE
ÁLVARO PAZ GRAZIANI
SEBASTIAM JOHANN BATISTA PERINI
MARCELO TEIXEIRA DOS SANTOS
ISMAEL JOSÉ SECCO

1 INTRODUÇÃO

A ergonomia é uma ciência que visa à habituação e prevenção à saúde, levando-se 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, assim, uma transmissão de conhecimentos antes, durante e depois de completar-se a execução do trabalho. Isso com a finalidade de 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, os quais são financeiramente custos mais altos. Ainda de acordo com os estudos dos autores, iniciam-se os estudos de ergonomia no departamento de gestão de cadeia de suprimentos e compras, os quais apresentam grande incidência de acidentes de trabalho, afastamentos, doenças, absenteísmos e até mesmo rotatividade de empregados (RIBEIRO, 2019, p. 3).

Os estudos se iniciam onde há maior incidência de acidentes e afastamentos, ou seja, onde existe um número frequente de trabalhadores que se afastam do trabalho com problemas de saúde provenientes das atividades que exercem, faz-se 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, p. 270).

Neste sentido, o presente estudo visa abordar os problemas ergonômicos encontrados em um departamento de gestão de cadeia de suprimentos e compras com atividades manuais em uma empresa de materiais termoplásticos em Joinville-SC, verificado que durante a realização das

APPLICATION OF THE RULA METHOD FOR ERGONOMIC ANALYSIS OF
A SUPPLY CHAIN AND PURCHASING MANAGEMENT DEPARTMENT:
CASE STUDY IN A THERMOPLASTIC MATERIALS COMPANY



TECNOLOGIAS PARA
COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL

ANDRÉA LOUREIRO ANDRADE
ÁLVARO PAZ GRAZIANI
SEBASTIAM JOHANN BATISTA PERINI
MARCELO TEIXEIRA DOS SANTOS
ISMAEL JOSÉ SECCO

atividades são empregadas posturas inadequadas juntamente com a aplicação de força para movimentação das cargas, onde foi percebida uma diminuição no rendimento dos colaboradores com o passar do tempo, além dos altos riscos de o colaborador adquirir algum tipo doença ocupacional.

Dentro do contexto apresentado, este trabalho tem por objetivo aplicar o método RULA (*Rapid Upper Limb Assessment* ou Avaliação Rápida do Membro Superior) para análise ergonômica de um departamento de gestão de cadeia de suprimentos e compras, em uma empresa de materiais termoplásticos.

Desse modo, surge a problemática: como avaliar a ergonomia de uma tarefa e fazer ajustes para melhorar sua adequação no departamento de gestão de cadeia de suprimentos e compras?

A melhor forma para a realização da avaliação ergonômica de tarefas ou departamento de gestão de cadeia de suprimentos e compras, no que se refere aos riscos posturais, é através de métodos expeditos desenvolvidos para este fim. Assim sendo, existe o método RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*), que é caracterizado por uma análise rápida com ênfase nos membros superiores designado ao departamento de gestão de cadeia de suprimentos e compras, que possuem potencial causador de desordens musculoesqueléticas, e também existe o método OWAS (*Ovako Working Posture Analysis System*), que é caracterizado por avaliação mais aprofundada dos membros inferiores, envolvendo uma análise de posições das costas, braços, pernas e carga (WESTPHAL, 2018; DOMBIDAU JUNNIOR; SILVA; CANEDO, 2017).

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.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

APPLICATION OF THE RULA METHOD FOR ERGONOMIC ANALYSIS OF
A SUPPLY CHAIN AND PURCHASING MANAGEMENT DEPARTMENT:
CASE STUDY IN A THERMOPLASTIC MATERIALS COMPANY



TECNOLOGIAS PARA
COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL

ANDRÉA LOUREIRO ANDRADE
ÁLVARO PAZ GRAZIANI
SEBASTIAM JOHANN BATISTA PERINI
MARCELO TEIXEIRA DOS SANTOS
ISMAEL JOSÉ SECCO

Neste capítulo são tratados assuntos relacionados com a ergonomia e o método RULA para análise ergonômica no departamento de gestão de cadeia de suprimentos.

2.1 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.

“Os ergonomistas contribuem para o planejamento, projeto e a avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas de modo a torná-los compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas” (ABERGO, 2020).

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 departamento de gestão de cadeia de suprimentos e compras; 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 (ATLAS, 2015, *apud* JUNIOR, 2019, p. 3).

2.2 MÉTODO RULA

O método RULA (*Rapid Upper Limb Assessment* ou Avaliação Rápida do Membro Superior) 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

APPLICATION OF THE RULA METHOD FOR ERGONOMIC ANALYSIS OF
A SUPPLY CHAIN AND PURCHASING MANAGEMENT DEPARTMENT:
CASE STUDY IN A THERMOPLASTIC MATERIALS COMPANY

eTECH

TECNOLOGIAS PARA
COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL

ANDRÉA LOUREIRO ANDRADE
ÁLVARO PAZ GRAZIANI
SEBASTIAM JOHANN BATISTA PERINI
MARCELO TEIXEIRA DOS SANTOS
ISMAEL JOSÉ SECCO

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, e 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 (MCATEMNEY & CORLETT, 1993, *apud* CAPELETTI et al., 2015, p.3).

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, *apud* ROCHA et al., 2019, p.4).

Segundo Serranheria (2005) *apud* SOUZA e BORGES (2019, p. 4), o grupo A é composto pelos membros superiores e o grupo B pelo pescoço, tronco e membros inferiores. Conforme os autores, A Figura 1 explica como deve ser feita a análise dos membros do grupo A.

Figura 1 - Grupo A – Análise dos membros superiores

APPLICATION OF THE RULA METHOD FOR ERGONOMIC ANALYSIS OF
A SUPPLY CHAIN AND PURCHASING MANAGEMENT DEPARTMENT:
CASE STUDY IN A THERMOPLASTIC MATERIALS COMPANY



TECNOLOGIAS PARA
COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL

ANDRÉA LOUREIRO ANDRADE
ÁLVARO PAZ GRAZIANI
SEBASTIAM JOHANN BATISTA PERINI
MARCELO TEIXEIRA DOS SANTOS
ISMAEL JOSÉ SECCO

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 Capeletti *et al* (2015, p.4)

A Figura 2 orienta como deve ser realizada a pontuação do método através das angulações obtidas nas posturas observadas do grupo A.

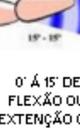
Figura 2 - Posições do Grupo A

APPLICATION OF THE RULA METHOD FOR ERGONOMIC ANALYSIS OF
A SUPPLY CHAIN AND PURCHASING MANAGEMENT DEPARTMENT:
CASE STUDY IN A THERMOPLASTIC MATERIALS COMPANY

eTECH

TECNOLOGIAS PARA
COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL

ANDRÉA LOUREIRO ANDRADE
ÁLVARO PAZ GRAZIANI
SEBASTIAM JOHANN BATISTA PERINI
MARCELO TEIXEIRA DOS SANTOS
ISMAEL JOSÉ SECCO

GRUPO A						
Escores	1	2	2	3	4	Ajustes
BRAÇO						+1 SE OMBRO ELEVADO OU BRAÇO ABDUZIDO -1 SE POSIÇÃO DE TRONCO INCLINADA OU PESO DO BRAÇO SUPPORTADO
	20° DE EXTENSÃO À 20° DE	> 20° DE EXTENSÃO	20° À 40° DE FLEXÃO	> 45° À 90° DE FLEXÃO	≥ 90° DE FLEXÃO	
ANTE-BRAÇO						 +1 SE HOVER ROTAÇÃO INTERNA DO BRAÇO E ANTEBRAÇO PASSANDO DA LINHA MÉDIA DO CORPO OU ROTAÇÃO EXTERNA DO BRAÇO
	60° À 100° DE FLEXÃO	< 60° DE FLEXÃO	> 100° DE FLEXÃO			
PUNHO						 +1 SE EM DESVIO ULMAR OU RADIAL
	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		

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

Segundo Souza e Borges (2019, p. 4), a Figura 3 descreve como é realizada a análise dos membros do grupo B.

Figura 3 - Grupo B – Análise do pescoço, tronco, pernas e pés

APPLICATION OF THE RULA METHOD FOR ERGONOMIC ANALYSIS OF
A SUPPLY CHAIN AND PURCHASING MANAGEMENT DEPARTMENT:
CASE STUDY IN A THERMOPLASTIC MATERIALS COMPANY

eTECH

TECNOLOGIAS PARA
COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL

ANDRÉA LOUREIRO ANDRADE
ÁLVARO PAZ GRAZIANI
SEBASTIAM JOHANN BATISTA PERINI
MARCELO TEIXEIRA DOS SANTOS
ISMAEL JOSÉ SECCO

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)

A Figura 4 mostra as pontuações que devem ser utilizadas a partir das angulações identificadas dos membros do grupo B.

Figura 4 - Posições do Grupo B

APPLICATION OF THE RULA METHOD FOR ERGONOMIC ANALYSIS OF
A SUPPLY CHAIN AND PURCHASING MANAGEMENT DEPARTMENT:
CASE STUDY IN A THERMOPLASTIC MATERIALS COMPANY

eTECH

TECNOLOGIAS PARA
COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL

ANDRÉA LOUREIRO ANDRADE
ÁLVARO PAZ GRAZIANI
SEBASTIAM JOHANN BATISTA PERINI
MARCELO TEIXEIRA DOS SANTOS
ISMAEL JOSÉ SECCO

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)

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

APPLICATION OF THE RULA METHOD FOR ERGONOMIC ANALYSIS OF
A SUPPLY CHAIN AND PURCHASING MANAGEMENT DEPARTMENT:
CASE STUDY IN A THERMOPLASTIC MATERIALS COMPANY



TECNOLOGIAS PARA
COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL

ANDRÉA LOUREIRO ANDRADE
ÁLVARO PAZ GRAZIANI
SEBASTIAM JOHANN BATISTA PERINI
MARCELO TEIXEIRA DOS SANTOS
ISMAEL JOSÉ SECCO

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 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)

APPLICATION OF THE RULA METHOD FOR ERGONOMIC ANALYSIS OF
A SUPPLY CHAIN AND PURCHASING MANAGEMENT DEPARTMENT:
CASE STUDY IN A THERMOPLASTIC MATERIALS COMPANY

eTECH

TECNOLOGIAS PARA
COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL

ANDRÉA LOUREIRO ANDRADE
ÁLVARO PAZ GRAZIANI
SEBASTIAM JOHANN BATISTA PERINI
MARCELO TEIXEIRA DOS SANTOS
ISMAEL JOSÉ SECCO

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 Figura 5.

Figura 5 - 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 Figura 6.

Figura 6 - Aplicação de Força e Carga para obtenção do resultado da pontuação dos segmentos A e B

APPLICATION OF THE RULA METHOD FOR ERGONOMIC ANALYSIS OF
A SUPPLY CHAIN AND PURCHASING MANAGEMENT DEPARTMENT:
CASE STUDY IN A THERMOPLASTIC MATERIALS COMPANY



TECNOLOGIAS PARA
COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL

ANDRÉA LOUREIRO ANDRADE
ÁLVARO PAZ GRAZIANI
SEBASTIAM JOHANN BATISTA PERINI
MARCELO TEIXEIRA DOS SANTOS
ISMAEL JOSÉ SECCO

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 Serranheria (2005), *apud* Souza e Borges (2019, p. 4), 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 7.

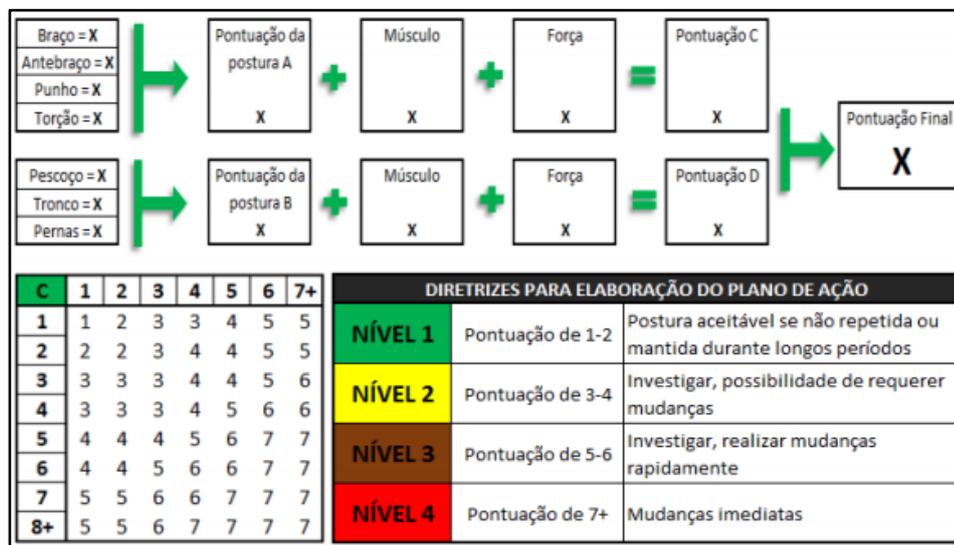
Figura 7 - Esquema de Pontuação Final

APPLICATION OF THE RULA METHOD FOR ERGONOMIC ANALYSIS OF
A SUPPLY CHAIN AND PURCHASING MANAGEMENT DEPARTMENT:
CASE STUDY IN A THERMOPLASTIC MATERIALS COMPANY

eTECH

TECNOLOGIAS PARA
COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL

ANDRÉA LOUREIRO ANDRADE
ÁLVARO PAZ GRAZIANI
SEBASTIAM JOHANN BATISTA PERINI
MARCELO TEIXEIRA DOS SANTOS
ISMAEL JOSÉ SECCO



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

3 METODOLOGIA

Este capítulo trata da caracterização da pesquisa, ambiente da pesquisa e etapas do trabalho.

3.1 Caracterização da pesquisa

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

3.2 Ambiente da pesquisa

APPLICATION OF THE RULA METHOD FOR ERGONOMIC ANALYSIS OF
A SUPPLY CHAIN AND PURCHASING MANAGEMENT DEPARTMENT:
CASE STUDY IN A THERMOPLASTIC MATERIALS COMPANY

eTECH

TECNOLOGIAS PARA
COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL

ANDRÉA LOUREIRO ANDRADE
ÁLVARO PAZ GRAZIANI
SEBASTIAM JOHANN BATISTA PERINI
MARCELO TEIXEIRA DOS SANTOS
ISMAEL JOSÉ SECCO

O estudo foi realizado em uma empresa de extrusão de materiais termoplásticos, no departamento de gestão de cadeia de suprimentos, 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, de acordo com a figura 8. 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 2 é demonstrado o abastecimento do equipamento para mistura das matérias primas, na figura 3 é demonstrado a retirada deste material do equipamento.

Figura 8 - Pós para pigmentação e aditivação termoplástica



APPLICATION OF THE RULA METHOD FOR ERGONOMIC ANALYSIS OF
A SUPPLY CHAIN AND PURCHASING MANAGEMENT DEPARTMENT:
CASE STUDY IN A THERMOPLASTIC MATERIALS COMPANY

eTECH

TECNOLOGIAS PARA
COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL

ANDRÉA LOUREIRO ANDRADE
ÁLVARO PAZ GRAZIANI
SEBASTIAM JOHANN BATISTA PERINI
MARCELO TEIXEIRA DOS SANTOS
ISMAEL JOSÉ SECCO

Fonte: Os autores (2020)

Nessa direção, conforme mencionado na figura 4, torna-se bem mais claro demonstrado na figura 9 como ocorre o procedimento de sua realização do abastecimento em outro equipamento para misturar e deixar todo o material homogeneizado e na figura 5 demonstra a última etapa, onde é realizada a embalagem do material pronto.

Figura 9 - Procedimento de sua realização do abastecimento



Fonte: Os autores (2020)

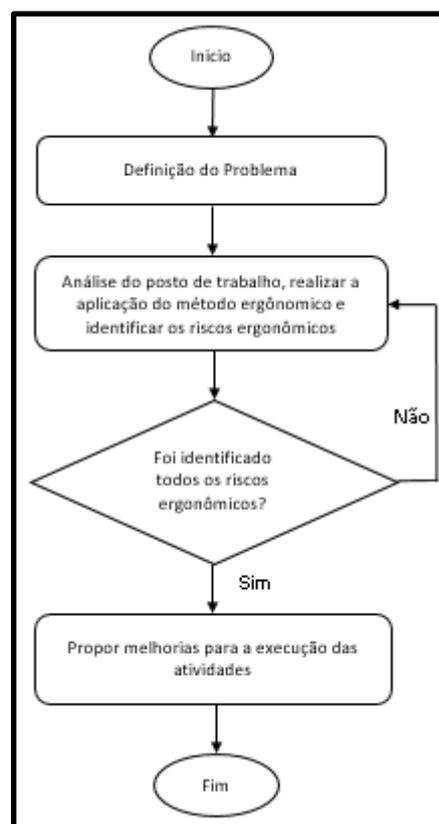
APPLICATION OF THE RULA METHOD FOR ERGONOMIC ANALYSIS OF A SUPPLY CHAIN AND PURCHASING MANAGEMENT DEPARTMENT: CASE STUDY IN A THERMOPLASTIC MATERIALS COMPANY

eTECHTECNOLOGIAS PARA
COMPETITIVIDADE INDUSTRIALANDRÉA LOUREIRO ANDRADE
ÁLVARO PAZ GRAZIANI
SEBASTIAM JOHANN BATISTA PERINI
MARCELO TEIXEIRA DOS SANTOS
ISMAEL JOSÉ SECCO

3.3 Etapas do Trabalho

Neste capítulo, é apresentado o fluxograma com a sequência das etapas do trabalho. Essa jornada começa com a identificação e definição dos problemas, seguida pela aplicação do método proposto para a análise do departamento de gestão de cadeia de suprimentos e compras. Posteriormente, aborda a identificação dos riscos ergonômicos e, por fim, apresenta as sugestões de aprimoramento destinadas ao departamento de gestão de cadeia de suprimentos. Conforme o fluxograma demonstrado na figura 6 e o detalhamento de cada etapa descritos na figura 10.

Figura 10 - Fluxograma das etapas do Trabalho



**APPLICATION OF THE RULA METHOD FOR ERGONOMIC ANALYSIS OF
A SUPPLY CHAIN AND PURCHASING MANAGEMENT DEPARTMENT:
CASE STUDY IN A THERMOPLASTIC MATERIALS COMPANY**



TECNOLOGIAS PARA
COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL

ANDRÉA LOUREIRO ANDRADE
ÁLVARO PAZ GRAZIANI
SEBASTIAM JOHANN BATISTA PERINI
MARCELO TEIXEIRA DOS SANTOS
ISMAEL JOSÉ SECCO

Fonte: Os autores (2020)

Quadro 7 - 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: Os autores (2020)

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo aborda os seguintes tópicos: a identificação do problema, uma análise das condições do departamento de gestão da cadeia de suprimentos e compras, e a utilização do

APPLICATION OF THE RULA METHOD FOR ERGONOMIC ANALYSIS OF
A SUPPLY CHAIN AND PURCHASING MANAGEMENT DEPARTMENT:
CASE STUDY IN A THERMOPLASTIC MATERIALS COMPANY



TECNOLOGIAS PARA
COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL

ANDRÉA LOUREIRO ANDRADE
ÁLVARO PAZ GRAZIANI
SEBASTIAM JOHANN BATISTA PERINI
MARCELO TEIXEIRA DOS SANTOS
ISMAEL JOSÉ SECCO

método RULA para identificar os níveis de risco, evoluindo, assim, apresentando propostas de aprimoramento para esse setor específico de gestão da cadeia de suprimentos e compras.

4.1 Identificação dos problemas

A identificação deste problema se deu primeiramente após uma observação da realização de cada atividade, após essa observação e identificação da execução 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 departamento de gestão de cadeia de suprimentos e compras, de acordo com as necessidades estudadas.

4.2 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.

4.2.1 Análise da Pontuação obtida dos Grupos A e B

APPLICATION OF THE RULA METHOD FOR ERGONOMIC ANALYSIS OF
A SUPPLY CHAIN AND PURCHASING MANAGEMENT DEPARTMENT:
CASE STUDY IN A THERMOPLASTIC MATERIALS COMPANY



TECNOLOGIAS PARA
COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL

ANDRÉA LOUREIRO ANDRADE
ÁLVARO PAZ GRAZIANI
SEBASTIAM JOHANN BATISTA PERINI
MARCELO TEIXEIRA DOS SANTOS
ISMAEL JOSÉ SECCO

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° a 15° sem ter a realização de rotações e com uma amplitude média. Conforme mostrado na Tabela 3, foi obtido o escore de 6 pontos do Grupo A, após a análise e identificação das posturas.

Tabela 3 - 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 McAtmney *et al.* (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 4.

APPLICATION OF THE RULA METHOD FOR ERGONOMIC ANALYSIS OF
A SUPPLY CHAIN AND PURCHASING MANAGEMENT DEPARTMENT:
CASE STUDY IN A THERMOPLASTIC MATERIALS COMPANY

eTECH

TECNOLOGIAS PARA
COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL

ANDRÉA LOUREIRO ANDRADE
ÁLVARO PAZ GRAZIANI
SEBASTIAM JOHANN BATISTA PERINI
MARCELO TEIXEIRA DOS SANTOS
ISMAEL JOSÉ SECCO

Tabela 4 - 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)

4.2.2 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.

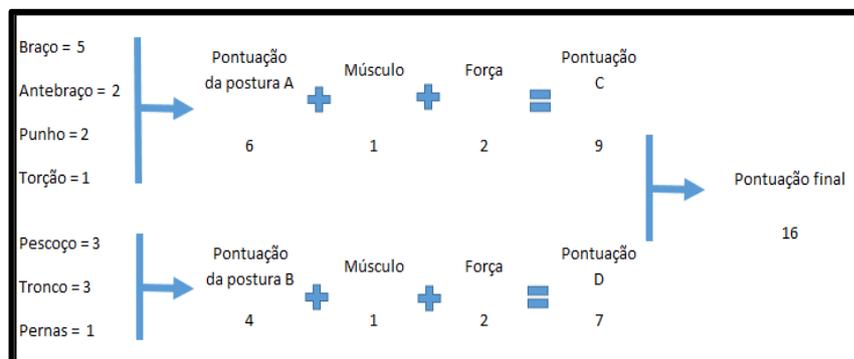
Figura 11 - Determinação da pontuação final

APPLICATION OF THE RULA METHOD FOR ERGONOMIC ANALYSIS OF
A SUPPLY CHAIN AND PURCHASING MANAGEMENT DEPARTMENT:
CASE STUDY IN A THERMOPLASTIC MATERIALS COMPANY

eTECH

TECNOLOGIAS PARA
COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL

ANDRÉA LOUREIRO ANDRADE
ÁLVARO PAZ GRAZIANI
SEBASTIAM JOHANN BATISTA PERINI
MARCELO TEIXEIRA DOS SANTOS
ISMAEL JOSÉ SECCO



C	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO	
Nível 1	Pontuação de 1-2 Postura aceitável se não repetida ou mantida durante longos períodos
Nível 2	Pontuação de 3-4 Investigar, possibilidade de requerer mudanças
Nível 3	Pontuação de 5-6 Investigas, realizar mudanças rapidamente
Nível 4	Pontuação de 7+ Mudanças imediatas

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

4.3 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

APPLICATION OF THE RULA METHOD FOR ERGONOMIC ANALYSIS OF
A SUPPLY CHAIN AND PURCHASING MANAGEMENT DEPARTMENT:
CASE STUDY IN A THERMOPLASTIC MATERIALS COMPANY

Figura 8, mostra-se a realização da embalagem antes da aplicação do método RULA e na figura 9 é demonstrado a adequação desta etapa após a sua aplicação.

Figura 12 – Método RULA e implementação no departamento de gestão de cadeia de suprimentos e compras



Fonte: Os autores (2020)

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 5.

Tabela 5: Avaliação da Pontuação do Grupo A

APPLICATION OF THE RULA METHOD FOR ERGONOMIC ANALYSIS OF
A SUPPLY CHAIN AND PURCHASING MANAGEMENT DEPARTMENT:
CASE STUDY IN A THERMOPLASTIC MATERIALS COMPANY

eTECH

TECNOLOGIAS PARA
COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL

ANDRÉA LOUREIRO ANDRADE
ÁLVARO PAZ GRAZIANI
SEBASTIAM JOHANN BATISTA PERINI
MARCELO TEIXEIRA DOS SANTOS
ISMAEL JOSÉ SECCO

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 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 6.

Tabela 6: Avaliação da Pontuação do Grupo B

Grupo B	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
Pescoço	Pernas											
1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
2	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
3	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
4	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
5	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
6	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
7	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

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

APPLICATION OF THE RULA METHOD FOR ERGONOMIC ANALYSIS OF
A SUPPLY CHAIN AND PURCHASING MANAGEMENT DEPARTMENT:
CASE STUDY IN A THERMOPLASTIC MATERIALS COMPANY

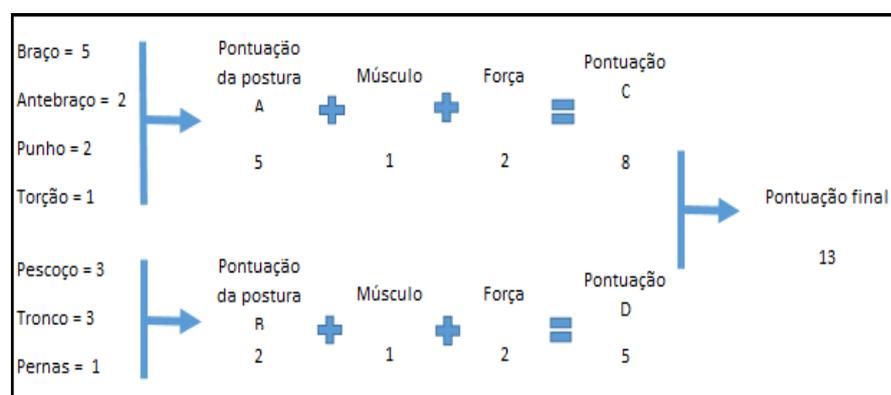
eTECH

TECNOLOGIAS PARA
COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL

ANDRÉA LOUREIRO ANDRADE
ÁLVARO PAZ GRAZIANI
SEBASTIAM JOHANN BATISTA PERINI
MARCELO TEIXEIRA DOS SANTOS
ISMAEL JOSÉ SECCO

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 12.

Figura 12: Nova pontuação dos grupos A e B



C	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO		
Nível 1	Pontuação de 1-2	Postura aceitável se não repetida ou mantida durante longos períodos
Nível 2	Pontuação de 3-4	Investigar, possibilidade de requerer mudanças
Nível 3	Pontuação de 5-6	Investigas, realizar mudanças rapidamente
Nível 4	Pontuação de 7+	Mudanças imediatas

APPLICATION OF THE RULA METHOD FOR ERGONOMIC ANALYSIS OF
A SUPPLY CHAIN AND PURCHASING MANAGEMENT DEPARTMENT:
CASE STUDY IN A THERMOPLASTIC MATERIALS COMPANY



TECNOLOGIAS PARA
COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL

ANDRÉA LOUREIRO ANDRADE
ÁLVARO PAZ GRAZIANI
SEBASTIAM JOHANN BATISTA PERINI
MARCELO TEIXEIRA DOS SANTOS
ISMAEL JOSÉ SECCO

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

Após a realização da nova análise departamento de gestão de cadeia de suprimentos, obtivemos uma redução do escore final de 16 pontos para 13, porém o campo estudado ainda obteve uma pontuação acima de 7 pontos, sendo classificado em um nível 4, o que indica que o departamento de gestão de cadeia de suprimentos, 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 departamento de gestão de cadeia de suprimentos, conseguindo assim reduzir os riscos ergonômicos e deixar o departamento de gestão de cadeia de suprimentos, ergonomicamente adequado.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo tratou dos aspectos ergonômicos presentes em um departamento de gestão de cadeia de suprimentos de uma empresa termoplástica, não quais atividades manuais foram realizadas. Durante a investigação, foi identificado o uso de posturas involuntárias, o que resultou em uma diminuição do desempenho dos colaboradores, bem como no aumento do risco de desenvolvimento de doenças ocupacionais.

Dentro do contexto apresentado, este trabalho tem por objetivo aplicar o método rula para análise ergonômica de um departamento de gestão de cadeia de suprimentos, algumas etapas tiveram que ser realizadas.

**APPLICATION OF THE RULA METHOD FOR ERGONOMIC ANALYSIS OF
A SUPPLY CHAIN AND PURCHASING MANAGEMENT DEPARTMENT:
CASE STUDY IN A THERMOPLASTIC MATERIALS COMPANY**



TECNOLOGIAS PARA
COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL

ANDRÉA LOUREIRO ANDRADE
ÁLVARO PAZ GRAZIANI
SEBASTIAM JOHANN BATISTA PERINI
MARCELO TEIXEIRA DOS SANTOS
ISMAEL JOSÉ SECCO

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 departamento de gestão de cadeia de suprimentos, 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 departamento de gestão de cadeia de suprimentos e compras, 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.

APPLICATION OF THE RULA METHOD FOR ERGONOMIC ANALYSIS OF
A SUPPLY CHAIN AND PURCHASING MANAGEMENT DEPARTMENT:
CASE STUDY IN A THERMOPLASTIC MATERIALS COMPANY



TECNOLOGIAS PARA
COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL

ANDRÉA LOUREIRO ANDRADE
ÁLVARO PAZ GRAZIANI
SEBASTIAM JOHANN BATISTA PERINI
MARCELO TEIXEIRA DOS SANTOS
ISMAEL JOSÉ SECCO

Como sugestão para trabalhos futuro, pode-se verificar que o resultado alcançado pela aplicação do método RULA, norteiam as correções a serem realizadas, bem como as priorizações de execuções das ações desempenhadas no departamento de gestão de cadeia de suprimentos e compras, que dessa maneira, propõem-se uma análise mais intensificada e observadora, levando em consideração outros fatores que fomentam neste cenário.

Devido a aplicação deste estudo ser focado em apenas um departamento de gestão de cadeia de suprimentos e compras, sugere-se para trabalhos futuros:

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

Em suma, os fatores ergonômicos desempenham um papel vital na concepção no departamento de gestão de cadeia de suprimentos e compras, que promovem a saúde e o bem-estar dos trabalhadores, ao mesmo tempo que impulsionam a produtividade e a satisfação. Alocar recursos para a ergonomia não representa apenas uma abordagem responsável, mas também revela uma estratégia sensata para melhorar a eficiência e o desempenho global da organização.

6 REFERÊNCIAS

ABERGO. Associação Brasileira de Ergonomia. **O que é ergonomia**. Rio de Janeiro: 2020 Disponível em <<https://www.abergo.org.br/o-que-%C3%A9-ergonomia>>. Acesso em 05 jul. 2023.

APPLICATION OF THE RULA METHOD FOR ERGONOMIC ANALYSIS OF
A SUPPLY CHAIN AND PURCHASING MANAGEMENT DEPARTMENT:
CASE STUDY IN A THERMOPLASTIC MATERIALS COMPANY



TECNOLOGIAS PARA
COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL

ANDRÉA LOUREIRO ANDRADE
ÁLVARO PAZ GRAZIANI
SEBASTIAM JOHANN BATISTA PERINI
MARCELO TEIXEIRA DOS SANTOS
ISMAEL JOSÉ SECCO

CAPELETTI, Ben Hur Giovani M; FRANCHINI, Aline Sias; CATAI, Rodrigo Eduardo; MATOSKI, Adalberto. **Aplicação do método RULA na investigação da postura adotada por operador de balanceadora de pneus em um centro automotivo.** Enegep, Fortaleza, p. 2-15, 13 out. 2015. Anual. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_209_238_27505.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2023.

COSTA, Lara Leal da; SOARES, Saulo de Souza. **ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO EM DIFERENTES SETORES DE UM SUPERMERCADO.** 2017. 73 f. Monografia (Especialização) - Curso de Bacharel em Fisioterapia., Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium, Lins, 2017. Disponível em: <<http://www.unisalesiano.edu.br/biblioteca/monografias/61015.pdf>>. Acesso em 05 jul. 2023.

ENIT. **NR 17 - ERGONOMIA.** Disponível em <https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-17.pdf> Acesso em: 05 jul. 2023.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: Projeto e Produção.** 2. ed. São Paulo. Editora Edgard Blucher. 2005.

MARTINS, Jarbas Rocha; BACELAR, Tércio Chaves; BONFIM, Willame Balbino; RODRIGUES, Maxweel Veras; XERES, Francisco Carlos. Análise ergonômica no transporte manual de cargas: um estudo de caso em uma empresa de produção de cimento. **Gepros: Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Bauru, p. 270-283, 15 fev. 2016. Anual. Disponível em: <<https://gee.ufc.br/wp-content/uploads/2019/03/a4.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2023.

McATAMNEY, L.; CORLETT, E. RULA. Rapid upper limb assessment: **a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders.** Applied Ergonomics, Lincolnwood, v. 24, n. 2, p. 91-99, 1993.

PEREIRA JÚNIOR, Hilder Cássio. **ASPECTOS ERGONÔMICOS EM BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS: UMA ABORDAGEM ATRAVÉS DA NR-17.** 2019. 23 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho. Centro Universitário de Lavras,

APPLICATION OF THE RULA METHOD FOR ERGONOMIC ANALYSIS OF
A SUPPLY CHAIN AND PURCHASING MANAGEMENT DEPARTMENT:
CASE STUDY IN A THERMOPLASTIC MATERIALS COMPANY



TECNOLOGIAS PARA
COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL

ANDRÉA LOUREIRO ANDRADE
ÁLVARO PAZ GRAZIANI
SEBASTIAM JOHANN BATISTA PERINI
MARCELO TEIXEIRA DOS SANTOS
ISMAEL JOSÉ SECCO

Lavras, 2019. Disponível em: <<http://dspace.unilavras.edu.br/bitstream/123456789/428/1/TCC%20Hilder%20C%a1ssio.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2023.

RIBEIRO, Renan Jacinto; VIANA, Brenda de Queiroz; FONSECA SOBRINHO, Francisca Antonia Huldanara; XAVIER, Talisson Davi Noberto. **ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO APLICADO A UM ALMOXARIFADO DO IFCE- CAMPUS QUIXADÁ.** Enegep, Santos, p. 2-14, 15 out. 2019 Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_297_1677_38120.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2023.

ROCHA, Carla Vanessa de; OLIVEIRA, Fabrícia Nascimento de; OLIVEIRA, Larissa Martins de; COSTA, Aline Beatriz de Medeiros; NOBRE, Suyane Samily Silva. **MÉTODO RULA: uma aplicação para a função de gesseiro.** Enegep, Santos, p. 1-10, 15 out. 2019. Anual. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_297_1677_39110.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2023.

SERRANHEIRA, F.; LOPES, F.; UVA, A. **Lesões músculo esqueléticas e trabalho: uma associação muito frequente.** Saúde e Trabalho, v. 5, 2005.

SOUZA, Aline Cristina Maia; BORGES, Mabio Teodoro. **AValiação ERGONÔMICA DE UMA EMPRESA DO RAMO MOBILIÁRIO, PARA MENSURAR RISCOS DE TRABALHO E REALIZAR PROPOSTAS DE MELHORIAS NA SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO.** Enegep, Santos, p. 2-17, 15 out. 2019. Anual. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_297_1677_39251.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2023.

SHIDA, Georgia Jully; BENTO, Paulo Eduardo Gomes. **MÉTODOS E FERRAMENTAS ERGONÔMICAS QUE AUXILIAM NA ANÁLISE DE SITUAÇÕES DE TRABALHO.** Congresso Nacional de Excelência em Gestão, [S.l.], p. 2-13, 09 jun. 2012. Anual. Disponível em: <https://www.inovarse.org/sites/default/files/T12_0496_3097.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2023.

ISSN 1983-1838

(DOI): 10.18624/etech.v16i1.1295

**APPLICATION OF THE RULA METHOD FOR ERGONOMIC ANALYSIS OF
A SUPPLY CHAIN AND PURCHASING MANAGEMENT DEPARTMENT:
CASE STUDY IN A THERMOPLASTIC MATERIALS COMPANY**

e!TECH

TECNOLOGIAS PARA
COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL

ANDRÉA LOUREIRO ANDRADE
ÁLVARO PAZ GRAZIANI
SEBASTIAM JOHANN BATISTA PERINI
MARCELO TEIXEIRA DOS SANTOS
ISMAEL JOSÉ SECCO