

ANÁLISE BIOMECÂNICA DO EMBALADOR DE SUPERMERCADO NA POSTURA SENTADA

**João Luiz de Alencar Pandolphi (1);
José Luiz Albuquerque e Silva Júnior (2);
Ana Karoliny Guilherme Costa (3)
Everaldo Alves de Souza (4);**

(1) Faculdade Estácio, InVita Ergonomia, Mestre em Saúde Coletiva

e-mail: ilpandolphi@hotmail.com

(2) SESMT Supermercado Nordestão, Especialização em Eng. de Seg. do Trabalho

e-mail: jr.0702@yahoo.com.br

(3) Faculdade Estácio, Aluno do curso de Fisioterapia da Estácio FATERN

e-mail: everaldo_souza1@hotmail.com

(4) Faculdade Estácio, Aluno do curso de Fisioterapia da Estácio FATERN

e-mail: karol-costa1@live.com

RESUMO

A postura sentada é a mais adotada nos ambientes de trabalho por entender-se que a mesma denota um menor desgaste físico. No caso do embalador, na posição ortostática, ele realiza movimentos amplos de alcance sem a necessidade de flexionar ou rotacionar a coluna. Este trabalho teve como objetivo analisar a biomecânica do embalador na postura sentada. Foi utilizado a ferramenta ergonômica RULA, onde realizou-se uma simulação da atividade sendo realizada na postura sentada. Após análise, podemos concluir que a postura sentada não favorece ao trabalhador, acarretando em risco biomecânico na atividade proposta, sendo necessário ajustes ergonômicos e posturais.

ABSTRACT

The sitting posture is the most widely adopted in the workplace to be understood that it denotes a less physical wear. In the case packer, in the standing position, he makes large movements of reach without the need to bend or rotate the column. This study aimed to analyze the biomechanics of the packager in a sitting posture. It was used to RULA ergonomic tool, which carried out a simulation of the activity being carried out in a sitting posture. After analysis, we can conclude that the sitting posture is not conducive to the worker, resulting in biomechanical risk in the proposed activity, requiring ergonomic and postural adjustments.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, as empresas necessitam competir tanto no mercado nacional como internacional. Desta forma buscam grande produtividade com menor custo, o que impõe muitas vezes, a ritmos de trabalhos intensos, jornadas prolongadas, ambientes ergonomicamente inadequados, entre outros fatores (SATO, 1993).

Do ponto de vista ergonômico, a organização do trabalho tem como objetivos a concepção e o planejamento do trabalho (definição e repartição de funções, tarefas e postos de trabalho), a implantação dos meios de trabalho (espaços, máquinas, logística, recursos humanos) e controle e avaliação do trabalho (planificação e ação, coordenação e regulação, avaliação do alcance dos objetivos).

Devido a estas necessidades foram criadas as Normas Regulamentadoras (NR), da consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do trabalho, aprovada em 08 de junho de 1978, Portaria nº 3.214. São 36 as Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde do Trabalhador, que buscam proteger e prevenir os trabalhadores de possíveis doenças ocupacionais, dentre elas a NR 17 - Ergonomia, que visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

Em 2007, o Ministério do Trabalho publicou uma atualização sobre tal Norma Regulamentadora (NR 17) onde foi criado o ANEXO I, TRABALHO DOS OPERADORES DE CHECKOUT. Esta Norma objetiva estabelecer parâmetros e diretrizes mínimas para adequação das condições de trabalho dos operadores de checkout, visando à prevenção dos problemas de saúde e segurança relacionados ao trabalho. Aplica-se aos empregadores que desenvolvam atividade comercial utilizando sistema de auto-serviço e checkout, como supermercados, hipermercados e comércio atacadista.

É de responsabilidade do empregador também adotar medidas para evitar que a atividade de ensacamento das mercadorias seja incorporada a atividade habitual dos operadores de checkout, mantendo no mínimo, um ensacador a cada três checkouts em funcionamento e também proporcionar condições que facilitem o ensacamento pelo próprio cliente também.

A atividade de embalar as compras exige do Trabalhador uma agilidade dos membros superiores de modo a facilitar a desenvolvimento das atividades, haja visto sua repetitividade e carga durante a execução com isso o empregador deve envidar esforços a fim de que a manipulação de mercadorias não acarrete o uso de força muscular excessiva.

A Nota Técnica de nº 060/2001 do MTE descreve que os efeitos fisiológicos dos esforços estáticos estão ligados a compressão dos vasos sanguíneos. O sangue deixa de fluir e o músculo não recebe oxigênio nem nutrientes, os resíduos metabólicos não são retirados, acumulando-se e provocando dor e fadiga muscular. Estudos de Nachemson e Elfstrom (1970) “demonstram que inclinações do tronco para frente ou torções do tronco devidas as exigências da tarefa (visuais ou de movimentos) levam a um aumento de mais de 30% na pressão sobre o disco intervertebral”. A postura mais adequada ao trabalhador é aquela que ele escolhe livremente e que pode ser variada ao longo do tempo. A concepção dos postos de trabalho ou da tarefa deve favorecer a variação de postura, principalmente a alternância entre a postura sentada e em pé.

O tempo de manutenção de uma postura deve ser a mais breve possível, pois seus efeitos nocivos ou não, serão função de tempo durante o qual ela será mantida. Segundo Mairiaux (1992) a apreciação do tempo unitário de manutenção (sem possibilidades de modificações posturais) e, por outro, o tempo total de manutenção registrado durante a jornada de trabalho e na postura em pé, é altamente fatigante porque exige trabalho estático da musculatura envolvida, porém se a atividade for dinâmica, geralmente apresentam menor risco de fadiga do que aqueles que permanecem estáticas ou com pouca movimentação.

O método do RULA (Rapid Upper Limb Assment) permite uma avaliação rápida e simples dos riscos BIOMECÂNICOS devido às situações de trabalho. É um método ergonômico que investiga a exposição dos trabalhadores aos fatores de risco associados ao membro superior, tais como postura, contração muscular estática, repetição, força e alcance. Onde esta ferramenta avalia o corpo biomecânico e postural e que foi criada para detectar posturas de trabalho ou fatores de risco que mereçam uma atenção especial.

Através do método RULA são identificados distúrbios dos membros superiores relativos ao trabalho. Este método tem como grande vantagem permitir fazer uma avaliação inicial rápida de um grande número de trabalhadores. McAtamney & Corlett (1993), propuseram um método para avaliação rápida dos danos potenciais aos membros superiores, em função da postura adotada. Avaliando a postura do pescoço, tronco e membros superiores (braço, antebraço e mãos) e relacionando com o esforço muscular e a carga externa a que o corpo está submetido. O método foi desenvolvido para investigar a exposição dos trabalhadores aos fatores de risco associados aos distúrbios dos membros superiores. O método usa diagramas de postura do corpo humano e três tabelas que proporcionam a avaliação da exposição aos fatores de risco. Os fatores de risco considerados foram: número de movimentos, trabalho muscular estático, força, postura de trabalho determinada pelo equipamento e mobiliário e tempo de trabalho sem pausa. Adicionalmente a estes fatores, podemos citar a velocidade e precisão dos movimentos, a frequência e a duração das pausas.

2. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo descritivo e seccional onde foi realizada uma avaliação de risco biomecânico na atividade de embalador (empacotador) de supermercado na postura sentada utilizando a ferramenta ergonômica RULA (Rapid Upper Limb Assment) já descrita na introdução. A análise da foi feita através de investigação *in loco* de forma observacional, e sendo coletadas imagens e vídeos da simulação da atividade. Optou-se por analisar a função em uma Rede de Supermercados da Grande Natal-RN, onde os gestores da empresa estão estudando a possibilidade de implantar bancos ou cadeiras para os embaladores. A análise observacional e coleta de dados foi realizada em uma das lojas da rede (Loja 08), durante o mês de maio de 2016. Houve anuência da diretoria para realização da pesquisa. Utilizou-se uma cadeira semelhante à usada pelos operadores de checkout, posicionando-a na frente do checkout e observando o comportamento postural/biomecânico de membro superiores e tronco durante a realização da atividade de embalagem das mercadorias com o trabalhador sentado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante análise observacional, notou-se uma sobrecarga em coluna, principalmente na anteriorização do tronco para alcançar os produtos no checkout. Nas imagens abaixo podemos observar inclinação anterior de tronco realizada na atividade.

Quadro 1 – Sequência de movimentos ao pegar produto no checkout



Fonte: Autor

O embalador realiza sua atividade normalmente posicionando-se em frente ao checkout. Na posição ortostática (em pé), ele consegue realizar movimentos amplos de alcance sem flexionar ou rotacionar a coluna. Porém, ao realizar tal atividade na posição sentada, as dimensões de altura e profundidade do checkout não favorecem biomecanicamente ao trabalhador, pois para alcançar os produtos no checkout, é necessário anteriorizar (flexionar) o tronco, causando sobrecarga na região lombar. Além disso, observa-se ainda, dependendo da altura do trabalhador ou da altura da cadeira, uma compressão na região supra patelar (parte distal anterior da coxa) pela borda do checkout. Essa compressão possibilita uma redução no fluxo de sangue local, dificultando o retorno venoso.

Quadro 2 – Compressão de coxa / flexão de joelho exagerada / ombro elevado manuseando carga



Após aplicação da ferramenta RULA, a atividade estudada apresentou escore 6, com risco biomecânico nível 3, onde requer um estudo avançado e modificações necessárias sem ser num futuro imediato.

Figura 1 – RULA (Rapid Upper Limb Assment)

A. Arm and Wrist Analysis

Step 1: Locate Upper Arm Position:

+1 20° +2 20° +3 20-45° +4 45-90°

Step 1a: Adjust...
If shoulder is raised: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

Step 2: Locate Lower Arm Position:

+1 +2 +3 +4

Step 2a: Adjust...
If either arm is working across midline or out to side of body: Add +1

Step 3: Locate Wrist Position:

+1 +2 +3 +4

Step 3a: Adjust...
If wrist is bent from midline: Add +1

Step 4: Wrist Twist:

+1 +2 +3 +4

Step 5: Look-up Posture Score in Table A:
Using values from steps 1-4 above, locate score in Table A.

Step 6: Add Muscle Use Score
If posture mainly static (i.e. held >10 minutes):
Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

Step 7: Add Force/Load Score
If load < 4.4 lbs (intermittent): +0
If load 4.4 to 22 lbs (intermittent): +1
If load 4.4 to 22 lbs (static or repeated): +2
If more than 22 lbs or repeated or shocks: +3

Step 8: Find Row in Table C
Add values from steps 5-7 to obtain Wrist and Arm Score. Find row in Table C.

SCORES

Table A: Wrist Posture Score

Upper Arm	Lower Arm	Wrist			
		Twist	Twist	Twist	Twist
1	1	1	2	2	3
1	2	2	2	2	3
1	3	2	3	3	4
1	4	2	3	3	4
2	1	2	3	3	4
2	2	3	4	4	5
2	3	4	4	4	5
2	4	4	4	4	5
3	1	3	4	4	5
3	2	3	4	4	5
3	3	4	4	4	5
3	4	4	4	4	5
4	1	4	4	4	5
4	2	4	4	4	5
4	3	4	4	4	5
4	4	4	4	4	5
5	1	5	5	5	6
5	2	5	5	5	6
5	3	6	6	6	7
5	4	6	6	6	7
6	1	7	7	7	8
6	2	8	8	8	9
6	3	9	9	9	9
6	4	9	9	9	9

Table B: Neck, Trunk and Leg Score

Neck	Trunk	Legs	Neck				Trunk				Legs			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	3	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	4	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	5	5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	6	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	7	7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	8	8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	9	9	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1	10	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	11	11	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1	12	12	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
1	13	13	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
1	14	14	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	15	15	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1	16	16	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
1	17	17	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
1	18	18	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
1	19	19	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
1	20	20	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	

Table C: Neck, Trunk and Leg Score

Neck	Trunk	Legs	Neck				Trunk				Legs			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	3	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	4	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	5	5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	6	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	7	7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	8	8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	9	9	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1	10	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	11	11	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1	12	12	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
1	13	13	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
1	14	14	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	15	15	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1	16	16	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
1	17	17	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
1	18	18	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
1	19	19	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
1	20	20	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	

Scoring: (final score from Table C)
1 or 2 = acceptable posture
3 or 4 = further investigation, change may be needed
5 or 6 = further investigation, change soon
7 = investigate and implement change

Final Score: 6

B. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 9: Locate Neck Position:

+1 0-15° +2 15-30° +3 30-45° +4 45-60°

Step 9a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

Step 10: Locate Trunk Position:

+1 0° +2 0-20° +3 20-40° +4 40-60°

Step 10a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

Step 11: Legs:
If legs and feet are supported: +1
If not: +2

Table B: Trunk Posture Score

Neck	Trunk	Legs	Neck				Trunk				Legs			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	3	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	4	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	5	5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	6	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	7	7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	8	8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	9	9	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1	10	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	11	11	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1	12	12	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
1	13	13	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
1	14	14	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	15	15	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1	16	16	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
1	17	17	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
1	18	18	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
1	19	19	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
1	20	20	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	

Step 12: Look-up Posture Score in Table B:
Using values from steps 9-11 above, locate score in Table B.

Step 13: Add Muscle Use Score
If posture mainly static (i.e. held >10 minutes):
Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

Step 14: Add Force/Load Score
If load < 4.4 lbs (intermittent): +0
If load 4.4 to 22 lbs (intermittent): +1
If load 4.4 to 22 lbs (static or repeated): +2
If more than 22 lbs or repeated or shocks: +3

Step 15: Find Column in Table C
Add values from steps 12-14 to obtain Neck, Trunk and Leg Score. Find Column in Table C.

4. CONCLUSÃO

Após análise observacional e aplicação da ferramenta RULA, concluímos que a realização da atividade de embalar na postura sentada apresenta risco biomecânico ao trabalhador, causando sobrecarga na coluna lombar durante a anteriorização e rotação do tronco. Recomenda-se então, a partir da análise ergonômica disponibilizar cadeiras para descanso para esta atividade, ao invés de colocar cadeira para alternar postura, atendendo assim o que sugere o item 17.3.5 da NR 17, que diz:

“Para as atividades em que os trabalhos devam ser realizados de pé, devem ser colocados assentos para descanso em locais em que possam ser utilizados por todos os trabalhadores durante as pausas.”

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. **Ergonomia – NR-17**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1978. Disponível: < <http://www.nersat.com.br/legislacao-sobre-ergonomia-saude-e-seguranca-do-trabalho/nota-tecnica-060-2001/>>. Acesso: 06 mai 2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Portaria SIT n. 08, de 30 de março de 2007**. Aprova o Anexo I da NR-17 - Trabalho dos Operadores de Checkout. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 02 abril 2007. Disponível em: http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_17_anexo1.pdf Acesso: 07 mai 2016.

CERVO, Amado L. BERVIAN, Pedro A. **Metodologia Científica**. -5ª ed. - São Paulo: Makron Books, 2002.

FACHIN, Odília. **Fundamentos de Metodologia**. 5. ed. [rev.] - São Paulo: Saraiva, 2006.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. Ed. – São Paulo: Atlas, 2006.

MAIRIAUX, Ph. **Polígrafo curso Ergonomia, UCL – Universidade Católica de Louvain**: Cap. V: A postura de trabalho, Cap. VI: Concepção do posto de trabalho, Bélgica, 1992.

NACHEMSON, A.; ELFSTROM, G. (1970) **Intravital dynamic pressure measurements in lumbar discs**. Scand. Journal of Rehabilitation Medicine, supplement 1. Almqvist and Wilksell, Stockhol.

STANTON, N. **Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods**. CRC Press, 2005.