REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

ANÁLISE ERGONÔMICA DO MANUSEIO MANUAL DE CARGAS EM UMA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS: UM ESTUDO DE CASO UTILIZANDO A EQUAÇÃO DO NIOSH E O MÉTODO REBA

ERGONOMIC ANALYSIS OF MANUAL MATERIAL HANDLING IN A DAIRY INDUSTRY: A CASE STUDY USING THE NIOSH LIFTING EQUATION AND THE REBA METHOD

ANÁLISIS ERGONÓMICO DEL MANEJO MANUAL DE CARGAS EN UNA INDUSTRIA LÁCTEA: UN ESTUDIO DE CASO UTILIZANDO LA ECUACIÓN DE NIOSH Y EL MÉTODO REBA

Amanda Kércia Almeida dos Santos[1], Lucelindo Dias Ferreira Junior Reis[2], Ana Lucy Rodrigues Ferreira Faisting[3], Joanderson de Almeida Reis Ferreira[4], Ana Isabel Pinheiro[5], Fábio Eduardo Franco Rodrigues Ferreira[6]

e737343
https://doi.org/10.47820/recima21.v7i3.7343

PUBLICADO: 03/2026

RESUMO

Este estudo teve como objetivo realizar uma Análise Ergonômica do Trabalho no subsetor de mistura de uma indústria de laticínios, focando na tarefa de abastecimento de insumos. A metodologia consistiu na aplicação da Análise Ergonômica Preliminar (AEP) para levantamento qualitativo, apoiada pelos instrumentos Equação de NIOSH e Método REBA. Os resultados da AEP indicaram riscos ambientais críticos, como o chão escorregadio e a constante necessidade de lavagem, além do perigo de acidentes por queda da plataforma de carga sobre os pés. A avaliação pela NIOSH revelou um Índice de Levantamento (IL) de 5,02 para jornadas de longa duração, indicando risco extremo. Complementarmente, o método REBA resultou em um escore final de 10, classificado como risco alto. A discussão integrada demonstra que a sobrecarga biomecânica e as condições ambientais são inadequadas, exigindo intervenções imediatas para a preservação da integridade física do trabalhador.

PALAVRAS-CHAVE: Ergonomia. Equação de NIOSH. Método REBA. Análise Ergonômica Preliminar.

ABSTRACT

This study aimed to conduct an Ergonomic Work Analysis in the mixing sub-sector of a dairy industry, focusing on the input replenishment task. The methodology consisted of applying a Preliminary Ergonomic Analysis (PEA) for qualitative assessment, supported by the NIOSH Lifting Equation and the REBA Method. PEA results indicated critical environmental risks, such as slippery floors and the constant need for washing, as well as the danger of accidents due to the load platform falling on the feet. The NIOSH evaluation revealed a Lifting Index (LI) of 5.02 for long-duration shifts, indicating extreme risk. Additionally, the REBA method resulted in a final score of 10, classified as high risk.

[1] Bacharela em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Ceará (UFC), Russas - CE, Brasil.
[2] Doutor em Engenharia de Produção, Docente da Universidade Federal do Ceará (UFC), Russas - CE, Brasil.
[3] Doutora em Fisioterapia, Pós-Doutoranda em Saúde Pública na Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza - CE, Brasil.
[4] Doutorando em Ensino, Instituto Federal do Ceará (IFCE), Fortaleza - CE, Brasil.
[5] Doutoranda em Ensino, Instituto Federal do Ceará (IFCE), Fortaleza - CE, Brasil.
[6] Doutor em Engenharia Civil, Docente no Instituto Federal do Ceará (IFCE), Fortaleza - CE, Brasil.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

The integrated discussion demonstrates that biomechanical overload and environmental conditions are inadequate, requiring immediate interventions to preserve the worker's physical integrity.

KEYWORDS: *Ergonomics. NIOSH Lifting Equation. REBA Method. Preliminary Ergonomic Analysis.*

RESUMEN
Este estudio tuvo como objetivo realizar un Análisis Ergonómico del Trabajo en el subsector de mezcla de una industria láctea, centrándose en la tarea de abastecimiento de insumos. La metodología consistió en la aplicación del Análisis Ergonómico Preliminar (AEP) para el levantamiento cualitativo, apoyado por los instrumentos Ecuación de NIOSH y el Método REBA. Los resultados del AEP indicaron riesgos ambientales críticos, como el suelo resbaladizo y la constante necesidad de lavado, además del peligro de accidentes por caída de la plataforma de carga sobre los pies. La evaluación de NIOSH reveló un Índice de Levantamiento (IL) de 5,02 para jornadas de larga duración, indicando riesgo extremo. Complementariamente, el método REBA resultó en una puntuación final de 10, clasificada como riesgo alto. La discusión integrada demuestra que la sobrecarga biomecánica y las condiciones ambientales son inadecuadas, exigiendo intervenciones inmediatas para la preservación de la integridad física del trabajador.

PALABRAS CLAVE*: Ergonomía. Ecuación de NIOSH. Método REBA. Análisis Ergonómico Preliminar.*

1. INTRODUÇÃO

A Ergonomia desempenha um papel fundamental no setor industrial de laticínios, especialmente em atividades operacionais que envolvem o levantamento manual de cargas, movimentos repetitivos e longos períodos de trabalho em pé. Trabalhadores desse setor estão frequentemente expostos a riscos biomecânicos, especialmente na manipulação de insumos pesados. Esses riscos são intensificados pela jornada em escala 12x36, regime comum nesse segmento para assegurar a continuidade do processo produtivo.

Estudos indicam que a associação entre esforço físico intenso, repetitividade e longas jornadas favorece o surgimento de distúrbios musculoesqueléticos, como lombalgias, dores nos ombros e lesões por sobrecarga, impactando diretamente a saúde do trabalhador e os índices de absenteísmo (EU-OSHA, 2021). Estudos recentes na indústria alimentícia reforçam que a manipulação manual de cargas sem auxílio mecânico eleva o risco de lesões e dores lombares (Córdova; Mera, 2025). O que corrobora à Organização Internacional do Trabalho (ILO), que aponta a movimentação manual de materiais pesados como uma das principais causas de distúrbios físicos ocupacionais, especialmente em setores industriais com baixos níveis de automação (ILO, 2022).

No contexto brasileiro, a Norma Regulamentadora NR-17 estabelece a necessidade de avaliação e controle dos riscos ergonômicos associados ao trabalho. Entretanto, dados do Ministério do Trabalho e Emprego (2022) evidenciam que muitas indústrias ainda apresentam fragilidades na aplicação sistemática dessas avaliações, restringindo-se a ações corretivas pontuais.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Essa realidade se reflete no aumento de afastamentos por doenças osteomusculares, que figuram entre as principais causas de concessão de benefícios previdenciários no setor industrial (Brasil, 2021).

Para suprir essa necessidade, este estudo utiliza a Análise Ergonômica Preliminar (AEP) como base metodológica. A AEP tem como propósito fundamental a identificação inicial e o mapeamento dos perigos e riscos ergonômicos existentes nas atividades laborais, também, permite distinguir o trabalho prescrito do trabalho real, identificando as estratégias operatórias e as regulações que o funcionário adota diante das variabilidades do processo. Como suporte, aplicam-se duas ferramentas validadas, a Equação NIOSH (CDC, 1992), para determinar o Limite de Peso Recomendado (LPR) e o Índice de Levantamento (IL), visando a proteção da coluna vertebral; e o método REBA (Hignett; Mcatamney, 2000), que avalia a sobrecarga postural de corpo inteiro e define prioridades de intervenção.

A análise justifica-se pela importância de avaliar tecnicamente as condições de trabalho em uma unidade industrial no Vale do Jaguaribe, constituindo uma estratégia para garantir a conformidade legal e a integridade física dos colaboradores. O presente artigo tem como objetivo analisar as condições de trabalho no setor de processos, utilizando ferramentas de Ergonomia Física para diagnosticar riscos biomecânicos e propor melhorias que garantam a saúde e a segurança operacional dos trabalhadores.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, desenvolvida sob uma abordagem de caráter misto, quali e quantitativo, utilizando Estudo de Caso, em uma unidade industrial de laticínios situada no Vale do Jaguaribe, no município de Morada Nova, Ceará. A investigação concentrou-se no posto de trabalho de abastecimento de insumos, com ênfase na tarefa crítica de manuseio manual de sacas de amido de 25 kg.

A metodologia, estruturou-se a partir da identificação preliminar do problema por meio de observações *in loco* da rotina operacional. Essa etapa permitiu compreender a dinâmica das atividades e levantar os principais fatores de risco biomecânico. Para a viabilização da coleta de dados, foi aplicado previamente o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Autorização de Uso de Imagem, assegurando os preceitos éticos e o anonimato do participante, cujas referências nominais nesta pesquisa são fictícias.

Com o propósito de viabilizar a coleta de dados primários e o levantamento de medidas técnicas no chão de fábrica, foram mobilizados diversos instrumentos de pesquisa. O dimensionamento das métricas espaciais necessárias à Equação de NIOSH, abrangendo as alturas da carga no ponto de origem (i.e., janela de transferência) e no destino (i.e., plataforma), além do

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

afastamento horizontal do objeto em relação ao corpo, foi realizado com o auxílio de uma trena métrica manual.

Paralelamente, utilizou-se um cronômetro digital para o monitoramento temporal das atividades, o que permitiu o registro da frequência de manuseio, da repetitividade dos ciclos e do impacto da cadência produtiva sobre o operador. A dimensão subjetiva do esforço foi explorada por meio de entrevistas semiestruturadas, para a obtenção dos relatos de fadiga e possíveis desconfortos osteomusculares. Por último, o registro fotográfico e videográfico da tarefa permitiu o exame de quadros de maior criticidade física, viabilizando a mensuração dos ângulos articulares do pescoço, tronco e membros superiores, dados essenciais para a correta aplicação dos protocolos posturais.

Com o objetivo de permitir a compreensão das condições de trabalho, a investigação iniciou como o mapeamento tanto dos fatores internos, vinculados diretamente ao esforço físico e às posturas, quanto dos fatores externos, inerentes ao ambiente e à gestão organizacional. O emprego dessa abordagem permitiu caracterizar o trabalho e identificar as limitações reais do posto de trabalho, assim como as regulações operatórias que o colaborador precisa adotar para assegurar a manutenção da produtividade.

No que concerne à avaliação do manuseio de cargas, foi utilizada a Equação do NIOSH, para o estabelecimento do Limite de Peso Recomendado. Tal procedimento demandou a mensuração de variáveis como a distância horizontal, a altura vertical, o percurso de deslocamento e o ângulo de assimetria, além da observação da frequência de elevação e das condições de pega, dados que permitiram a obtenção do Índice de Levantamento.

Por outro lado, a exposição biomecânica global foi verificada através do método REBA, que permitiu a análise da flexão lombar e das configurações posturais assumidas pelos membros superiores durante as etapas críticas de recebimento dos materiais na janela de transferência e sua posterior organização na plataforma elevatória. A análise delimitou-se ao ciclo operacional completo, que inclui o recebimento da unidade de saca de 25 kg na janela de transferência, o deslocamento lateral e o posicionamento final na plataforma elevatória, considerando o elevado esforço físico e a natureza repetitiva da atividade sob o regime de demanda contínua.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Caracterização da unidade fabril e perfil do colaborador analisado

A pesquisa foi conduzida em uma unidade industrial de laticínios do Brasil, situada estrategicamente no município de Morada Nova, estado do Ceará. A companhia detém uma capacidade produtiva total de 4,8 milhões de litros de leite por dia, distribuídos entre suas plantas industriais. O foco da investigação concentrou-se no setor de Processos da unidade do município

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

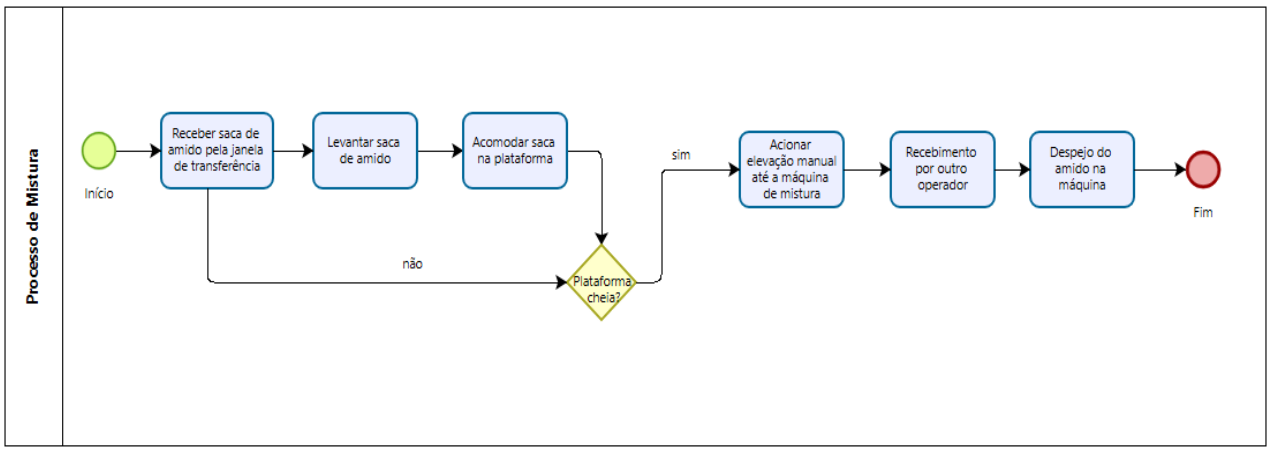
REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

em questão, especificamente no subsetor de mistura, responsável pela padronização do leite natural mediante a adição de gordura e insumos sólidos. Esta etapa é crucial, pois o teor de gordura é ajustado de forma específica para cada setor de destino, sendo o leite posteriormente direcionado para as linhas de fermentados (iogurtes e bebidas lácteas), QRM (queijos, requeijão e manteiga), UHT (leites longa vida, achocolatado e creme de leite) ou para o setor de Leite em Pó (responsável pela produção de leite em pó e leite condensado).

O posto de trabalho analisado opera em regime de escala 12x36 sob demanda contínua, o que impõe um ritmo de trabalho condicionado ao fluxo das máquinas. O perfil do operador selecionado para o estudo é de um jovem do sexo masculino, 22 anos, com 3 anos de experiência na função. Durante a coleta de dados e aplicação das entrevistas, o trabalhador relatou que a manipulação manual das sacas de 25 kg é o fator preponderante para a fadiga extrema ao final do turno. As queixas técnicas concentram-se em desconfortos recorrentes na região lombar e nos membros superiores, evidenciando uma sobrecarga decorrente da combinação entre carga elevada e alta repetitividade.

A atividade analisada consiste no recebimento das sacas de amido por meio de uma janela de transferência, seguido do levantamento manual da carga, transporte em curta distância e acomodação sobre uma plataforma de carregamento. Esse ciclo é repetido continuamente até que a plataforma esteja completamente carregada com a quantidade de sacas de amido necessária para o atendimento do setor de destino. Em seguida, o operador realiza o acionamento manual do sistema de elevação, posicionando a plataforma no nível da máquina de mistura, onde as sacas são recebidas por outro operador e o amido é despejado no equipamento de processamento. A sequência operacional da atividade de recebimento e descarga das sacas de amido está representada no fluxograma apresentado a seguir.

Figura 1. Processo de Mistura



Fonte: Dados da pesquisa (2026).

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

3.2. Análise Ergonômica Preliminar (AEP)

A AEP permitiu identificar os fatores internos, como o esforço físico e posturas críticas, e externos, relacionados ao ambiente e à organização, que influenciam diretamente a tarefa no subsetor de mistura. A partir desta análise, foi possível distinguir o trabalho prescrito do real, evidenciando os constrangimentos enfrentados pelo operador e as regulações que este adota para manter a produtividade exigida pelo fluxo de laticínios.

Durante a entrevista inicial, o colaborador apontou que o ambiente industrial apresenta riscos severos à segurança. Um fator crítico relatado foi a condição do chão escorregadio, o que exige a constante necessidade de lavagem do piso para evitar quedas, adicionando uma carga de trabalho acessória e gerando interrupções no ciclo produtivo. Além disso, o operador expressou insegurança quanto ao risco de acidentes graves, como a derrubada da plataforma, “patinha” (Figura 2), sobre os pés, perigo este que é intensificado pela instabilidade do piso e pelo peso elevado das sacas de 25 kg. Essas variáveis ambientais agem como constrangimentos que elevam a carga cognitiva e o desgaste físico, forçando o trabalhador a adotar estratégias operatórias de autoproteção.

Figura 2. Vista frontal da plataforma “patinha”



Fonte: Dados da pesquisa (2026).

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

3.3. Avaliação utilizando a Equação NIOSH

Para aplicação da Equação NIOSH foi necessário calcular os coeficientes métricos da distância horizontal (HM), altura vertical (VM), deslocamento vertical (DM) e ângulo de assimetria (AM). Os valores da frequência de levantamento (FM) e qualidade da pega (CM) são tabelados. As fórmulas e as respectivas tabelas estão disponíveis no livro *Applications Manual for the Revised NIOSH Lifting Equation*, em português, “Manual de aplicações para a equação de elevação NIOSH revisada” (CDC, 1992).

A tarefa de abastecimento no subsetor de mistura foi analisada considerando uma jornada de longa duração, com aproximadamente 7 horas de exposição direta aos fatores de risco. O posto de trabalho opera em escala 12x36, sendo que o período de exposição analisado se refere exclusivamente à atividade de levantamento e manuseio das sacas, realizada sem rotatividade de função. As medições realizadas com o auxílio de trena e cronômetro evidenciaram um cenário de elevada sobrecarga física, conforme apresentado no Quadro 1. O levantamento dos dados cronometrados foi realizado no dia 29/12/2025, no período matutino, durante a execução habitual da atividade.

Para a determinação do fator de frequência de levantamento (FM), foi mensurada a quantidade de sacas de amido de 25 kg levantadas e descarregadas na plataforma de carregamento a cada intervalo de um minuto. O procedimento foi repetido em três cronometragens consecutivas, permitindo o cálculo de uma média representativa do ritmo operacional. Como resultado, obteve-se uma frequência média de 5 levantamentos por minuto, valor adotado para caracterização do ritmo de trabalho.

Quadro 1. Dados coletados conforme os parâmetros e coeficientes da Equação NIOSH

VARIÁVEIS PARA EQUAÇÃO DE NIOSH							
PC (kg)	**H (cm)**	**V (cm)**	**D (cm)**	**F(lev/min)**	**A (°)**	**Dur (h)**	**C**
25	38	60	15,5	5	30	7	Regular
COEFICIENTES DA EQUAÇÃO DE NIOSH							
	HM	**VM**	**DM**	**FM**	**AM**	**CM**	
	0,66	1,05	1,00	0,35	0,90	1	
RESULTADOS DA EQUAÇÃO DE NIOSH							
			LPR (kg)	**IL**			
			4,98	5,02			

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

A avaliação final via NIOSH revela um cenário de risco biomecânico extremo, com um Limite de Peso Recomendado (LPR) de apenas 4,98 kg, conforme mostra o Quadro 2, de referência (CDC, 1992).

Quadro 2. Classificação do nível de risco

Índice de Levantamento (IL)	Nível de Risco	Interpretação
IL ≤ 1,0	Aceitável	Manter as condições atuais de trabalho
1,0 < IL ≤3,0	Moderado	Aplicar medidas preventivas para reduzir a sobrecarga
IL >3,0	Não tolerável (Inaceitável)	Redesenhar a tarefa imediatamente ou reduzir o peso da carga

Fonte: CDC (1992).

Frente à carga real de 25 kg, o Índice de Levantamento (IL) atingiu 5,02, indicando um esforço físico cinco vezes superior ao limite de segurança para a coluna vertebral. Este resultado, agravado pela longa exposição (7 horas), torna a tarefa tecnicamente inaceitável e valida as queixas de dores lombares e fadiga extrema relatadas pelo operador.

3.4. Avaliação utilizando o instrumento Método REBA

O método REBA (Hignett; Mcatamney, 2000) utiliza uma abordagem sistemática que combina diferentes variáveis. Sua metodologia é dividida em dois principais grupos: Grupo A, que avalia tronco, pescoço e pernas, e o Grupo B, que avalia antebraços, braços e punhos. Além disso, aspectos como estabilidade postural, força aplicada e alinhamento com a gravidade são analisados para fornecer uma pontuação final. A aplicação do método REBA permitiu analisar a sobrecarga postural do operador no momento da recepção e descarga da saca de amido. A análise foi realizada a partir do congelamento de 2 quadros videográficos nos pontos de maior angulação crítica.

3.4.1. Configuração Postural 1

A primeira configuração postural analisada, apresentada na Figura 3, corresponde ao momento em que o trabalhador realiza a recepção da saca de amido, sustentando a carga para posterior transferência à plataforma de elevação. Para fins deste estudo, essa postura foi denominada Configuração Postural 1.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Figura 3. Colaborador sustentando a carga de amido para transferir à plataforma de elevação, denominada para fins de estudo como “configuração postural 1”



Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Nessa configuração, o tronco do trabalhador apresenta uma flexão de até 20°, o que resulta em uma pontuação de 2 pontos segundo o método REBA. O pescoço apresenta angulação semelhante, caracterizando uma flexão leve e recebendo 1 ponto de escore. Em relação às pernas, observa-se apoio bilateral estável, sem flexão significativa, o que corresponde a 1 ponto. Quanto à distribuição da carga, verifica-se que o peso é sustentado de forma bilateral, não havendo assimetria relevante, o que não gera acréscimo de escore adicional.

Os membros do Grupo A (tronco, pescoço e pernas) foram avaliados de forma combinada por meio da Tabela A, que considera a interação entre as pontuações atribuídas a cada segmento corporal. A combinação resultou em um valor base de 2 pontos. O método também considera o peso da carga manipulada, atribuindo 0 pontos para cargas inferiores a 5 kg, 1 ponto para cargas entre 5 e 10 kg, 2 pontos para cargas superiores a 10 kg e até 3 pontos quando há contração muscular significativa ou aplicação rápida de força. Considerando que a saca de amido possui 25 kg e exige esforço elevado, foi atribuído à carga o valor máximo de 3 pontos, totalizando um Escore A de 5 pontos.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Tabela A. Caracterização da configuração postural do tronco, pescoço e pernas

Tabela A		Pescoço											
		1				2				3			
Pernas		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Tronco	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	0

Fonte: Estrázulas e Sobral Junior (2024) adaptado de Hignett e Mcatamney (2000).

Na sequência, analisaram-se os membros do Grupo B (braços, antebraços e punhos) para a mesma configuração postural. Os braços apresentaram flexão entre 45° e 90°, recebendo 3 pontos. Os antebraços apresentaram angulação inferior a 60°, correspondendo a 2 pontos, enquanto os punhos apresentaram flexão superior a 15°, associada à rotação durante a sustentação da carga, resultando em 3 pontos.

As pontuações do Grupo B foram combinadas na Tabela B, resultando em 5 pontos. Avaliou-se ainda a qualidade da interface de preensão, classificada de boa a inaceitável (0 a 3 pontos). A preensão foi considerada inaceitável, devido à ausência de pega adequada, o que resultou em 2 pontos, totalizando um Escore B de 7 pontos.

Tabela B. Caracterização da configuração postural de braços, antebraços e punhos

Tabela B		Antebraço					
		1			2		
Punho		1	2	3	1	2	3
Braço	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Fonte: Estrázulas e Sobral Junior (2024) adaptado de Hignett e Mcatamney (2000).

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Posteriormente, a Tabela C correlaciona os escores A e B, resultando em um valor intermediário de 8 pontos.

Tabela C. Combinação das Pontuações obtidas das configurações posturais nas Tabelas A e B

Tabela C												
Pontuação A	Pontuação B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Atividade	(+1) Uma ou mais partes do corpo estáticas (esforço maior que 1 min)											
	(+1) Movimentos repetitivos (repetição superior a 4 vezes/ minuto)											
	(+1) Mudanças de posturas importantes ou postura instável											

Fonte: Estrázulas e Sobral Junior (2024) adaptado de Hignett e Mcatamney (2000).

A esse valor foram adicionados os escores da atividade, com acréscimo de 2 pontos em função da repetitividade em curtas distâncias e das rápidas mudanças posturais. Assim, o Escore Final REBA foi de 10 pontos, conforme apresentado no Quadro 3, caracterizando nível de risco alto e indicando a necessidade de intervenções ergonômicas.

Quadro 3. Folha de Cálculo REBA - Configuração Postural 1

Método REBA - Folha de Cálculo					
Grupo A		**Grupo B**		**Cálculo Final**	
Tronco	2	**Braços**	3	**Escore C**	8
Pescoço	1	**Antebraços**	2	**Escore Atividade**	2
Pernas	1	**Punhos**	3	**Escore Final**	10
Tabela A	2	**Tabela B**	5	**Nível de Risco**	Alto
Carga	3	**Interface**	2		
Escore A	5	**Escore B**	7		

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

3.4.2. Configuração Postural 2

A segunda configuração postural analisada, apresentada na Figura 4, corresponde ao momento em que o trabalhador realiza a descarga da saca de amido sobre a plataforma de elevação (“patinha”). Para fins deste estudo, essa postura foi denominada Configuração Postural 2.

Figura 4. colaborador transferindo a carga de amido à plataforma de elevação, denominada para fins de estudo como “configuração postural 2”



Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Nessa configuração, o tronco apresenta flexão entre 20° e 60°, o que resulta em uma pontuação de 3 pontos. O pescoço apresenta flexão superior a 20°, recebendo 2 pontos de escore. Em relação às pernas, observa-se distribuição bilateral do peso corporal, sem instabilidade aparente, o que corresponde a 1 ponto.

Os membros do Grupo A (tronco, pescoço e pernas) foram avaliados de forma combinada por meio da Tabela A resultando em 4 pontos. Considerando a carga manipulada, superior a 10 kg, foi atribuído o acréscimo de 2 pontos, conforme os critérios do método. Dessa forma, o Escore A totalizou 6 pontos.

Na sequência, foram analisados os membros do Grupo B (braços, antebraços e punhos). Os braços apresentaram flexão aproximada entre 20° e 45°, recebendo 2 pontos. Os antebraços apresentaram angulação inferior a 60°, correspondendo a 2 pontos. Os punhos apresentaram flexão superior a 15°, sem rotação significativa durante o movimento, resultando em 2 pontos.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

As pontuações dos membros do Grupo B foram combinadas por meio da Tabela B, resultando em 3 pontos. Em seguida, avaliou-se a qualidade da interface de preensão, classificada como inaceitável, por se tratar de uma carga sem cabos ou manetes que favoreçam a pega segura, o que resultou na atribuição de 3 pontos. Assim, o Escore B totalizou 6 pontos.

Posteriormente, a Tabela C correlaciona os escores A e B, resultando em um valor intermediário de 8 pontos. A esse valor foram adicionados 2 pontos referentes aos escores da atividade, em função da repetitividade em curtas distâncias e das rápidas e acentuadas mudanças posturais observadas durante a tarefa. Dessa forma, o Escore Final REBA para a atividade de descarga da saca de amido foi de 10 pontos, conforme apresentado no Quadro 4, caracterizando nível de risco alto.

Quadro 4. Folha de Cálculo REBA - Configuração Postural 2

Método REBA - Folha de Cálculo					
Grupo A		**Grupo B**		**Cálculo Final**	
Tronco	3	**Braços**	2	**Escore C**	8
Pescoço	2	**Antebraços**	2	**Escore Atividade**	2
Pernas	1	**Punhos**	2	**Escore Final**	10
Tabela A	4	**Tabela B**	3	**Nível de Risco**	Alto
Carga	2	**Interface**	3		
Escore A	6	**Escore B**	6		

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

A avaliação das duas configurações posturais por meio do método REBA evidenciou que a tarefa de manuseio manual de sacas de amido apresenta nível de risco alto, com Escore Final igual a 10 em ambas as situações analisadas. Embora as posturas adotadas durante a recepção e a descarga apresentem diferenças quanto às angulações corporais, ambas resultam em elevada sobrecarga biomecânica.

De forma geral, o Escore A foi fortemente influenciado pelo peso da carga manipulada (25 kg), enquanto o Escore B refletiu as angulações críticas dos membros superiores e a qualidade inadequada da preensão. Assim, os resultados demonstram que a combinação entre carga elevada, repetitividade e posturas desfavoráveis expõe o operador a riscos significativos à integridade musculoesquelética, reforçando a necessidade de intervenções ergonômicas no posto de trabalho.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

4. CONSIDERAÇÕES

O presente estudo permite concluir que o posto de trabalho de abastecimento de insumos apresenta uma incompatibilidade severa entre as exigências da tarefa e a capacidade fisiológica do operador. A convergência dos resultados, evidenciada pelo Índice de Levantamento (IL) de 5,02 e pelo Escore Final do REBA de 10, ratifica a existência de um risco iminente de desenvolvimento de patologias osteomusculares.

A discussão dos dados revela que o Limite de Peso Recomendado (LPR) de 4,98 kg é drasticamente inferior à carga real de 25 kg, o que significa que o peso manipulado é cinco vezes superior ao limite de segurança para a coluna vertebral. Somado a isso, o REBA demonstrou que as angulações críticas de membros superiores e a carga estática imposta pela manipulação da sacaria elevam a tensão biomecânica a níveis tecnicamente inaceitáveis.

As evidências qualitativas da AEP, como o chão escorregadio e o risco de queda de objetos nos pés, atuam como fatores agravantes que aumentam a instabilidade postural e a insegurança ocupacional. Para a adequação do ambiente, são necessárias intervenções que incluam a instalação de sistemas de levantamento mecânico para eliminar o esforço manual, a substituição do piso por revestimentos antiderrapantes de alta aderência, o fracionamento das sacarias para pesos próximos ao LPR calculado e a implementação de rodízios de tarefas para reduzir o tempo de exposição à carga.

REFERÊNCIAS

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Norma Regulamentadora n. 17:** Ergonomia. Brasília: MTE, 2022.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL (CDC). **NIOSH recommendations for occupational safety and health:** compendium of policy documents and statements. Cincinnati: US Department of Health and Human Services, 1992.

CÓRDOVA, A. M. A.; MERA, A. J. S. Ergonomic risk due to handling excessive weights in the food industry. **Journal Growing Health**, v. 2, n. 3, p. 747-767, 2025.

ESTRÁZULAS, J. A.; SOBRAL JUNIOR, M. **Ergonomia Aplicada à Indústria:** Planejamento e Elaboração de AEP e AET. Manaus: BiomechLab, 2024.

EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK (EU-OSHA). **Work-related musculoskeletal disorders:** prevalence, costs and demographics in the EU. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2021.

HIGNETT, S.; MCATAMNEY, L. R. Rapid Entire Body Assessment (REBA). **Applied Ergonomics**, v. 31, n. 2, p. 201–205, 2000.

INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION (ILO). **Safety and Health at Work Report**. Geneva: ILO, 2022.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.