REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

ANÁLISE ERGONÔMICA DE TRABALHADORES REASSENTADOS NA BRITAGEM: UM ESTUDO DE CASO COM APLICAÇÃO DO MÉTODO REBA

ERGONOMIC ANALYSIS OF REASSIGNED WORKERS IN CRUSHING: A CASE STUDY APPLYING THE REBA METHOD

ANÁLISIS ERGONÓMICO DE TRABAJADORES REASENTADOS EN LA TRITURACIÓN: UN ESTUDIO DE CASO CON APLICACIÓN DEL MÉTODO REBA

Denilson dos Santos Pereira[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]

e737342
https://doi.org/10.47820/recima21.v7i3.7342

PUBLICADO: 03/2026

RESUMO

Dois operadores de britagem numa empresa de mineração, anteriormente alocados em setores de elevada exigência física, desenvolveram distúrbios vertebrais durante o exercício de suas funções originais. Após afastamentos prolongados, foram reassentados no mesmo piso fabril para a atividade de britagem, considerada pela empresa como de menor esforço físico. Este estudo, estudo de caso exploratório, analisa por meio de observação direta, análise de imagens de posturas críticas, aplicação do método Rapid Entire Body Assessment (REBA) e entrevistas em profundidade, se o reassentamento interno resultou na redução da carga biomecânica sobre a coluna vertebral ou apenas no deslocamento da sobrecarga. Os resultados indicam a permanência de um ciclo de exposição-lesão-reexposição, evidenciando riscos ergonômicos relevantes mesmo após o retorno ao trabalho. O estudo contribui para a discussão sobre responsabilidade patronal, redesign de postos e vigilância contínua da saúde de trabalhadores reassentados, além de propor um procedimento técnico replicável para avaliação ergonômica de reassentamentos funcionais.

PALAVRAS-CHAVE: Reassentamento. Método REBA. Setor de mineração.

ABSTRACT

Two crushing operators in a mining company, previously assigned to sectors with high physical demands, developed spinal disorders while performing their original duties. After prolonged medical leaves, they were reassigned within the same factory floor to the crushing activity, which the company considered to require less physical effort. Through direct observation, exploratory case study, analysis of images of critical postures, application of the Rapid Entire Body Assessment (REBA) method, and in-depth interviews, this study analyzes whether the internal resettlement resulted in a reduction of the biomechanical load on the spine or merely a displacement of the overload. The results indicate the persistence of an exposure-injury-reexposure cycle, highlighting relevant

[1] Graduando em Engenharia Mecânica, 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 do 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

ergonomic risks even after returning to work. The study contributes to the discussion on employer responsibility, workstation redesign, and continuous health surveillance of reassigned workers, inaddition to proposing a replicable technical procedure for the ergonomic evaluation of functional resettlements.

KEYWORDS: *Resettlement. REBA Method. Mining sector.*

RESUMEN
Dos operadores de trituración en una empresa minera, anteriormente asignados a sectores de alta exigencia física, desarrollaron trastornos vertebrales durante el ejercicio de sus funciones originales. Tras bajas médicas prolongadas, fueron reubicados en la misma planta industrial para la actividad de trituración, considerada por la empresa como de menor esfuerzo físico. Este estudio, estudio de caso exploratorio, analiza mediante observación directa, análisis de imágenes de posturas críticas, aplicación del método Rapid Entire Body Assessment (REBA) y entrevistas en profundidad, si el reasentamiento interno resultó en una reducción de la carga biomecánica sobre la columna vertebral o simplemente en un desplazamiento de la sobrecarga. Los resultados indican la permanencia de un ciclo de exposición-lesión-reexposición, evidenciando riesgos ergonómicos relevantes incluso después del retorno al trabajo. El estudio contribuye a la discusión sobre la responsabilidad patronal, el rediseño de puestos y la vigilancia continua de la salud de los trabajadores reubicados, además de proponer un procedimiento técnico replicable para la evaluación ergonómica de reasentamientos funcionales.

PALABRAS CLAVE*: Reasentamiento. Método REBA. Sector de minería.*

1. INTRODUÇÃO

A literatura científica corrobora a importância da Ergonomia na promoção da saúde e segurança dos trabalhadores, especialmente em setores de alta demanda física e cognitiva como a mineração. A atividade mineradora, por sua natureza, expõe os trabalhadores a uma série de fatores de risco ergonômicos, incluindo posturas inadequadas, movimentos repetitivos, levantamento de peso, exposição a vibrações e ruídos, e ambientes de trabalho com condições adversas. Tais fatores podem levar ao desenvolvimento de distúrbios musculoesqueléticos, fadiga e redução da capacidade para o trabalho ao longo do tempo. A intervenção ergonômica busca adaptar o trabalho ao homem, visando otimizar o bem-estar humano e o desempenho geral do sistema.

No contexto da mineração, os desafios ergonômicos são acentuados pela natureza intrínseca das operações, que frequentemente envolvem ambientes confinados, temperaturas extremas, iluminação inadequada e a manipulação de equipamentos pesados. A exposição contínua a esses fatores pode resultar em uma série de problemas de saúde ocupacional, desde lesões por esforço repetitivo (LER/DORT) até doenças respiratórias e cardiovasculares. A prevenção desses agravos requer uma abordagem multifacetada, que inclui a avaliação sistemática das condições de trabalho e a implementação de medidas corretivas e preventivas.

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.

A empresa analisada opera beneficiamento de dolomita e pedra branca em turnos contínuos. Dois trabalhadores que hoje conduzem britagem iniciaram suas jornadas em setores de carga manual, palhagem e transporte interno com carrinhos de mão. Ambos desenvolveram distúrbios vertebrais em serviço, foram afastados, retornaram e foram encaixados na britagem com o rótulo de “função mais leve”. O objetivo deste trabalho é verificar, com rigor ergonômico, se o novo posto representa ruptura ou continuidade da carga sobre a coluna, e propor medidas de controle baseadas em dados objetivos já coletados (vídeo e entrevistas). A pergunta da pesquisa é: “O reassentamento interno para britagem interrompeu o ciclo de desgaste vertebral ou apenas o reinseriu sob nova máscara?”.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Riscos ocupacionais na mineração e reassentamento funcional

A mineração envolve frequentemente trabalhos físicos intensos, com levantamento de cargas e esforços energéticos elevados, o que aumenta a carga sobre o sistema musculoesquelético do trabalhador. Souza *et al.,* (2014) destacam que o trabalho pesado inclui esforço físico excessivo, alto gasto energético e sobrecarga do aparelho cardiorrespiratório e musculoesquelético, características típicas das atividades mineradoras. Em concordância, estudos nacionais identificam que as tarefas mais críticas na mineração são aquelas que exigem movimentação manual de cargas pesadas e posturas desconfortáveis. Milhomem Paz *et al*., (2021), em revisão integrativa, observaram que 63% dos estudos destacam levantamento e manuseio de peso como risco ergonômico predominante, seguidos por posturas incômodas de trabalho (56%).

Além disso, fatores psicofisiológicos (por exemplo, jornada excessiva, ritmo acelerado e falta de pausas) afetaram 44% das amostras estudadas. Outros riscos ocupacionais associados à mineração incluem vibrações de equipamentos pesados (caminhões, britadeiras) e posições estáticas prolongadas (p. ex., dirigir máquinas), que podem agravar dores na coluna e no sistema músculoesquelético. Em suma, as atividades mineradoras combinam esforços físicos intensos, posturas forçadas e exposições prolongadas, elevando a prevalência de distúrbios osteomusculares entre esses trabalhadores (Souza *et al*., 2014; Milhomem Paz *et al*., 2021).

Os transtornos vertebrais ocupacionais mais comuns incluem lombalgia crônica, hérnia de disco intervertebral e espondilose. Em mineração, a lombalgia (dor lombar) é frequentemente associada às cargas biomecânicas do trabalho (Merino, 1996 *apud* Alencar, 2001). Alencar (2001) ressalta que profissões com grande sobrecarga física e posturas inadequadas expõem especialmente a região lombar a lesões ocupacionais. Posturas prolongadas (sentado ou em pé) e atividades repetitivas (erguer pesos, torcer o tronco) acumulam microtraumas na coluna vertebral

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.

ao longo dos anos. Revisões sistemáticas indicam evidência forte de associação entre lombalgia e fatores como levantamento de peso, flexão e rotação do tronco e vibrações de corpo inteiro.

Esses microtraumas somam-se progressivamente, levando ao desgaste articular (discopatias) e dor crônica. A literatura descreve um ciclo nocivo em que a dor lombar crônica leva à redução da atividade muscular (atrofia dos músculos paravertebrais) e instabilidade articular, o que por sua vez agrava a dor e perpetua o ciclo de lesão e incapacidade. Em outras palavras, ao menor uso dos músculos de suporte ocorre enfraquecimento, ampliando os sintomas dolorosos e o risco de novas lesões. Esse mecanismo vicioso reforça a importância de intervenções ergonômicas e terapêuticas integradas para romper o ciclo exposição-lesão nas enfermidades da coluna ocupacionais (Lessa; Lopes, 2013).

Quando a exposição ocupacional resulta em incapacidade parcial ou total, torna-se necessária a realocação ou readaptação do trabalhador. A readaptação ou reabilitação funcional consiste em adaptar o posto de trabalho ou a função às limitações do indivíduo, evitando seu afastamento definitivo. No contexto das políticas sociais brasileiras, o Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) define Reabilitação Profissional como assistência educativa ou reeducativa e de adaptação ou readaptação profissional visando proporcionar aos beneficiários incapacitados parcial ou totalmente para o trabalho meios indicados para o reingresso no mercado de trabalho. Em outras palavras, o programa de reabilitação prepara o segurado incapacitado para reinserção em nova função, seja na mesma empresa (reserva de vaga) ou em outro emprego.

Durante o processo de reabilitação profissional (mediante encaminhamento médico-pericial), o segurado recebe avaliação de potencial laborativo, orientação para escolha consciente de nova função compatível e até treinamentos ocupacionais. Ao término, o INSS emite Certificado de Reabilitação Profissional ao beneficiário, tornando-o elegível para contratação segundo a “Lei de Cotas” (destinação de vagas a reabilitados e pessoas com deficiência). Dessa forma, o reassentamento funcional e a reabilitação profissional são estratégias complementares: uma interna, de realocação no ambiente de trabalho quando possível, e outra formal, de qualificação ou readaptação via programas de habilitação, garantindo a reintegração laboral do trabalhador acometido (Borges, 2018; INSS, 2023).

2.2. Método REBA (*Rapid Entire Body Assessment*)

O REBA é um método de avaliação ergonômica rápida desenvolvido por Hignett e McAtamney (2000) para examinar a postura de todo o corpo em tarefas laborais. Ele foi elaborado especialmente para ser sensível às posturas imprevisíveis encontradas em serviços de saúde e indústrias em geral. O REBA divide o corpo em grupos (tronco, pescoço, pernas, braços, antebraços e punhos) e atribui pontuações a cada segmento de acordo com a posição observada e fatores

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

adicionais (por ex., carga, acoplamento das mãos e tipo de atividade). As pontuações parciais são somadas e confrontadas com quadros de risco ergonômico predefinidos, conforme mostrado no Quadro 1.

Quadro 1. Combinação das pontuações dos grupos A e B (Quadro C do Método REBA)

		Pontuação B												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pontuação A	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).

Por fim, obtém-se uma pontuação final que se encaixa em categorias de risco que vão de “negligenciável” a “muito alto”, expressas no Quadro 2, cada faixa indicando o nível de intervenção recomendado indicado no Quadro 1. Em suma, o REBA fornece um índice simples e visual do nível de risco postural global do trabalhador, auxiliando na identificação de atividades que requerem ajustes ergonômicos (Hignett; McAtamney, 2000).

Quadro 2. Classificação de risco e ação necessária

Action level	REBA score	Risk level	Action (including further assessment)
0	1	Negligible	Not necessary
1	2-3	Low	May be necessary
2	4-7	Medium	Necessary
3	8-10	High	Necessary soon
4	11-15	Very high	Necessary NOW

Fonte: 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.

3. MÉTODOS

O presente caracteriza-se como um estudo de caso exploratório, de natureza aplicada, sem pretensão de generalização estatística. O objetivo foi realizar uma análise ergonômica da atividade de operadores de britagem em uma mineradora, identificando os riscos e propondo melhorias.

A pesquisa foi conduzida na planta de refino de uma mineradora, focando nos trabalhadores do turno da manhã (05:00 às 11:30). A amostra foi composta por dois operadores de britagem que atuam exclusivamente nesse turno. Os trabalhadores do turno da tarde, por serem uma equipe distinta, não fizeram parte deste estudo. A seleção dos participantes foi intencional, por representarem diferentes perfis de tempo de serviço, permitindo uma análise comparativa. Os participantes foram informados sobre os objetivos do estudo e autorizaram voluntariamente a realização de registros fotográficos, vídeos e entrevistas, com garantia de uso exclusivo para fins acadêmicos, consentindo com documentos formais (TCLE) devidamente assinados. A empresa foi anonimizada visto que o estudo possui finalidade acadêmica e ergonômica.

Foram utilizados diferentes instrumentos de coleta de dados para a análise das condições de trabalho, incluindo observação sistemática direta, na qual as atividades e posturas dos trabalhadores foram observadas e registradas ao longo do turno; registros fotográficos e em vídeo, que documentaram as posturas adotadas, os movimentos realizados e o ambiente de trabalho, permitindo uma análise postural detalhada a posteriori; entrevistas semiestruturadas, realizadas com os operadores para coletar informações sobre a percepção das condições de trabalho, histórico de saúde, desconfortos e sugestões de melhoria.

Para a avaliação dos riscos posturais, foi utilizada a ferramenta REBA *(Rapid Entire Body Assessment)*. A escolha do método justifica-se por sua adequação à análise de posturas de corpo inteiro, dinâmicas e estáticas, características da atividade de britagem. Os ângulos posturais foram estimados a partir de registros fotográficos do operador durante a execução real da tarefa, utilizando referências anatômicas visuais e comparação com os intervalos angulares definidos pelo método REBA conforme orientação original do instrumento e análise com o *software* Ergolândia.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção são apresentados os principais resultados obtidos a partir da análise ergonômica realizada, bem como a discussão crítica sobre os achados. O objetivo é relacionar os dados coletados com a literatura existente e com as condições reais de trabalho observadas, destacando os fatores de risco identificados e suas possíveis implicações para a saúde ocupacional. A análise buscou não apenas quantificar os pontos atribuídos pela metodologia utilizada, mas também interpretar os impactos práticos dessas posturas e condições sobre o desempenho e a segurança do trabalhador.

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.

4.1. Perfil dos entrevistados

Foram avaliados dois operadores de britagem. Ambos os operadores já possuíam histórico de trabalho na empresa antes de serem realocados para a função de operador de britagem. O operador A, denominado aqui pelo codinome Júlio, com 59 anos de idade e 3 anos de vínculo na empresa e um histórico em trabalho manual com carrinho de mão, além de afastamento de, aproximadamente, 1 ano do trabalho por problemas na coluna.

O Operador B, denominado pelo codinome Antônio, com 46 anos de idade e 17 anos de vínculo com a empresa, atuou por longo período em atividade de palhagem, que consiste em depositar material que cai da esteira no silo de armazenamento com auxílio de pá, caracterizada por elevado esforço físico. Ele desenvolveu hérnia de disco, o que o afastou do trabalho por aproximadamente 3 anos e 7 meses. Após seu retorno, foi realocado para a função de operador de britagem. A realocação de ambos para a função de operador de britagem foi motivada pela percepção de que seria um cargo mais leve, pois não há levantamento significativo de carga, dadas suas condições de saúde preexistentes, mas, como será discutido, a função ainda apresenta implicações ergonômicas significativas. Ambos retornaram na mesma planta e foram alocados no mesmo turno.

As principais atribuições dos operadores incluem operar o britador de mandíbulas, intervir manualmente no acúmulo de material no funil e realizar a limpeza diária do equipamento. Durante a observação, notou-se que ambos os operadores utilizavam vestimentas inadequadas para o ambiente de trabalho, como shorts e camisas de algodão, expondo a pele ao contato direto com os pós minerais, o que agrava os riscos de irritações e absorção de substâncias nocivas.

4.2. Realidade observada na britagem e riscos identificados

A análise ergonômica da atividade de britagem evidenciou a presença de múltiplos fatores de risco ocupacional, indicando que o reassentamento dos trabalhadores para essa função não eliminou as exigências biomecânicas relevantes, mas manteve condições desfavoráveis à saúde e à segurança. Os riscos observados decorrem tanto da natureza das tarefas quanto da forma como o trabalho é organizado, configurando uma exposição cumulativa ao longo da jornada laboral.

As atividades são realizadas predominantemente em posição ortostática durante praticamente todo o turno de trabalho, não havendo assentos ou locais adequados para descanso postural. Embora o acesso à escada e à área inferior do britador ocorra de maneira intermitente, a permanência em pé é contínua, uma vez que, ao término de uma operação, os trabalhadores permanecem ativos, relatando “procurar o que fazer” na ausência de demanda imediata. A única pausa formal identificada ocorre no horário do café da manhã, às 8h, com duração aproximada de 15 minutos. Essa organização do trabalho impõe carga estática prolongada sobre a coluna vertebral

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.

e os membros inferiores, favorecendo o surgimento de fadiga muscular, desconforto postural e o agravamento de distúrbios musculoesqueléticos.

Observou-se ainda a necessidade frequente de intervenções manuais no funil do britador para evitar o acúmulo de material, atividade que exige esforço físico associado a flexões do tronco, elevação dos membros superiores e aplicação de força em condições biomecanicamente desfavoráveis. A limpeza da região inferior do equipamento configura-se como uma das tarefas mais críticas, pois envolve acesso por escada e execução do trabalho em espaço confinado, com cerca de 1,6 metros de profundidade. Embora essas atividades não ocorram de forma contínua, o tempo total acumulado ao longo da jornada resulta em exposição significativa a posturas forçadas e esforço físico repetido, aumentando a sobrecarga sobre o sistema musculoesquelético.

As atividades de limpeza do equipamento ocorrem, em geral, uma vez ao dia e não envolvem o uso sistemático de ferramentas, sendo realizadas predominantemente de forma manual. No entanto, mesmo não configurando uma tarefa repetitiva contínua, essas intervenções exigem posturas desfavoráveis, aplicação de força e movimentos em amplitude limitada. Observou-se ainda que, em situações de obstrução mais profunda no funil, o trabalhador B utiliza uma vareta metálica para evitar a introdução direta das mãos na área de risco. Embora essa prática reduza a exposição imediata a acidentes graves, ela não elimina a sobrecarga biomecânica envolvida, uma vez que o esforço é realizado com o tronco inclinado e os membros superiores em posições desfavoráveis, mantendo o risco de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho.

Do ponto de vista da segurança, o acesso recorrente à área inferior do britador por meio de escada configura risco relevante de queda, agravado pela ausência de dispositivos adequados de proteção coletiva. Durante a operação, há também risco de projeção de fragmentos de rocha, com potencial para causar lesões graves. Soma-se a isso o vazamento constante de material da máquina, que leva os operadores a adotar soluções improvisadas, como a fixação de sacos plásticos na estrutura do equipamento, expondo-os a riscos adicionais de impacto, soterramento e aprisionamento, além de evidenciar falhas de projeto e inadequação das medidas de engenharia existentes.

Adicionalmente, a atividade de britagem expõe os trabalhadores a níveis elevados de ruído contínuo e à vibração transmitida ao corpo inteiro pela plataforma de operação, caracterizando riscos físicos relevantes. Há também emissão significativa de poeira mineral, incluindo sílica, cuja inalação prolongada está associada ao desenvolvimento de doenças respiratórias graves, como silicose, pneumoconiose e câncer de pulmão. A ventilação inadequada e a ausência de sistemas eficazes de controle de poeira intensificam esse cenário. O odor liberado durante a trituração da dolomita, embora não classificado como tóxico, contribui para o desconforto ambiental e pode impactar negativamente o bem-estar dos trabalhadores.

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.

De forma integrada, os riscos identificados demonstram que, mesmo com a natureza intermitente de algumas tarefas, a exposição acumulada ao longo da jornada e a ausência de medidas organizacionais e de engenharia adequadas mantêm condições ergonômicas incompatíveis com a prevenção efetiva de lesões, reforçando que o reassentamento, tal como implementado, não foi suficiente para romper o ciclo de sobrecarga ocupacional.

4.3. Análise postural do trabalhador A

Na análise postural do trabalhador A no posto de britagem, representada na Figura 1, observa-se o tronco levemente inclinado entre 0° e 20°, o que corresponde a 2 pontos na avaliação, acrescidos de mais 1 ponto devido à torção para a esquerda, totalizando 4 pontos. O pescoço apresenta inclinação também entre 0° e 20°, somando 1 ponto, e, em razão das torções repetitivas, acrescenta-se mais 1 ponto, resultando em 2 pontos. Quanto aos membros inferiores, verifica-se que as pernas permanecem eretas na maior parte do tempo, com algumas compensações ao longo do período de trabalho, o que corresponde a 1 ponto. Dessa forma, a postura avaliada enquadra-se no Grupo A do quadro REBA, com pontuação geral de 4, evidenciando os riscos ergonômicos associados à atividade desempenhada.

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.

Figura 1. Trabalhador A



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

No Grupo B, os braços foram avaliados entre 45° e 90°, recebendo 3 pontos, acrescidos de mais 1 ponto pela rotação do ombro, totalizando 4. Os antebraços permaneceram entre 60° e 100°, somando 1 ponto. Já os punhos apresentaram inclinação entre 0° e 15°, com pontuação de 1 ponto, acrescida de mais 1 ponto pela torção lateral, totalizando 2. O total do Grupo B foi de 5 pontos, com ajuste de +1 devido à aderência satisfatória, mas com apoio do corpo, resultando em 6 pontos.

A combinação dos Grupos A e B resultou em uma pontuação inicial de 6 pontos no Quadro C do método REBA (mostrado no Quadro 1 deste trabalho). Foram aplicados ajustes adicionais em razão do esforço repetitivo e da postura estática prolongada, adicionando mais 2 pontos. Assim, a pontuação final obtida foi de 8, classificada como risco alto, indicando que mudanças devem ser implementadas o quanto antes para reduzir a sobrecarga postural e os riscos ergonômicos associados à atividade desempenhada.

A postura observada no trabalhador A durante a atividade no posto de britagem apresenta riscos ergonômicos. A inclinação do tronco, ainda que moderada, associada à torção lateral, pode gerar sobrecarga nos discos intervertebrais e aumentar a probabilidade de lombalgias e hérnias.

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 posição do pescoço, caracterizada por inclinação e movimentos repetitivos, impõe tensão contínua sobre a musculatura cervical, favorecendo o surgimento de dores e lesões miofasciais. As pernas, embora mantidas eretas na maior parte do tempo, sofrem compensações ocasionais que podem contribuir para fadiga muscular e desconforto postural. Além disso, os movimentos repetitivos dos membros superiores, especialmente braços e punhos, sem suporte adequado, elevam o risco de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT), como tendinites e síndrome do túnel do carpo. O Quadro 3 apresenta a síntese da análise postural do trabalhador, destacando a urgência de intervenções ergonômicas para minimizar os riscos ocupacionais.

Quadro 3. Avaliação Ergonômica da Postura do Trabalhador A (Figura 1)

GRUPO	SEGMENTO CORPORAL	POSIÇÃO AVALIADA	PONTUAÇÃO
A	Tronco	Entre 0 e 20 graus	2
A	Tronco	Inclinação lateral	+1
A	Pescoço	Entre 0 e 20 graus	1
A	Pescoço	Inclinação lateral	+1
A	Pernas	Eretas	1
A	**Pontuação Grupo A (Quadro A)**		**4**
Ajuste Grupo A	**Carga aplicada inferior a 5 kg**		**0**
B	Braços	Entre 45 e 90 graus	3
B	Braços	Rotação do ombro	+1
B	Antebraços	Entre 60 e 100 graus	1
B	Punhos	Entre 0 e 15 graus	1
B	Punhos	Torção lateral	+1
B	**Total Grupo B**		**5**
Ajuste Grupo B	**Aderência satisfatória, mas com apoio do corpo**		**1**
Pontuação Quadro C	Grupo A = 4	Grupo B = 6	6
Ajustes Grupo C	Postura estática prolongada +1	Esforço repetitivo +1	2
Pontuação Final	Soma dos ajustes	6+2	8
Classificação de Risco Alto		Mudanças são necessárias o mais rápido	

Fonte: Adaptado de Reis (2025).

Para mitigar os riscos identificados, recomenda-se a adoção de ajustes ergonômicos, como plataformas reguláveis que permitam variação da postura, apoios para membros superiores e ferramentas adaptadas que reduzam a necessidade de torções e inclinações constantes. É igualmente essencial implementar pausas regulares para descanso muscular e alternância de tarefas, diminuindo a repetição de movimentos e a manutenção de posturas estáticas. Treinamentos voltados para a conscientização sobre posturas corretas e técnicas de manuseio seguro também devem ser oferecidos, de modo a prevenir lesões e promover maior conforto ocupacional.

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.

Conclui-se, portanto, que as condições de trabalho avaliadas exigem intervenções ergonômicas imediatas, uma vez que a pontuação final obtida pelo método REBA foi de 8, classificada como alta. Essa metodologia mostrou-se eficaz para identificar os fatores críticos da atividade e fornecer subsídios para priorizar ações corretivas voltadas à preservação da saúde do trabalhador.

4.4. Análise Postural Trabalhador B

Na análise postural do trabalhador B no posto de britagem, representada na Figura 2, observa-se o tronco inclinado entre 20° e 60°, o que corresponde a 3 pontos na avaliação, acrescidos de mais 1 ponto devido à inclinação lateral, totalizando 4 pontos. O pescoço apresenta inclinação entre 0° e 20°, somando 1 ponto, e, em razão da inclinação lateral, acrescenta-se mais 1 ponto, resultando em 2 pontos. Quanto aos membros inferiores, verifica-se que as pernas permanecem em pé com suporte unilateral, o que corresponde a 1 ponto. Dessa forma, a postura avaliada enquadra-se no Grupo A do quadro REBA, com pontuação geral de 6, evidenciando os riscos ergonômicos associados à atividade desempenhada.

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

Figura 2. Trabalhador B



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

No Grupo B, os braços foram avaliados entre 45° e 90°, recebendo 3 pontos, acrescidos de mais 1 ponto pela rotação do ombro, totalizando 4. Os antebraços permaneceram entre 60° e 100°, somando 1 ponto. Já os punhos apresentaram inclinação entre 0° e 15°, com pontuação de 1, acrescida de mais 1 ponto pela torção lateral, totalizando 2 pontos. O total do Grupo B foi de 5 pontos, com ajuste de +1 devido à aderência satisfatória, mas com apoio do corpo, resultando em 6 pontos.

A combinação dos Grupos A e B resultou em uma pontuação inicial de 8 pontos no Quadro C. Foram aplicados ajustes adicionais em razão do esforço repetitivo e da postura estática prolongada, acrescentando mais 2 pontos. Assim, a pontuação final obtida foi de 10, classificada como risco alto, indicando que mudanças devem ser implementadas o quanto antes para reduzir a sobrecarga postural e os riscos ergonômicos associados à atividade desempenhada.

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.

A postura observada no trabalhador B durante a atividade no posto de britagem apresenta riscos ergonômicos ainda mais acentuados quando comparada ao trabalhador A, sobretudo pela maior flexão do tronco, que amplia a compressão sobre os discos intervertebrais e aumenta a probabilidade de lombalgias e hérnias. A posição do pescoço, com inclinação lateral, impõe tensão contínua sobre a musculatura cervical, favorecendo o surgimento de dores e lesões miofasciais. As pernas, em posição de pé com suporte unilateral, contribuem para desequilíbrios posturais e fadiga muscular. Além disso, os movimentos repetitivos dos membros superiores, especialmente braços e punhos, sem suporte adequado, elevam o risco de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT), como tendinites e síndrome do túnel do carpo. O Quadro 4 apresenta a síntese da análise postural do trabalhador, destacando a urgência de intervenções ergonômicas para minimizar os riscos ocupacionais.

Quadro 4. Avaliação ergonômica da postura do trabalhador B (Figura 2)

GRUPO	SEGMENTO CORPORAL	POSIÇÃO AVALIADA	PONTUAÇÃO
A	Tronco	Entre 20 e 60 graus	3
A	Tronco	Inclinação lateral	+1
A	Pescoço	Entre 0 e 20 graus	1
A	Pescoço	Inclinação lateral	+1
A	Pernas	Em pé com suporte unilateral	2
A	**Pontuação Grupo A (Quadro A)**		**6**
Ajuste Grupo A	**Carga aplicada inferior a 5kg**		**0**
B	Braços	Entre 45 e 90 graus	3
B	Braços	Rotação do ombro	+1
B	Antebraços	Entre 60 e 100 graus	1
B	Punhos	Entre 0 e 15 graus	1
B	Punhos	Torção lateral	+1
B	**Total Grupo B**		**5**
Ajuste Grupo B	**Aderência satisfatória, mas com apoio do corpo**		**1**
Pontuação Quadro C	Grupo A = 6	Grupo B = 6	8
Ajustes Grupo C	Esforço repetitivo		
	Postura estática prolongada +1	Esforço repetitivo +1	2
Pontuação Final	Soma dos ajustes	8+2	10
Classificação de Risco Alto		Mudanças devem ser feitas o quanto antes	

Fonte: Adaptado de Reis (2025).

5. CONSIDERAÇÕES

O presente estudo teve como objetivo verificar se o reassentamento interno dos trabalhadores para a função de britagem representou efetiva interrupção do ciclo de exposição–lesão–reexposição ou apenas um deslocamento da sobrecarga vertebral. A partir da observação

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.

direta, da análise de imagens e da aplicação do método REBA, constatou-se que ambos os operadores continuam expostos a posturas e movimentos de risco: o Operador A apresentou pontuação final REBA = 8 (risco alto) e o Operador B REBA = 10 (risco alto), evidenciando manutenção de carga biomecânica significativa mesmo após o reassentamento.

Esses achados demonstram que a realocação para uma função tida como “mais leve” não foi suficiente para romper o ciclo de desgaste vertebral — ao contrário, as exigências estáticas, as inclinações do tronco, as torções repetitivas e as demandas de limpeza em espaço confinado continuam a oferecer risco relevante de reiteração da lesão. Em termos práticos, os resultados confirmam a hipótese levantada na introdução: o reassentamento, tal como executado, representou continuidade da exposição a fatores de risco ocupacional e não mitigação adequada do problema.

Diante disso, recomenda-se a priorização imediata de medidas de controle hierarquicamente superiores: (1) redesenho do posto (plataformas reguláveis, dispositivos que evitem intervenções manuais no funil e acesso seguro à câmara de limpeza); (2) implantação de ferramentas e apoios que reduzam torções e elevações; (3) programas de alternância de tarefas e pausas ativas para reduzir exposição estática e repetitiva; (4) vigilância ocupacional continuada e avaliação objetiva do retorno ao trabalho (incluindo avaliações ergonômicas periódicas e critérios de aptidão baseados em evidência). Além disso, sugere-se o uso rotineiro do procedimento descrito (registro fotográfico + análise REBA + entrevistas) como protocolo replicável para avaliar futuros reassentamentos e monitorar sua eficácia.

Este estudo apresenta limitações inerentes ao seu delineamento. Trata-se de um estudo de caso com número reduzido de participantes, o que não permite generalizações estatísticas dos resultados. A análise postural foi realizada a partir de imagens representativas das posturas críticas observadas durante a atividade, não contemplando a quantificação temporal contínua da exposição. Além disso, a aplicação do método REBA foi conduzida por um único avaliador, não sendo realizada análise de concordância interavaliador. Ainda assim, tais limitações não comprometem o objetivo exploratório do estudo, que busca aprofundar a compreensão dos riscos ergonômicos associados ao reassentamento funcional e propor um procedimento técnico replicável para avaliações futuras. Por fim, o estudo contribui para o debate sobre responsabilidade patronal e práticas de reabilitação ocupacional ao demonstrar que realocações sem modificações de engenharia e vigilância adequada podem perpetuar o ciclo doença-trabalho.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, M. C. B. **Fatores de risco das lombalgias ocupacionais**: o caso de mecânicos de manutenção e produção. 2001. 114 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

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.

BORGES, E. S. Análise do programa de reabilitação profissional do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS): contribuições da ergonomia. **Revista Acta Ergonomica**, v. 13, e2018-20, 2018.

BRASIL. Instituto Nacional do Seguro Social (INSS). **Reabilitação Profissional.** Brasília**:** INSS, 2023.

COELHO, A. L. *et al.* **Análise ergonômica da atividade de pintura predial utilizando o método REBA**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2019.

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

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

MILHOMEM PAZ, J. P.; CASTRO, J. G. D.; SILVA, J. B.; NEPOMUCENO, V. R.; ALMEIDA, M. C. S. Riscos ergonômicos em trabalhadores no setor de mineração: uma revisão integrativa. **Revista Cereus**, v.13, n.4, p.25–37, 2021.

REIS, L. **Avaliação postural em trabalhos de pintura predial por meio do método REBA**. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2025.

SOUZA, M. N. A. *et al.* Ergonomia na mineração: contribuições para a promoção da saúde do trabalhador. **FIEP Bulletin**, n. 84, p. 20–29, 2014. (Especial sobre Mineração).

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.