

# AVALIAÇÃO ERGONÔMICA NA PREPARAÇÃO DE ARGAMASSAS UTILIZANDO MISTURADORES

GUSTAVO HENRIQUE STALL<sup>1</sup>

RODRIGO EDUARDO CATAI<sup>2</sup>

ROSEMARA SANTOS DENIZ AMARILLA<sup>3</sup>

KIRILL ALEKSEEV<sup>4</sup>

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

Curitiba - Paraná - Brasil

gustavostall@hotmail.com<sup>1</sup>

catai@utfpr.edu.br<sup>2</sup>

rosemara.deniz@hotmail.com.br<sup>3</sup>

ale-kirill@yandex.ru<sup>4</sup>

## 1. INTRODUÇÃO

A construção civil é um setor reconhecido como sendo um dos principais contribuintes para o crescimento econômico global, o que torna a dependência de alguns setores da economia por sua capacidade de construir infraestrutura e edificações (NORDIN et al., 2011; POTTS e ANKRAH, 2013). Historicamente a indústria da construção contribui com um grande contingente de mão de obra, principalmente por semi-qualificada, levando ao aumento das estatísticas de acidentes de trabalho e doença ocupacional (IIDA, 2005; NUNES, 2014).

Conforme Ray e Teizer (2012), as tarefas executadas pelos trabalhadores na indústria da construção civil provocam torções em partes do corpo, tais como articulações dos ombros, pescoço, costas e joelhos. Assim, tal postura pode fazer com que partes do corpo fiquem esticadas por um longo período de tempo, causando sérios problemas como fadiga, lesões, ou até mesmo casos mais graves podem levar à deformação permanente do indivíduo. Em geral, os trabalhadores da construção enfrentam taxas mais elevadas de doenças músculo-esqueléticas relacionadas ao trabalho, cerca de 16% a mais do que os trabalhadores em outras indústrias (BOSCHMAN et al., 2015). Para o autor Nunes (2014), o fato é que os riscos à integridade física e à saúde ocupacional dos operários que exercem atividades no ramo de construção são relativamente muito elevados. Portanto, as tarefas realizadas na construção que envolve um grande número de processos de trabalho precisam adaptar-se às recomendações de bem-estar e segurança dos trabalhadores (MITROPOULOS e CUPIDO, 2009).

As recomendações de conforto para ambiente de trabalho estão descritas na Norma Regulamentadora NR17. Esta norma é referente à ergonomia, que estabelece parâmetros para serem observados tanto por empregadores como por empregados na busca por condições ambientais de trabalho que ofereçam bem-estar, segurança e desempenho ao trabalhador (NUNES, 2014). Por sua vez, a ergonomia, utiliza-se de métodos diferenciados para organizar o ambiente de trabalho, para que possa tornar-se compatível a tarefa a ser realizada com a preservação da saúde do operário (IIDA, 2005; NUNES, 2014). Além dos parâmetros estabelecidos, a NR17 permite ainda que os empregadores por meio de uma análise ergonômica do trabalho (AET) adotem condições ambientais de trabalho que sejam adequadas aos trabalhadores (NUNES, 2014).

Com base neste contexto, o presente artigo tem como objetivo principal analisar as condições de trabalho que os serventes de pedreiros estão expostos durante o abastecimento de misturadores de argamassa, conforme estabelecido na Norma Regulamentadora NR17. A fim de enriquecer o estudo teve-se como suporte as técnicas de RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) e REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) para análise postural dos trabalhadores.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para atender a Norma Regulamentadora NR17, as análises ergonômicas do trabalho devem contemplar as descrições das características dos postos de trabalho referente ao

mobiliário, utensílios, ferramentas, espaço físico para a execução do trabalho e condições de posicionamento e movimentação de segmentos corporais, sendo esta uma das recomendações mínimas da NR17 (BRASIL, 2015). Para aprimorar a avaliação postural dos indivíduos aplica-se métodos desenvolvidos para este fim, como por exemplo, *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) e *Rapid Entire Body Assessment* (REBA).

Elaborado por McAtamney e Nigel Corlett (1993), o método RULA permite realizar análises dos membros superiores (pescoço, tronco, ombros, braços e pulsos). Conforme Pavani (2007), este método é denominado como sendo uma técnica ágil que permite obter uma avaliação da sobrecarga biomecânica do pescoço e membros superiores na execução de uma tarefa. Para realizar a análise ergonômica utiliza-se diagramas de postura do corpo humano e três tabelas que proporcionam a avaliação da exposição aos fatores de risco que consideram o número de movimentos, trabalho muscular estático, força, postura de trabalho determinada pelo equipamento e o tempo de trabalho sem pausa. Por meio do método RULA apresenta-se uma pontuação indicando qual é a necessidade de intervenção no posto de trabalho. Portanto, utiliza-se o Quadro 1 para a interpretação dos resultados.

PONTUAÇÃO	NÍVEL DE AÇÃO	INTERVENÇÃO
1 ou 2	1	Postura aceitável
3 ou 4	2	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças.
5 ou 6	3	Deve-se realizar uma investigação. Devem ser introduzidas mudanças.
7	4	Devem ser introduzidas mudanças imediatamente.

Quadro 1 - Pontuação do método RULA  
Fonte: Adaptado de McAtamney e Corlett (1993).

Da mesma forma para análise ergonômica, e semelhante à técnica RULA, tem-se o método de REBA. Desenvolvido por Hignett e McAtamney (2000), o método REBA estima os riscos de desordens corporais as quais os trabalhadores estão expostos, a partir de uma avaliação das posturas imprevisíveis. Este método é composto por seis etapas (i) observação da tarefa; (ii) seleção das posturas a analisar; (iii) pontuação das posturas; (iv) fazer o tratamento das posturas; (v) estabelecer a pontuação final; (vi) confirmar o nível de ação e a urgência das respectivas medidas.

Monteiro (2013) destacou em sua pesquisa que o critério de seleção das posturas pode-se basear na frequência da postura adotada, no período de tempo da postura mantida, na atividade e na força muscular exigida, além da identificação de certas posturas que causam desconforto. O avaliador procede à pontuação de diferentes partes corporais para a análise ergonômica, e no processo de determinação de ações corretivas sobre determinada postura utiliza-se as informações dadas pelo método REBA, conforme exemplificado no Quadro 2.

PONTUAÇÃO	NÍVEL DE AÇÃO	INTERVENÇÃO
1	Risco insignificante	Não é necessária
2 - 3	Risco baixo	Pode ser necessária
4 - 7	Risco médio	Necessária
8 - 10	Risco alto	Necessária o quanto antes
11 - 15	Risco muito alto	Necessária imediatamente

Quadro 2 - Pontuação do método REBA  
Fonte: Adaptado de Hignett e McAtamney (2000).

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Neste estudo aplicou-se como técnica principal o estudo de casos múltiplos, o qual possibilitou coletar um maior número de informações com menos erro dentro da pesquisa, pelo fato de que o setor investigado é composto por mais de uma empresa (GIL, 2009). Os dados foram coletados em seis canteiros de obras residenciais de médio porte, situados na cidade de Curitiba, Paraná. Contou-se com a participação de oito trabalhadores que atuam como serventes de pedreiros.

Para o diagnóstico ergonômico utilizou-se as seguintes fontes de evidência: observações diretas, registros fotográficos e entrevistas com o auxílio de um formulário, tanto para obter os dados pessoais dos trabalhadores (idade, sexo, profissão, jornada de trabalho), como também para descobrir com qual equipamento trabalha e qual a opinião sobre a altura do mesmo. Inseridas as perguntas “como” e “por que”, com o propósito de ouvir a opinião dos trabalhadores, e posteriormente levantar mais dados relevantes sobre o trabalho, como dores no corpo e casos de afastamentos, além de informações sobre o dia a dia na obra e a utilização dos equipamentos.

A fim de enriquecer a análise utilizou-se o *software* Ergolândia 5.0, o qual possui 20 ferramentas para avaliação ergonômica. Neste estudo optou-se pelas ferramentas RULA e REBA, do ponto de vista metodológico estas técnicas contribuíram nas recomendações que podem ser tomadas para resolver o problema diagnosticado durante a execução das tarefas. Os modelos de misturadores que são abastecidos pelos operários nos canteiros de obras são misturadores à batelada e misturadores contínuos.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base nos resultados desta pesquisa, diversas recomendações ergonômicas foram construídas para resolver os problemas relatados pelos trabalhadores. A Figura 1 mostra a opinião dos operários entrevistados com relação à altura do misturador. Nota-se que esta variável foi apontada pelos entrevistados, com unanimidade, que é alta ou muito alta, 75% dos colaboradores consideram a altura dos misturadores como sendo alta e 25% consideram muito alta. A opinião dos entrevistados é explicada pelo fato dos misturadores terem entre 1,25 metros e 1,60 metros de altura, ou seja, essa altura deve ser superada pelos operários para abastecer os equipamentos utilizando sacos de argamassa industrializada com 50 quilos.

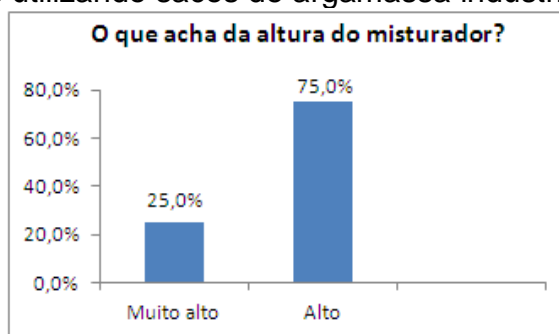


Figura 1 - Resultado sobre a altura do misturador

Observa-se na Figura 2 como os trabalhadores fazem para diminuir a altura no processo de abastecimento dos misturadores com argamassa. Nota-se que o “degrau” criado pelos trabalhadores são paletes e bancos de madeira fabricados na obra para superar à altura do misturador. Embora os serventes ajam de forma a facilitar os trabalhos e favorecer a postura para o carregamento dos equipamentos com a utilização desses objetos, as inúmeras repetições dos movimentos ao subir e descer durante a jornada de trabalho causa fadiga dos membros inferiores.



Figura 2 - Detalhe dos degraus para trabalhar com os misturadores

Na Figura 3, observa-se que 75% dos entrevistados utilizam paletes e 25% preferem trabalhar com bancos de madeira para facilitar os serviços. Os paletes tiveram uma porcentagem maior pelo motivo de que são facilmente encontrados na obra. A própria argamassa ensacada é entregue pelos fornecedores paletizada, ou seja, após gastar um palete de argamassa o trabalhador aproveita e utiliza como uma plataforma para subir. Alguns entrevistados relataram que em outras obras utilizaram os próprios sacos de argamassa como “degrau” até que fosse possível utilizar o palete para essa finalidade.

Para solucionar este problema recomenda-se diminuir a diferença de altura entre o nível do piso e a face superior dos equipamentos. Durante a entrevista ficou evidente que em todos os casos os trabalhadores, de alguma forma, utilizavam-se de objetos para criar um “degrau” e poder abastecer os equipamentos. Os desníveis podem causar fadigas nos trabalhadores devido às manipulações fora da área normal de alcance.

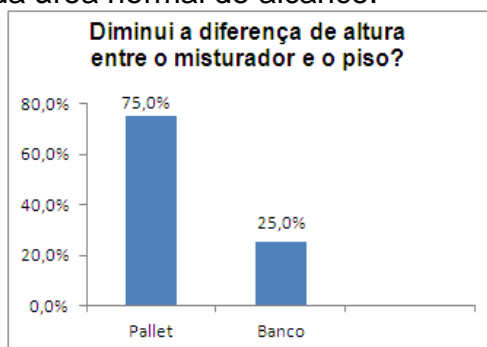


Figura 3 - Resultado sobre redução da altura do misturador

A Figura 4 apresenta os resultados da entrevista com relação à fadiga e dores no corpo. Nota-se que 75% dos entrevistados sentem algum tipo de fadiga no corpo pela utilização dos misturadores, 62,50% sentem dor na coluna vertebral, 25% sentem dores nos membros inferiores e 37,50% sentem dores nos membros superiores. Apenas 25% dos entrevistados afirmaram não sentir fadiga ao final da jornada de trabalho.

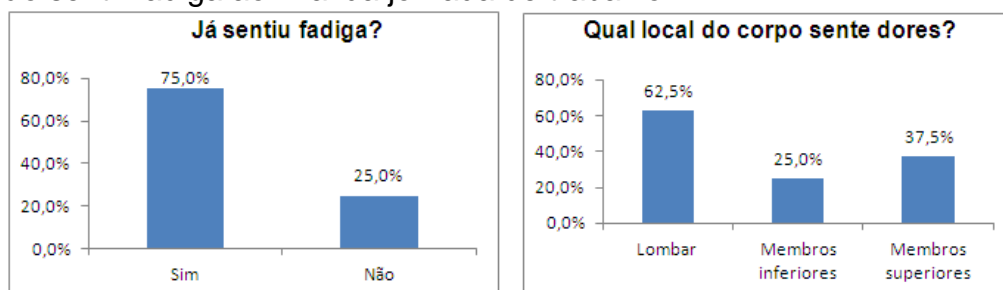


Figura 4 - Resultado sobre fadiga e local de dores no corpo

As dores relatadas são explicadas pelo fato do trabalhador exercer grande força para carregar os equipamentos devido à altura elevada. A porcentagem maior, região lombar, é causada pelo fato de ocorrer à extensão da lombar no momento em que o trabalhador está na iminência de descarregar o saco de argamassa sobre o misturador. Foram relatados casos em que no início dos serviços, utilizando misturadores contínuos, nada era criado para reduzir a diferença de altura entre o piso e a parte superior dos equipamentos, porém os funcionários sentiram fortes dores na lombar e de maneira instintiva trouxeram os paletes próximos aos equipamentos para facilitar o trabalho, e ainda evitar dores e consequentemente possíveis afastamentos. Mesmo que tomaram essa providência com o auxílio dos paletes era necessário realizar tais posturas inadequadas para abastecer os equipamentos.

A Figura 5A ilustra a ocorrência da extensão da lombar. Verifica-se que ocorre a extensão da lombar no momento em que o trabalhador necessita de uma altura um pouco maior para descarregar o saco de argamassa. Certamente essa posição foi atenuada com o auxílio dos paletes, mas não eliminou o problema completamente. Na Figura 5B nota-se que devido à altura não é possível evitar a elevação dos braços acima dos ombros. Em alguns

casos relatou-se que de início os colaboradores sentiram dores nos braços e também na lombar, mas segundo eles o “corpo acostumou”. As dores nos membros superiores são explicadas pela ocorrência da elevação dos ombros para abastecer os equipamentos.

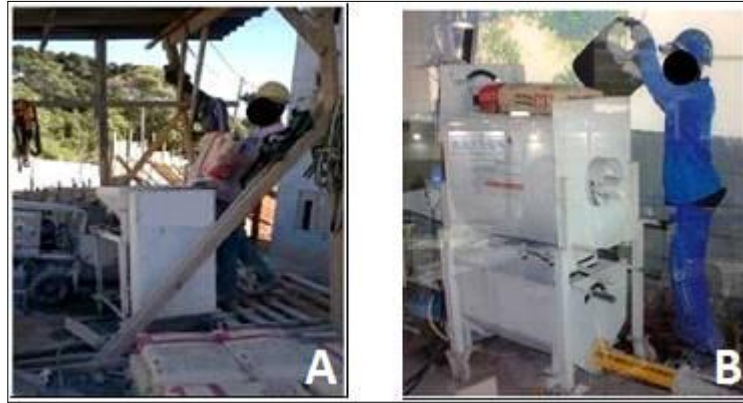


Figura 5 – A) Detalhe da extensão da lombar ao carregar o misturador; B) Detalhe da elevação dos braços acima dos ombros

Recomenda-se para evitar tanto a elevação dos ombros quanto a extensão da lombar que seja utilizado uma rampa de acesso com dimensões padrões para que os serventes de pedreiros abasteçam os misturadores a uma altura que seja considerada adequada e evite riscos ergonômicos. Além de ser segura a rampa irá eliminar o degrau que pode ser o responsável pelo relato de 25% de dores nos membros inferiores. O trabalhador sobe e desce dos degraus repetidas vezes durante a jornada de trabalho e dessa forma passou a exigir mais força das pernas e dos joelhos.

Ao final da entrevista ficou evidente que para solucionar os problemas deve-se trabalhar com uma rampa para possibilitar o acesso ao equipamento sem que o trabalhador force demasiadamente os membros do corpo conforme diagnosticado ao longo desse estudo. Pelo o fato dos trabalhadores terem organizado por conta própria uma maneira de facilitar os trabalhos e tentar evitar dores no corpo, justifica não ter sido relatado nenhum caso de afastamento. Após as entrevistas simulou-se as posturas adotadas pelos serventes utilizando-se um *software* de ergonomia, “Ergolândia 5.0”, desenvolvido pela FBF Sistemas com o intuito de auxiliar profissionais na área da Saúde Ocupacional. A Figura 6 ilustra as configurações adotadas para o método RULA.

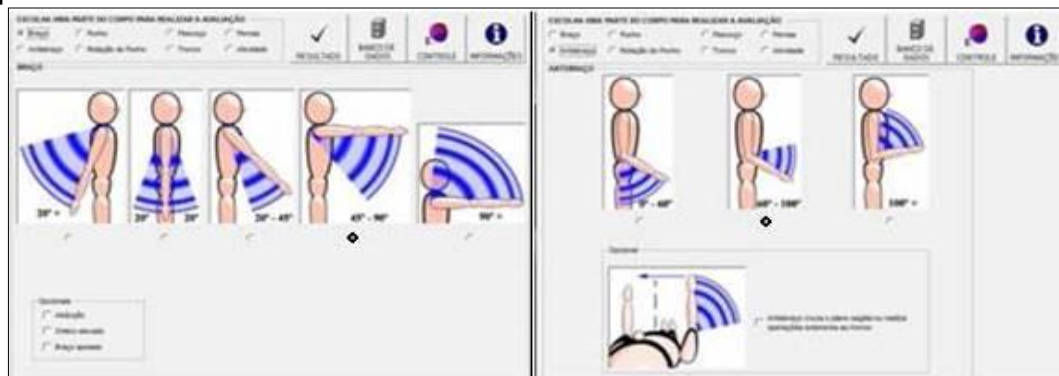


Figura 6 - Dados para avaliação postural utilizando o método RULA

Considerou-se, para o método RULA, a posição dos braços entre 45° e 90° e o antebraço entre 60° e 100°. Punho, pescoço, tronco e pernas foram considerados sem rotação e eretos, ou seja, na posição mais adequada para a atividade. Verificou-se que o carregamento do misturador era realizado com argamassa ensacada ou com saco de cimento, cujos pesos eram de 50 quilos, além da areia e água, a carga considerada no *software* foi superior a 10 kg e repetitiva. A Figura 7 ilustra o resultado da avaliação postural apresentado pelo método RULA. O *software* apresentou para essa situação a pontuação “5 ou 6”, ou seja, deve-se realizar uma investigação e introduzir mudanças.





Figura 7 - Resultado apresentado pelo método RULA

Avaliando-se os casos em que havia a elevação dos ombros e dos braços levantados a mais de 90°, o método RULA apresentou a pontuação “7”. Nesse caso a intervenção deve ser imediata para que sejam aplicadas mudanças. Ainda, utilizando-se o método RULA foram simuladas algumas posições com alterações nos braços e antebraços para que fosse possível visualizar quais mudanças diminuiriam os problemas ergonômicos. Considerou-se para o método, os braços entre - 20° e + 20°, e os antebraços entre 60° e 100°, chegando-se a uma pontuação menor. O *software* resultou na pontuação “3 ou 4”, o que significa que deve realizar uma observação e que podem ser necessárias mudanças.

Dessa maneira nota-se que o problema tornou mais brando, pois alterou a altura que o colaborador deve vencer para abastecer os equipamentos, assim evitando posturas inadequadas. Aplicou-se também o diagnóstico por meio do método REBA. A Figura 8 mostra o resultado da avaliação postural apresentado pelo método.



Figura 8 - Resultado apresentado pelo método REBA

O método REBA apresentou a pontuação entre “4 e 7”, em vista disso, pode-se considerar que há risco médio em relação às posturas dos serventes, devendo haver uma intervenção necessária, não só no ambiente de trabalho, mas também no modo de execução das tarefas.

## 5. CONCLUSÕES

Conclui-se que quanto aos critérios estabelecidos pela Norma Regulamentadora NR17, a análise ergonômica aplicada nesta pesquisa possibilitou conhecer as condições de trabalho que os serventes de pedreiros estavam expostos durante o abastecimento de misturadores de argamassa. Assim, observou-se que os equipamentos precisam ser adequados às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo que seja preservada à saúde ocupacional e a integridade física dos serventes.

Porquanto, após o levantamento de dados e aplicação da análise ergonômica com o suporte das ferramentas RULA e REBA, notou-se que os misturadores de argamassa expõem os serventes a riscos ergonômicos como posturas inadequadas, uso da força muscular e elevação dos braços acima dos ombros. Logo, os resultados apontados neste estudo revelaram as variáveis que provocam dores nos membros superiores, membros inferiores, dores na região lombar e fadiga muscular. Notou-se que os equipamentos analisados não

estavam adaptados ao homem, e ressalta-se que nesses casos estudados ocorre o inverso do que é recomendado pela literatura referente à ergonomia.

## REFERÊNCIAS

BOSCHMAN, J.S.; DRESEN, M. H. W. F.; MOLEN, H. F. *Use of ergonomic measures related to musculoskeletal complaints among construction workers: a 2-year follow-up study*. **Safety and Health at Work**, 6, p. 90-96, 2015.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 17 - Ergonomia. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm>>. Acesso em: 08/10/2015.

GIL, A. C. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2009.

FBF Sistemas. *Software Ergolândia 5.0*. Disponível em: <<http://www.fbfsistemas.com/ergonomia.html>>. Acesso em: 08/10/2015.

HIGNETT, S. and McATAMNEY, L. *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*. **Applied Ergonomics**, 31, p. 201-205, 2000.

IIDA, I. Ergonomia: Projeto e Produção. 2<sup>o</sup> edição rev. e ampliada. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

McATAMNEY, L. and CORLETT, E. N. RULA: *A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders*. **Appl. Ergon**, 24 (2), p. 91-99, 1993.

MITROPOULOS, P. T., and CUPIDO, G. *The role of production and teamwork practices in construction safety: A cognitive model and an empirical case study*. **Journal of Safety Research**, 40, p. 265-275, 2009.

MONTEIRO, J. P. B. M. Estudo Ergonômico de um Posto de Trabalho em Contexto Real: A Produção nas Tintas Cin. 2013. Dissertação. (Mestrado Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacionais) – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal.

NORDIN, R. M.; TAKIM, R.; NAWAWI, A. HADI.; *Critical Factors Contributing to Corruption in Construction Industry*. **IEEE Symposium on Business, Engineering and Industrial applications (ISBEIA)**, Langkawi, Malaysia, 2011.

NUNES, F. O. Segurança e Saúde no Trabalho: esquematizada (normas regulamentadoras n. 10 a 19), Volume 2. 2 ed. Rev. e atual. Rio de Janeiro: Forense, São Paulo: MÉTODO, 2014.

PAVANI, R. A. Estudo ergonômico aplicando o método Occupational Repetitive Actions (OCRA): Uma contribuição para a gestão da saúde no trabalho. 2007. Dissertação. (Mestrado em Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente) – Centro Universitário Senac, São Paulo.

POTTS, K. and ANKRAH, N. *Construction cost management learning from case studies*. 2. Ed. published in the USA and Canada by Routledge, 2013.

RAY, S. J.; and TEIZER, J. *Real-time construction worker posture analysis for ergonomics training*. **Advanced Engineering Informatics**, 26, p. 439-455, 2012.

### Correspondências para:

Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai

Rua Deputado Heitor de Alencar Furtado, 4900

Bairro: Ecoville - CEP 81280-340 - Curitiba - PR – Brasil - Tel.: 3279 4537

E-mail: [catai@utfpr.edu.br](mailto:catai@utfpr.edu.br)

# **HUMAN FACTORS AND ERGONOMICS ASSESSMENT OF MORTAR PREPARATION USING MIXERS**

## **ABSTRACT**

This article aimed to analyze working conditions that builders face during filling mortar into mixers, using NR17. In order to provide more exact data RULA (Rapid Upper Limb Assessment) and REBA (Rapid Entire Body Assessment) techniques were used. In this research has been applied the study of multiple cases as main technique. Data were collected in six mid-size residential constructions, which are located in the city of Curitiba, State of Parana. It was counted on the participation of eight workers, who act as servants of masons. In this research the RULA and REBA tools were chosen. From a methodological point of view these techniques contributed the recommendations that can be taken to solve the problem diagnosed during the execution of tasks. Therefore, after data collection and application of ergonomic analysis with the support of RULA and REBA methods, it was noticed that the mortar mixers expose the workers with ergonomic inappropriate conditions such as awkward postures, use of muscle power and lifting the arms above the shoulders. Therefore, it is concluded that the analyzed construction sites need to adapt their equipment and workplace as recommended by Norm NR17, to prevent ergonomic problems, either removal of the workers.

**Key words:** Ergonomics. Workplace safety. Mortar mixers.

## **ÉVALUATION ERGONOMIQUE DANS LE MORTIER PRÉPARATION À L'AIDE BLENDERS**

### **RÉSUMÉ**

Cet article vise à analyser les conditions de travail que les constructeurs sont confrontés pendant le remplissage mortier dans des mélangeurs, en utilisant NR17. Afin de fournir plus exacte RULA de données (Rapid Upper Limb évaluation) et LCI techniques (entières évaluation rapide du corps) ont été utilisés. Dans cette recherche a été appliquée l'étude de plusieurs cas comme principale technique. Les données ont été recueillies dans six de taille moyenne constructions résidentielles, qui sont situés dans la ville de Curitiba, État de Paraná. Il a été compté sur la participation de huit travailleurs, qui agissent comme des serviteurs de maçons. Dans cette recherche, les outils et Réba RULA ont été choisis. D'un point de vue méthodologique ces techniques ont contribué les recommandations qui peuvent être prises pour résoudre le problème diagnostiqué pendant l'exécution des tâches. Sur la base des résultats de recherche, plusieurs recommandations ergonomiques ont été proposées pour résoudre les problèmes signalés par les travailleurs.. Par conséquent, après la collecte des données et l'application de l'analyse ergonomique avec l'appui de méthodes RULA et Réba, il a été remarqué que les mélangeurs de mortier exposent les travailleurs à des conditions inappropriées ergonomiques tels que des postures inconfortables, l'utilisation de la force musculaire et la levée des bras au-dessus des épaules. Par conséquent, il est conclu que les chantiers de construction analysés doivent adapter leur équipement et lieu de travail tel que recommandé par Norm NR17, pour prévenir les problèmes ergonomiques, soit l'enlèvement des travailleurs.

**Mots Clés:** Ergonomie. La sécurité au travail. Mélangeurs de mortier.

## **EVALUACIÓN ERGONÓMICA EN LA PREPARACIÓN DE MORTEROS UTILIZANDO MEZCLADORES**



## **RESUMEN**

Este estudio tiene lo objetivo de analizarlas condiciones de trabajo que los sirvientes de albañiles están expuestos durante el llenado con mezcladores de mortero, según lo dispuesto en la Regla Relulamentadora NR17. Para tal, se realizó visitas en seis sitios de construcción de tamaño medio en la ciudad de Curitiba, Estado de Paraná. Para la recolección de datos se utilizó las siguientes fuentes de evidencia: la observación directa, registros fotográficos y entrevistas. A fin de enriquecer la análisis ergonómico se aplicó las técnicas de RULA y REBA, para la análisis postural de los sirvientes. Los resultados mostraron que existe la necesidad de intervención de mejoras en las condiciones de trabajo para evitar un mayor daño a la salud de los trabajadores, como ocurrió problemas posturales para el abastecimiento de mezcladores, como levantar los brazos encima de los hombros y la extensión de la lumbar. Por lo tanto, se concluye que los sitios de construcción analizados necesitan adaptar su equipo y el lugar de trabajo como se recomienda la NR17, para evitar problemas ergonómicos y la retirada de los trabajadores.

**Palabras clave:** Ergonomía. Seguridad del trabajo. Mezcladores mortero.

## **AVALIAÇÃO ERGONÔMICA NA PREPARAÇÃO DE ARGAMASSAS UTILIZANDO MISTURADORES**

### **RESUMO**

Este estudo tem como objetivo principal analisar as condições de trabalho que os serventes de pedreiros estão expostos durante o abastecimento de misturadores com argamassa, conforme estabelecido na Norma Regulamentadora NR17. Para tanto, realizou-se visitas em seis canteiros de obras de médio porte, na cidade de Curitiba, Paraná. Para o levantamento de dados utilizou-se as seguintes fontes de evidência: observações diretas, registros fotográficos e entrevistas. A fim de enriquecer a análise ergonômica aplicou-se as técnicas de RULA e REBA, para análise postural dos serventes. Os resultados mostraram que há necessidade de intervenção de melhorias nas condições de trabalho para evitar futuros danos à saúde dos trabalhadores, pois ocorreram problemas posturais durante o abastecimento dos misturadores, tais como elevação dos braços acima dos ombros e extensão da lombar. Portanto, conclui-se que os canteiros de obras analisados precisam adequar seus equipamentos e posto de trabalho conforme as recomendações da Norma Regulamentadora NR17, de modo a evitar problemas ergonômicos, tampouco afastamento dos trabalhadores.

**Palavras chave:** Ergonomia. Segurança do Trabalho. Misturadores de argamassa.