

COMPARATIVO DE RISCO ERGONÔMICO EM TRABALHADORES DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM FASE INICIAL E FINAL DE OBRA - ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE ARARUNA, PB

Thiago de Sá Sena (1); Cinthia Maria de Abreu Claudino (1); Daniel Costa da Silva (2); Maria das Vitórias do Nascimento (3); Glória Tamiris Farias da Silva Furtado (4)

- (1) *Universidade Estadual da Paraíba, tg.777@hotmail.com;*
(1) *Universidade Estadual da Paraíba, cinthiamariaac@gmail.com;*
(2) *Universidade Estadual da Paraíba, daniel.costa.silva@hotmail.com;*
(3) *Universidade Estadual da Paraíba, vitoriaeng@yahoo.com.br;*
(4) *Universidade Federal de Campina Grande; gloriatamiris_@hotmail.com*

Resumo: Este estudo objetivou comparar os riscos ergonômicos de atividades corriqueiras de colaboradores de uma obra, na fase inicial e final, no município de Araruna-PB, através da análise de dados gerados através do programa Ergolândia. As ferramentas de análise foram um questionário; a observação da execução das tarefas no canteiro de obra e fotos para o registro das posturas. Tudo isso serviu para alimentar o programa, no qual foi utilizado o modelo OWAS para determinação do grau de risco ergonômico postural de cada atividade realizada na fase inicial e na fase de acabamento da obra. Por último, comparou-se o grau de risco envolvido em cada atividade da obra conforme sua fase. Dos resultados, verificou-se que todas as atividades apresentam grau de risco entre o um e o três, e outras poucas se quer necessitam de cuidados. Na análise comparativa entre os graus de risco ergonômicos nas fases inicial e final, obteve-se que as duas fases apresentam quase os mesmos graus de risco postural. Concluiu-se que os trabalhadores da construção civil na região analisada estão sujeitos a graves riscos posturais quanto a coluna. Entretanto, através da adoção de boas práticas, treinamento ergonômico e as correções adequadas, esses riscos podem ser suavizados.

Palavras-chave: Ergonomia; OWAS; Construção civil.

1. INTRODUÇÃO

A maior parte da vida do ser humano nos tempos modernos é preenchida pelo trabalho ou execução de alguma atividade, assim a busca por uma transformação da realização de uma tarefa como algo prazeroso e saudável está cada vez mais em progressão, já que um ambiente profissional mais adequado ao operário resulta em uma eficiência maior no desenvolvimento de uma atividade.

Quanto à construção civil, esse meio requer dos trabalhadores a realização de tarefas árduas. Segundo Medeiros (2013), o baixo índice escolar, carga horária pequena em treinamento, ferramentas danificadas e a baixa remuneração são algumas das características que acometem o trabalhador dessa área. Assim, se desenvolveu a necessidade de um estudo a partir de uma ciência multidisciplinar com o objetivo principal a adequação do trabalho ao homem, promovendo assim a saúde e segurança física e mental do trabalhador, intitulado ergonomia.

Uma vez levada em consideração a saúde física do trabalhador, a sua jornada de trabalho é de fundamental importância, assim como as características peculiares de cada função, pois a partir disto é que se tem conhecimento da execução de suas tarefas com por exemplo uma postura correta durante a realização de tarefas. O esgotamento físico e emocional, muitas vezes causados a partir dos fatores que envolvem os problemas posturais do indivíduo no ambiente laboral, diminui o rendimento do trabalhador, podendo proporcionar diversas doenças (ACOMEST, 2014).

Ademais, vê-se que a ergonomia é extremamente necessária para prevenir e minimizar os riscos das atividades laborais, proporcionando manutenção da integridade física e mental do trabalhador. Este estudo embasado na norma regulamentadora 17, tenta estabelecer parâmetros que permitam a análise da adaptação das condições de trabalho às características fisiológicas dos operários através do software ERGOLÂNDIA. A partir dos dados processados e analisados, obter o grau de risco das atividades dos trabalhadores nos seus postos de trabalho, e por conseguinte, comparar o grau de risco ergonômico entre a fase inicial e final de uma obra do município de Araruna-PB.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A construção civil é uma indústria de altos riscos, sendo assim às empresas do setor buscam cada vez mais a segurança dos trabalhadores mesmo com custos adicionais com as medidas de segurança, pois adotar esses procedimentos acaba sendo compensado com a diminuição de custos adicionais derivados da mão de obra ausente ou custos com reparação de danos causados a funcionários que não trabalham de acordo com as normas de segurança, seja por falta de treinamento ou não aplicação do treinamento (ALMEIDA, 2016).

As medidas de segurança no trabalho vão além do uso de equipamentos de proteção estão também incluídas medidas que garantam o conforto e saúde do trabalhador estabelecida pela ergonomia. A Associação Brasileira de Ergonomia que define tais medidas como uma disciplina científica que relaciona as interações entre o homem e o sistema, aplicando teorias e métodos para construir projetos com intuito de aperfeiçoar o bem-estar do homem e o desempenho do sistema.

A ergonomia, como ciência ainda possui suas subdivisões, a parte física que está ligada ao estudo do manuseio de matérias, da postura, movimentos repetitivos, saúde e segurança, e a parte cognitiva que tem ligação ao processo mental, como por exemplo

memória e raciocínio, ligada a tomada de decisões, desempenho e estresse (BORBA e SOARES, 2013).

A ergonomia, segundo Cartaxo (1997), visa à diminuição de doenças relacionadas ao trabalho, danos musculares devido à fadiga, situações em que o trabalhador possa estar exposto ao risco de acidentes devido a sua postura, redução de perdas, danos e custos as empresas, melhoria no conforto e aumento na produtividade e desempenho do trabalhador.

É crescente o número de trabalhadores com doenças ocupacionais, principalmente LER (Lesões por Esforços Repetitivos) e DORT (Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho). Como exemplos de LER têm-se doenças como a tendinite, bursite, tenossinovite, entre outras. Entre os fatores causadores da doença, os mais comuns são: os funcionários realizam de maneira incorreta suas atividades, não respeitando seus limites, não mantendo uma postura adequada para o desempenho de suas atividades, a ausência de pausas para descanso e o estresse que pode acarretar, principalmente irritabilidade e descontrole emocional (IIDA, 1998).

A atividade no canteiro de obras exige constantemente movimentos repetitivos e manuseio de cargas, caracterizando-a como trabalho pesado, dificultando padrões posturais corretos, ocasionando o uso excessivo da musculatura e desencadeando doenças ocupacionais. Conforme IIDA (2005), os postos de trabalho na construção civil são móveis, pouco estruturados e grande parte das tarefas é executada ao ar livre, sob calor e chuvas, em que os pedreiros se inclinam mais de 1000 vezes ao dia para pegar tijolo, pegar argamassa com a colher e fazer os assentamentos.

O nível de atividade demasiada devido a extensas jornadas na procura de uma produtividade cada vez maior, associadas a uma atividade com grandes exigências ergonômicas, coloca os trabalhadores da construção civil em uma posição extremamente vulnerável ao aparecimento de doenças ocupacionais. É preocupante dentro da construção civil, o grande número de trabalhadores que sofrem de distúrbios musculoesqueléticos oriundos da atividade neste setor.

A norma regulamentadora 17 visa a estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicológicas e fisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar o máximo de conforto, segurança e eficiência em desempenho, incluindo os aspectos relacionados ao levantamento, ao transporte e à descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho e à própria organização do trabalho (BERNARDO et. al., 2012)

A Análise Ergonômica do Trabalho (AET) possui como objetivo a aplicação dos conhecimentos da ergonomia para analisar, diagnosticar e corrigir determinada situação de trabalho. Tal técnica foi desenvolvida por pesquisadores franceses e pode ser considerada como um exemplo da ergonomia corretiva (IIDA, 2005).

Ainda conforme IIDA (2005), a análise ergonômica faz com que se tenha uma compreensão de tudo que aconteceu, mostrando principalmente o desempenho de produção do funcionário. Sendo assim, com a análise ergonômica do trabalho pode-se verificar as condições reais do ambiente e trabalho, as funções desempenhadas e as condições reais da tarefa executadas pelos trabalhadores.

Assim sendo, a ergonomia surge para determinar o espaço adequado para execução das mais diversas funções dos trabalhadores com segurança e qualidade. Quando se analisa uma determinada tarefa, sempre deve ser feita uma avaliação com o objetivo de verificar se ela é executada de forma correta, essa análise evita problema de saúde para os trabalhadores.

3. METODOLÓGIA

3.1. Tipo de Estudo

O estudo foi realizado por meio de um método qualitativo e descritivo, que segundo Köche (2011), estuda as relações entre duas ou mais variáveis de um dado fenômeno sem manipulá-las. Assim, como resposta da aplicação desses métodos ao objeto de estudo, obteve-se um relato de situações de trabalho e riscos ergonômicos dos profissionais analisados.

3.2. Local do Estudo

O estudo foi realizado no município de Araruna, localizado no estado da Paraíba, a cidade faz parte da microrregião do Curimataú Oriental do estado, sendo esta escolhida devido ao relativo crescimento demográfico e econômico nos últimos anos, originado especialmente pela fundação da Universidade Estadual da Paraíba – Campus VIII que por sua vez proporcionou avanço no número de construções na zona urbana do município.

3.3. População e Amostragem

A pesquisa tomou como objeto de estudo um grupo de trabalhadores que foram analisados individualmente de forma a preencher os dados do questionário e observados quanto às suas posturas. Primeiramente, foram realizadas visitas em obras em andamento na cidade a fim de estabelecer um padrão das obras realizadas. Em sua maioria as obras são do tipo residencial e que envolvem entre quatro a seis

trabalhadores. A obra escolhida foi do tipo residencial unifamiliar, e possui 124 m² com o quadro de trabalhadores composto por quatro operários, sendo dois pedreiros e dois serventes.

3.4. Instrumentos e Técnicas para coleta de Dados

Durante a execução, foi levado em consideração a Análise Ergonômica do Trabalho (AET), ou seja, observar, diagnosticar e corrigir determinada situação de trabalho. Então, para desenvolvimento do projeto e aquisição dos dados foi elaborado um formulário baseado em técnicas de análise ergonômicas e na Norma Regulamentadora 17, que trata de ergonomia, bem como uma câmera de vídeo para verificar a postura e a forma que as ações são realizadas pelos operários.

Esse método tem a finalidade de gerar novos conhecimentos para progresso das técnicas do serviço através da observação de certas posturas desapropriadas ao longo da execução das atividades. Levaram-se como parâmetros de análise, posturas específicas derivadas das combinações do dorso, braços e pernas tendo quatro, três e sete combinações respectivamente.

Também é levado em consideração o peso, quando transportado os materiais, estando o mesmo catalogado em três classificações de acordo com a intensidade, uma com peso menor que 10 quilos, outra entre 10 e 20 quilos e por último uma categoria com peso maior que 20 quilos, sendo a mais crítica para o trabalhador.

Os dados coletados com o questionário junto com as imagens de vídeo serviram para preenchimento do software, que fornece um *feedback* em relação as atividades com maior demanda de esforços ou riscos à saúde, assim como fornece se tal atividade dispensa de cuidados ou se deve ser corrigida. Se a correção for necessária, o software também fornece o tempo de correção para a atividade, se é imediatamente ou a longo prazo.

A técnica escolhida foi o método OWAS (*Ovako Working Posture Analysin System*), que considera a postura corporal do operário em cada momento do seu expediente de trabalho de acordo com as atividades que ele executa. Tal técnica visa a análise dos serviços realizados por meio da observação postural ao longo da execução das atividades. O software utilizado para o processamento dos dados coletados foi o ERGOLÂNDIA versão 6.0, que conta com vários processos de análise ergonômica, cujo um deles é o método OWAS, como mostrado na Figura 1.

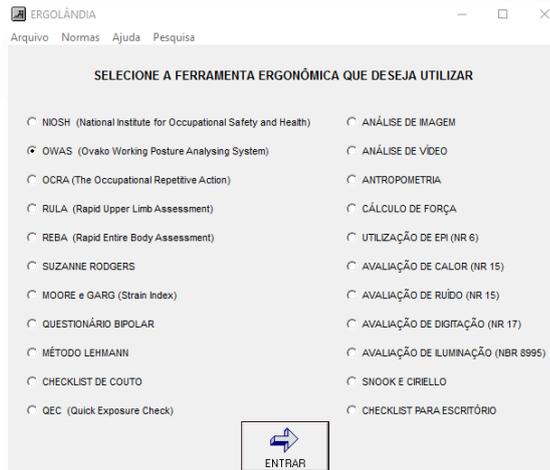


Figura 1: Seleção do método OWAS no software.
Fonte: Autores (2018).

Em seguida, foi selecionada a quantidade de tarefas executadas pelo funcionário, que pode ser até oito atividades. Então faz-se o preenchimento dos dados coletados nas etapas anteriores com os formulários e vídeos em relação a quantidade de horas na execução da tarefa, o peso manuseado e a postura das costas, braços e pernas. As informações são armazenadas por funcionário individualmente, e ficam no banco de dados para análises futuras. Ambos os procedimentos são ilustrados na Figura 2.

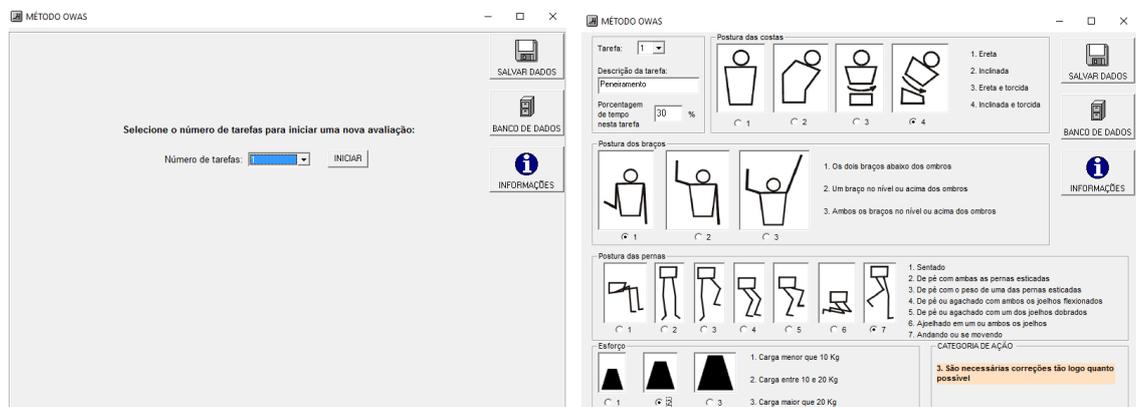


Figura 2: Layout do software para preenchimento das atividades.
Fonte: Autores (2018).

Após cadastramento de todas as atividades e preenchimento de todas as informações, o programa fornece um *feedback* em relação ao tempo de execução de cada atividade percentualmente, ilustrando também o risco de cada tarefa de acordo com uma escala de cores referentes aos cuidados com cada uma, apresentada na Figura 3.



Figura 3: Feedback do programa para um funcionário.
Fonte: Autores (2018).

Esse processo ajuda a endender e verificar quais atividades estão prejudicando o desempenho e a saúde dos funcionários, o que acaba por auxiliar no planejamento das tarefas a serem designadas para cada operário no canteiro.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tarefas desenvolvidas são diferentes em cada fase da obra para cada função de acordo com operário. Durante a fase inicial, de acordo com os próprios operários, as principais atividades desenvolvidas pelo servente é o peneiramento da areia, o preparo de argamassa e o transporte de materiais. Já para o pedreiro a principal tarefa realizada nessa fase é o assentamento de tijolos. Quanto que na fase final, para o servente as tarefas são limpeza e pintura, e o para o pedreiro são instalações e aplicação de revestimento.

A sequencia de posturas do servente na realização do peneiramento da areia é mostrada da Figura 4, na qual é possível perceber a variação de posturas ao executar uma única tarefa.



Figura 4: Sequência de posturas no peneiramento da areia.
Fonte: Autores (2017).

Na coleta da areia a ser peneirada, o trabalhador inclina um pouco a coluna e ainda a força para pegar o peso da pá, a postura na

execução dessa atividade para que não apresente risco ergonomicos deve ser ereta. Ao se abaixar para pegar a peneira, o trabalhador inclina a coluna, quando deveria apenas flexionar os joelhos e manter a coluna ereta, forçando assim somente as pernas e poupando a coluna.

No assentamento de tijolos, ações como a mistura e o transporte de materiais são intrínsecas de tal tarefa. A Figura 5 a seguir apresenta a sequencia de ações no assentamento.



Figura 5: Sequência de posturas no assentamento de tijolos.
Fonte: Autores (2017).

Nessa atividade a altura variada da parede exige esforços de diferentes partes do corpo humano a medida que vai se elevando. No início, como se está trabalhando em um nível baixo, o pedreiro utiliza mais a coluna e as pernas. Já em níveis mais altos, as partes mais exigidas são os braços e os ombros.

Já na fase final ou de acabamento, uma das atividades é a aplicação de revestimento cerâmico ou instalação de esquadrias, como mostrado da Figura 6.



Figura 6: Rejuntamento do revestimento cerâmico da fachada.
Fonte: Autores (2018).

Nas atividades da fase de acabamento, os colaboradores ainda têm que lidar com o trabalho em diferentes alturas, o que pode prejudicar a coluna, em caso de nível inferior, e os braços, em caso de nível superior a altura confortável para cada trabalhador.

Quanto ao grau de risco ergonômico de cada atividade, a partir da observação das atividades no canteiro de obra e das fotos apresentados junto com o auxílio do programa, foi possível montar o seguinte quadro de riscos mostrado na Tabela 1.

Tabela 1: Grau de risco ergonômico por atividade conforme fase da obra

		Atividade	Costas	Braços	Pernas
Pedreiro	Fase Inicial	Assentamento de tijolos	Risco 3	Risco 2	Risco 1
		Rebocar	Risco 2	Risco 1	Risco 2
	Fase Final	Aplicação do revestimento	Risco 3	Risco 2	Risco 1
		Instalações	Risco 2	Risco 1	Risco 1
Servente	Fase Inicial	Preparo de argamassa	Risco 3	Risco 1	Risco 1
		Peneiramento da areia	Risco 4	Risco 1	Risco 1
		Transporte de materiais	Risco 3	Risco 2	Risco 1
	Fase Final	Limpeza	Risco 3	Risco 1	Risco 2
		Pintura	Risco 2	Risco 2	Risco 1

A partir da Tabela 1, se observa que tanto para o servente como para o pedreiro, as atividades desenvolvidas apresentam um grau de risco mais elevado em relação às costas, demandando medidas corretivas o mais rápido possível ou em um futuro bem próximo. Na maioria dos casos, de acordo com a simulação no *software*, apenas a correção da coluna para uma posição ereta já reduziria o risco ergonômico de uma faixa muito alta para um nível quase insignificante, como o caso do grau de risco de número um.

As pernas e os braços são as partes do corpo que não precisam de medidas corretivas com urgência ou não precisam de correção, já que em todas as atividades, para tais membros, nenhuma apresentou risco maior que dois, que demanda correção em um futuro distante.

Na comparação entre fase inicial e final, ambas apresentam quase os mesmos graus de risco postural, visto que as mesmas características que interferem no grau de risco, como transporte de materiais e a mudança de altura de trabalho, que são aspectos mais críticos no desgaste das articulações, estão presentes em quase todas as atividades independente da fase e acompanham os operários do início ao fim.

5. CONCLUSÕES

Esse estudo a respeito da ergonomia se apresentou útil na prevenção da ocorrência de acidentes e doenças do trabalho na obra analisada, visto que procurou orientar os colaboradores de forma a evitar tal problemática. Também é necessário destacar a importância da análise do ambiente de trabalho e do índice que mede produtividade, sempre buscando soluções que visem diminuir as cargas de trabalho,

para que se possa preservar a saúde do operário, deixando-o apto a produzir com mais eficiência a suas funções. Ademais, concluiu-se que os trabalhadores da construção em estudo estão sujeitos a graves riscos posturais na coluna. Mas com apenas algumas medidas mitigadoras, os riscos reduziram bastante. Pequenas ações corretivas como por exemplo manter a postura ereta no assentamento de tijolos e dobrar os joelhos ao invés da coluna ao agachar-se para pegar material, da mesma forma para pintura e aplicação de massa corrida na fase de acabamento. Com a adoção de boas práticas, treinamento ergonômico e as correções adequadas, esses riscos podem ser suavizados.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACOMEST, Assessoria de Comunicação da Ocupacional Medicina e Engenharia de Segurança do Trabalho. **Ergonomia: Mantenha a postura no trabalho.** Disponível em: <<http://www.ocupacional.com.br/ocupacional/ergonomia-mantenha-a-postura-no-trabalho/>>. Acesso em: 27 maio 2014.

ALMEIDA, R. S. Análise ergonômica postural do posto de trabalho de servente em obras de Sorriso – MT. Disponível em: <<http://www.segurancaotrabalho.eng.br/artigos/anpostserv.pdf>>. Acessado em : 10 outubro de 2016

BERNARDO, D. C. R.; NASCIMENTO, J. P. B. ; SILVEIRA, P. R.; SOARES K. G. R. O estudo da ergonomia e seus benefícios no ambiente de trabalho: uma pesquisa bibliográfica 2012.

BORBA, J. V. F.; SOARES, B. A.. Avaliação dos riscos ergonômicos do operário na construção civil durante a reforma de uma universidade em Campina Grande. In: XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2013.

CARTAXO, C. Estudo ergonômico do posto de trabalho do armador de laje: uma avaliação quantitativa dos esforços físicos na coluna vertebral decorrentes da postura de trabalho. Dissertação (mestrado em engenharia de produção). CT/UFPB, 1997.

IIDA, I. Ergonomia Projeto e Produção. 2º Edição. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

IIDA, Itiro. Ergonomia: projeto e produção. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

KÖCHE, J. C. Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação a pesquisa. 29. ed. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

MEDEIROS, Dário Moreira de. **A IMPORTÂNCIA DA ERGONOMIA NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA REVISÃO.** 2013. 25 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Faculdade Cruzeiro do Sul, Goiânia, 2013.