

## **AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DE TRABALHADORES DA CONSTRUÇÃO CIVIL – ESTUDO DE CASO NA CIDADE DE ARARUNA, PB**

Thiago de Sá Sena (1); Cinthia Maria de Abreu Claudino (1); Maria Ingridy Lacerda Diniz Ingridy (2); Yuri Tomaz Neves (3); Bruno Menezes da Cunha Gomes (4)

(1) *Universidade Estadual da Paraíba, tg.777@hotmail.com;*

(1) *Universidade Estadual da Paraíba, cinthiamariaac@gmail.com;*

(2) *Universidade Estadual da Paraíba, ingridy\_m12@hotmail.com;*

(3) *Universidade Federal de Pernambuco, yuutomaz@hotmail.com*

(4) *Universidade Federal do Rio de Janeiro; brunomenezes03@hotmail.com*

**Resumo:** A construção civil é uma indústria de altos riscos para quem trabalha nela, um dos riscos relacionado ao setor construtivo é o risco ergonômico. Esse risco envolve a adequação do ambiente de trabalho ao operário, as formas de desenvolver determinadas tarefas e o estresse sofrido durante o serviço. Este estudo mostra a análise do risco ergonômico durante as tarefas desenvolvidas por serventes e pedreiros na fase inicial de uma obra da construção civil na região do Curimataú Oriental, no município de Araruna, Paraíba. Tal pesquisa caracteriza-se como um estudo de aspectos qualitativo, quantitativo e descritiva, pois verifica a intensidade de certas atividades detalhando os possíveis pontos a serem corrigidos para uma melhor bem-estar do trabalhador. Os instrumentos de pesquisa utilizados foram um questionário estruturado, verificação diretamente no canteiro de obra, fotos e os softwares Ergolândia, no pelo modelo OWAS (*Ovako Working Posture Analysis System*) para processamento dos dados e determinação do grau de risco ergonômico postural envolvido em cada atividade realizada pelos operários. Concluiu-se que os trabalhadores da construção civil na região estão a mercê de graves riscos posturais, os quais variam de região anatômica conforme o tipo de tarefa desenvolvida. Mas com as correções devidas, tais risco podem ser amenizados.

**Palavras-chave:** Ergonomia; OWAS; Construção civil.

### **1. INTRODUÇÃO**

A maior parte do tempo da vida humana, nos dias 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.

De acordo com Freitas e Minitte (2014), diante de um novo cenário empresarial, com a globalização tem sido evidente a mudança de paradigmas no ambiente empresarial em busca de melhores condições e desempenhos em termos de qualidade e produtividade. Desse modo, as ideais condições de trabalho estão sendo reconhecidas gradualmente como de extrema importância para que as empresas cumpram seus objetivos e prazos assim como demandas no mercado de trabalho.

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. Foi, a partir disso, que se desenvolveu a necessidade de um estudo a partir de uma ciência multidisciplinar que tem como objetivo principal a adequação do trabalho ao homem, promovendo assim a saúde e segurança física e mental do trabalhador, estudo esse intitulado de 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 correta postura. 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. Por isso, este estudo, embasada na NR 17, tenta estabelecer parâmetros que permitam a análise da adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos operários através do software ERGOLÂNDIA.

A partir dos dados processados e analisados, obter o diagnóstico das atividades dos trabalhadores nos seus postos de trabalho, e por conseguinte, verificar se há formas possíveis dos operários executarem mais rapidamente e de forma mais segura suas atividades, visando os termos da melhoria das condições de trabalho e condições operacionais.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A construção civil é uma indústria de altos riscos, visto isso às empresas do setor de construção buscam cada vez mais a segurança dos trabalhadores. Apesar dos custos adicionais com as medidas de segurança, adotar esses procedimentos acaba diminuindo os 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. Essa é definida pela Associação Brasileira de Ergonomia (ABERBO) 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 Ergonomia Física está ligada a anatomia humana, ou seja, é o estudo do manuseio de matérias, da postura, movimentos repetitivos, saúde e segurança. A Ergonomia Cognitiva relaciona-se ao processo mental, a exemplo memória e raciocínio, ligada a tomada de decisões, desempenho e estresse. A Ergonomia Organizacional consiste na otimização dos sistemas e estruturas organizacionais, políticas e de processo, incluindo assim o gerenciamento, trabalho em grupo, cultura organizacional, dentre outros fatores relacionados à gestão (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). A LER pode ser definida como um conjunto de doenças como a Tendinite (inflamação dos tendões), Bursite (inflamação da bursa que funciona como um amortecedor entre os ossos), Tenossinovite (Inflamação da membrana que envolve os tendões), 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. Os distúrbios da DORT são devidos fundamentalmente à utilização biomecanicamente incorreta dos membros superiores, com força excessiva, manutenção de posturas incorretas, alta repetitividade de um mesmo padrão de movimento e compressão mecânica das delicadas estruturas dos membros superiores (IIDA, 1998).

Os riscos ergonômicos na construção civil vão desde problemas relacionados à coluna vertebral, pele, audição e lesões, como consequência do trabalho exposto ao sol, ruído, vibrações, produtos químicos, eletricidade, dentre outros fatores, chegando até ocorrência de acidentes (BORBA e SOARES, 2013).

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. Ainda segundo o mesmo autor, os pedreiros inclinam-se mais de 1000 vezes ao dia para pegar tijolo, pegar argamassa com a colher e fazer os assentamentos.

O nível de atividade exagerada devido a extensas jornadas em busca 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 NR-17 visa a estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente, 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) tem como objetivo aplicar os conhecimentos da ergonomia para analisar, diagnosticar e corrigir determinada situação de trabalho. Esta técnica foi desenvolvida por pesquisadores franceses e pode ser considerada como um exemplo da ergonomia corretiva, ou ergonomia de correção (IIDA, 2005).

Segundo Moraes (1998) o principal objetivo da AET é de ser um método destinado a examinar a complexidade, sem colocar em prova um modelo escolhido. A análise ergonômica faz com que se tenha uma compreensão de tudo que aconteceu o trabalho, 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 (IIDA, 2005).

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 tem como objetivo evitar problema de saúde para os trabalhadores.

### **3. METODOLÓGIA**

#### **3.1. Tipo de Estudo**

O estudo foi realizado utilizando de um método com natureza qualitativa, quantitativa e descritiva, que segundo Köche (2011) estuda as relações entre duas ou mais variáveis de um dado fenômeno sem manipulá-las. Com isso, como retorno da aplicação de tais métodos ao objeto de estudo, ter-se-á o relato de situações de trabalho e riscos ergonômicos dos profissionais analisados, fazendo surgir, por consequência, experiência com o problema.

#### **3.2. Local do Estudo**

O estudo foi realizado no município de Araruna, localizado no estado da Paraíba, mais precisamente na microrregião do Curimataú Oriental, sendo este escolhido 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 nos campos da educação, comércio e estrutura da cidade, assim elevando o 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, que envolvem entre quatro a seis trabalhadores e possuem, em média, uma área de 100 m<sup>2</sup>.

Após estimar o padrão de obras do município foi escolhida entre as obras visitadas uma que tivesse de acordo com esses parâmetros. A obra escolhida é do tipo residencial unifamiliar, e possui 124 m<sup>2</sup> com o quadro de trabalhadores composto por quatro operários, sendo dois pedreiros e dois serventes.

#### **3.4. Instrumentos e Técnicas para coleta de Dados**

No estudo em questão, foi levado em consideração o intuito da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) que é observar, diagnosticar e corrigir determinada situação dos serviços. Por isso, para desenvolvimento do trabalho e aquisição dos dados será aplicado um formulário semiestruturado relacionado às condições e formas de trabalho, com acréscimo dos dados pessoais do entrevistado.

Em seguida, foi analisado a postura do trabalhador, evidenciando os riscos e obtendo dados para ser processado através do método OWAS (*Ovako Working Posture Analysis System*), que leva em consideração a postura do dorso, braços, pernas e a carga manipulada pelo trabalhador em cada fase do trabalho.

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.

Ademais, 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.

Para coleta de informações, as atividades foram fotografadas a fim de averiguar a postura dos operários, alimentando posteriormente o *software* Ergolândia com os dados posturais, dos quais o programa classifica as tarefas em quatro tipos de acordo com o risco ergonômico, dos quais o grau um trata de uma postura que dispensa cuidados, o dois refere-se a uma postura que deve ser revisada, o grau três significa necessidade de atenção a curto prazo e o quatro merece atenção imediata.

Após cadastramento de todas as atividade 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.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os dados pessoais foram os primeiros a ser processados, neles observou-se que a mão-de-obra local apresenta baixa qualificação para o serviço, mesmo com alguns anos de experiência que já possuem, e baixo grau de

instrução formal. Tais fatores colaboram para existência de situações de trabalho adversas, já que o ambiente da construção civil se apresenta na maioria das vezes como hostil, que se desenvolve sob influência de agentes químicos e físicos, como o calor, vibrações, ruídos e poeira.

Quanto as tarefas desenvolvidas, elas são diferentes em cada fase da obra para cada função de acordo com operário. A etapa da obra durante a realização da pesquisa foi a fase inicial, nessa etapa, 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 para o pedreiro. Já para o pedreiro a principal tarefa realizada nessa fase é o assentamento de tijolos.

A sequência de posturas do servente na realização do peneiramento da areia é mostrada da Figura 1, na qual é possível perceber a variação de posturas ao executar uma única tarefa.



Figura 1 – Sequência de posturas no peneiramento da areia.  
Fonte: Acervo do autor.

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 ergonômicos 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 2 a seguir apresenta a sequência de ações no assentamento.



Figura 2 – Sequência de posturas no assentamento de tijolos.

Fonte: Acervo do autor.

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.

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

Atividade		Costas	Braços	Pernas
<b>Pedreiro</b>	Assentamento de tijolos	Risco 3	Risco 2	Risco 1
	Rebocar	Risco 2	Risco 1	Risco 2
<b>Servente</b>	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

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.

## 5. CONCLUSÕES

A pesquisa em questão apresentou relevância para o conhecimento a respeito da ciência que ajusta os trabalhadores às condições laborais, na tentativa de mantê-los seguros e produtivos em suas respectivas funções. O estudo a respeito da ergonomia também se apresentou útil na prevenção da ocorrência de acidentes e doenças no trabalho. 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. Concluiu-se que os trabalhadores da construção civil na região estão a mercê de graves riscos posturais, os quais variam de região anatômica conforme o tipo de tarefa desenvolvida. Mas com as correções devidas, tais risco podem ser amenizados. Pequenas ações corretivas como por exemplo manter a coluna ereta já evitaria muitas dores futuras.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FREITAS, Marcelo Pinto de; MINETTE, Luciano José. A importância da ergonomia dentro do ambiente de produção. In: SIMPÓSIO ACADÊMICO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 9., 2014, Viçosa. **Anais...** . Viçosa: Saepró, 2014. p. 12 - 63.

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.

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.

ABERGO – Fundação Brasileira de Ergonomia. A certificação do ergonomista brasileiro. Editorial do Boletim 1/2000, Associação Brasileira de Ergonomia.

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.

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.

SAAD, V.L. Análise ergonômica do trabalho do pedreiro: o assentamento de tijolos. Ponta Grossa, 2008.