

FABRICAÇÃO DE UM CAIXOTE ELEVATÓRIO ERGONÔMICO

Bárbara Valéria Pereira Lins, (UFCG), bvpl_08@hotmail.com

D'ávilla Jhonny Lima Santos, (UFCG), djhonny95@gmail.com

Lais de Sousa Barroso, (UFCG), laissousa9875@gmail.com

Priscilla Kelly Santos de Oliveira, (UFCG), priscilla.santos14@hotmail.com

Rodrigo Ferreira Carvalho, (UFCG), rodrigo.c.ferreira.f@gmail.com

Resumo

Este artigo tem como principal objetivo elaborar um produto para a melhoria do trabalhador no seu posto de trabalho de forma ergonômica, analisar o posto de trabalho de um pedreiro na construção civil, para melhor conhecimento, e assim, obter um melhor resultado do produto, atendendo as satisfações do trabalhador, e inserir os conhecimentos ergonômicos, com o intuito de estabelecer o que seria mais adequado para o trabalhador, desenvolvendo assim um produto ergonômico para atingir os objetivos de melhoria ao posto de trabalho, de acordo com as necessidades dos pedreiros.

Palavras-chave: Ergonomia. Posto de trabalho. Construção Civil.

1. Introdução

A construção civil requer dos trabalhadores a realização de tarefas árduas. O baixo índice escolar, carga horária pequena em treinamento, ferramentas danificadas e a baixa remuneração são algumas das características que acometem o trabalhador da construção civil. A Ergonomia é extremamente necessária para prevenir e minimizar os riscos das atividades laborais, proporcionando manutenção da integridade física e mental. (MOREIRA, 2012).

Com a importância da inovação na sociedade atualmente, principalmente em empresas que têm seu trabalho realizado por grande maioria de mão de obra, como na construção civil. Através destes produtos inovadores, as empresas se distinguem da concorrência, além de beneficiarem os funcionários e evitarem problemas jurídicos quanto à integridade do trabalhador.

É pela existência de limitações na construção civil e pela exigência constante de inovações no mercado, que se faz necessário a implementação de ações, desenvolvimento de projetos e produtos que busquem a melhoria desses processos, além do cuidado com a segurança, ou seja, a integridade física e mental do trabalhador.

A seleção do tema fez-se necessária a partir de pesquisas quanto à postura (antropometria) do trabalhador na área de construção civil, já que, a mesma, é um dos ramos profissionais mais exigentes, quando se trata de esforço físico. Pensando nisso, foi desenvolvido um produto que reduzisse esses esforços e auxiliasse o profissional na execução das atividades, garantindo mobilidade, flexibilidade e benefícios.

Neste projeto, será apresentada a criação de um produto no qual facilitará o posto de trabalho do pedreiro, pensando na ergonomia e antropometria. Sua funcionalidade se dá no suporte de um caixote de massa para pedreiro, suspenso, para que assim melhore sua postura e segurança.

2. Desenvolvimento

2.1 Ergonomia

De acordo com Iida (2005), a ergonomia é a análise do amoldamento do trabalho ao homem, de modo que, toda conjuntura em que ocorre relacionamento entre uma atividade produtiva e o homem, é considerada, possuindo uma vasta compreensão. Além de uma ampla perspectiva, englobando práticas de planejamento e processo, e, controle e avaliação. Sendo isso fundamental para que a atividade atinja os efeitos desejados. Para tanto, a análise do trabalho é feita de forma global, envolvendo aspectos físicos, cognitivos, sociais, organizacionais, ambientais e outros.

Por analisar numerosos fatores, os quais influenciam no desempenho de sistema produtivo, e buscar amenizar os seus efeitos danosos ao trabalhador, procura-se moderar o estresse, a fadiga, acidentes e erros, de modo a proporcionar saúde, segurança e satisfação aos trabalhadores.

2.2 Ergonomia na Construção Civil

Apesar da constante evolução da construção civil, ainda existem atividades que necessitam de esforço físico do empregado, devido principalmente a uma rotina de trabalho pesado e muitas vezes em situações inadequadas. Problemas relacionados a fatores físicos são comuns nos canteiros de obras. (MOREIRA, 2009)

A maior parte dos acidentes de trabalho neste setor são lesões decorrentes da não utilização de Equipamentos de Proteção Individual – EPIs, que muitas vezes provocam sequelas irreversíveis. Não se deve exigir nem admitir que o trabalhador manuseie cargas cujo peso possa comprometer sua saúde e segurança. Quanto mais leve for a carga, menor é a possibilidade de o empregado ter a sua saúde comprometida, diminuindo os índices de absenteísmo (falta ao trabalho) e afastamento do emprego.

Como a ergonomia pode melhorar o trabalho na construção civil? A ergonomia tem como objetivo diminuir a ocorrência de lesões ocupacionais e acidentes, contribuindo na redução dos riscos laborais e promovendo melhoria nas condições de trabalho, mantendo a integridade física e mental destes trabalhadores. Consequentemente há um aumento do nível de qualidade de vida do empregado. A ergonomia poderá atuar através de ações preventivas e corretivas.

Para a realização de uma intervenção ergonômica adequada no canteiro de obra é necessária inicialmente a realização da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) que tem como objetivo a melhoria efetiva das condições de trabalho, o desenvolvimento pessoal dos trabalhadores e o aumento da qualidade do produto final.

Com a Análise Ergonômica do Trabalho (AET) é possível identificar as falhas do sistema produtivo e propor recomendações visando às melhorias necessárias. Portanto a adequação ergonômica do local de trabalho, de acordo com as normas regulamentadoras e legislação vigente, é um modo de garantir a segurança e o bem-estar do trabalhador, aumentando a sua satisfação e produtividade. (MOREIRA, 2009)

2.3 Antropometria

A antropometria estuda as medidas e formas do ser humano, visando melhorar a conexão dele com as máquinas, ferramentas e ambientes de trabalho. A antropometria está relacionada com os estudos da antropologia física ou biológica, que se ocupa em analisar os aspectos genéticos e biológicos do ser humano e compará-los entre si. (PADILHA, 2014).

A antropometria faz uso de varias técnicas para medir cada parte do corpo humano, proporcionando informações valiosas para trabalhadores, sobre a sua condição física e biológica. (CABRAL, 2014). A difusão dos estudos envolvendo as medidas das pessoas está presente em diferentes áreas: nas linhas de produção, na confecção de vestuários, automóveis e até mesmo dentro das nossas casas. (ALEXANDRE, 2016).

Uma das aplicabilidades das medidas antropométricas na ergonomia é no dimensionamento do espaço de trabalho. O espaço de trabalho é o local imaginário necessário para realizar os movimentos requeridos no trabalho. O imaginário torna-se real após o levantamento antropométrico, proporcionando o máximo de conforto músculo - articular.

Cada posto de trabalho tem suas medidas padrões, por exemplo, o que se espera de medidas para uma cadeira, uma mesa, uma máquina. Na indústria isto deve ser estudado e levantado valores antropométricos para cada posto de trabalho de acordo com os valores encontrados nos funcionários. (MOREIRA, 2009).

2.4 Ambiente de construção civil

A Construção Civil é uma das áreas mais importantes da economia brasileira, porém, a mão de obra ainda é muito necessitada. O setor é um dos maiores geradores de resíduos e acidentes de trabalho, de acordo com o INBEP – Instituto Brasileiro de Educação Profissional.

O trabalhador é exposto a diversos tipos de situações que causam problemas em sua saúde, devido ao ambiente de trabalho na construção civil, como por exemplo: distensão de músculos, problemas relacionados aos ruídos, objetos de queda, impacto por veículo, LER – Lesões por Esforços Repetitivos, cortes e lacerações, alergias e complicações, DORT – Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho.

2.5 Engenharia do produto

Dentro da engenharia de produção, engloba o conceito de processo e desenvolvimento de produtos, incluindo a estrutura organizacional, as habilidades técnicas, os processos para solução de problemas, a cultura e a estratégia.

Segundo OSLOM (2001) o processo de desenvolvimento de produto é um método que abrange muitos fatores na sua essência, associando a cooperação entre marketing, pesquisa e desenvolvimento (P&D) e operações, em relação a inovação do produto e na associação das

etapas iniciais de desenvolvimento e nas fases subsequentes, o sucesso do produto está diretamente relacionada a essa cooperação.

GRIFFIN (1997) busca identificar as práticas que são usualmente associadas às empresas em diferentes setores da economia com êxito em desenvolvimento de produtos e sua evolução e afirma que a falta de manutenção e atualização dos processos de desenvolvimento faz com que as empresas sofrem uma gradativa desvantagem competitiva.

2.6 Sistemas hidráulicos

Segundo PARKER (2000), de acordo com o tipo de aplicação, existe uma grande infinidade de tipos de circuitos hidráulicos, porém, todos eles seguem sempre um mesmo esquema, que se pode dividir em três partes principais:

- Sistema de Geração: são constituídos pelo reservatório, filtros, bombas, motores, acumuladores, intensificadores de pressão e outros acessórios.
- Sistemas de Distribuição e Controle: constituídos por válvulas controladoras de vazão, pressão e direcionais.
- Sistema de Aplicação de Energia: encontram-se os atuadores, que podem ser cilíndricos, motores hidráulicos e osciladores.

3. Metodologia

O projeto desenvolvido tem como funcionalidade facilitar o esforço físico do trabalhador, sendo nomeado de Caixote Elevatório Ergonômico. Foi realizada entrevista com o Sr. João Barroso, especializado no ramo da construção civil e em ação conjunta, foi elaborado o layout do projeto.

Inicialmente, foi preparado um esboço manual do caixote elevatório ergonômico, que consiste em uma estrutura metálica de base retangular móvel, com elevação sanfonada de sistema hidráulico, haste regulável, trava da haste, suporte para caixote de massa para pedreiro, pedal, travas para rodas e apoio para ferramentas.

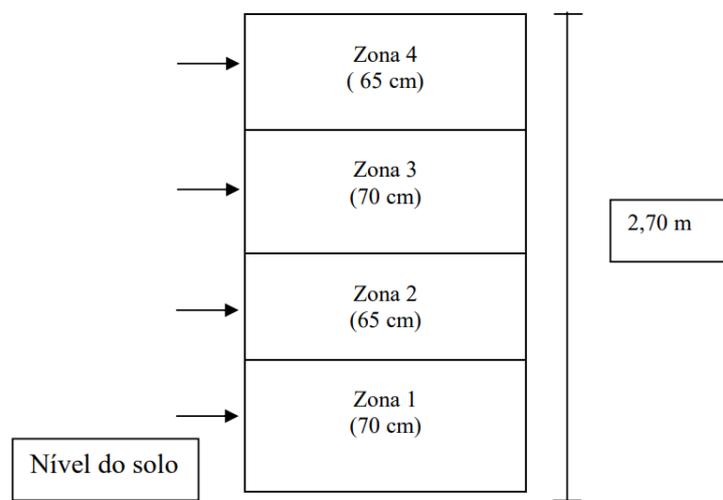
Então, foi acordado que não haveria realização prática do produto e sim um modelo 3D, pois, como esse caixote é resultante de uma elaboração inovadora, a fabricação inicial deste se

torna inviável economicamente, porque sua produção seria feita de forma manual por um serralheiro autônomo.

Foi efetuado um questionário informal ao Sr. João para a coleta de dados pessoais, idade, tempo de serviço na construção civil e questionamento antropométrico (postura do trabalhador), tendo em vista o levantamento e o revestimento de paredes, levando em consideração as alterações do posicionamento do pedreiro, decorrentes da extensão contínua da altura da parede.

A acomodação do empregado, durante seu trabalho, variam nas áreas 1, 2,3 e 4 sendo iguais, nas áreas 1 e 3, e, 2 e 4, pois, a partir da iniciação da construção da área 3 é utilizado um andaime e a posição do trabalhador torna-se equivalente a da área 1. Baseando-se no parâmetro inicial do nível do solo, localiza-se entre 0 cm a 70 cm, a área 2 entre 70 cm a 1,35 cm de altura, a área 3 entre 1,35 cm a 2,05 cm e a área 4 entre 2,05 cm a 2,70 cm, que é a altitude mediana de levantamento de paredes em construções de nível térreo.

Figura 1 - Divisão das áreas para análise das posturas utilizadas.



Fonte: Autoria Própria (2018)

3.1 Medidas de desenvolvimento de produto

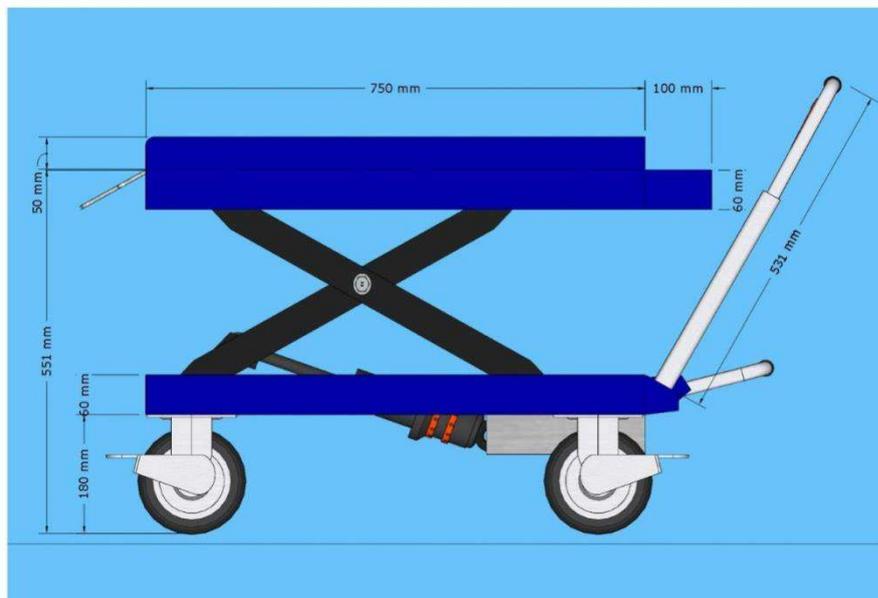
O projeto do caixote elevatório ergonômico é disposto nas seguintes medidas:

- Rodas com cobertura de borracha, com diâmetro de 20 cm;
- Altura do chão a base: 22 cm
- Base 90 cm x 50 cm;

- Suporte: 75 cm x 50 cm;
- Apoio para ferramentas: 50 cm x 10 cm x 5 cm;
- Altura da proteção para encaixe de caixote com abertura lateral: 5cm;
- Regulagem de comprimento da haste: 60 cm a 80 cm;
- Altura mínima do solo ao suporte: 35 cm;
- Altura máxima do solo ao suporte: 90 cm;
- Caixaote para pedreiro: 74 cm x 49 cm.

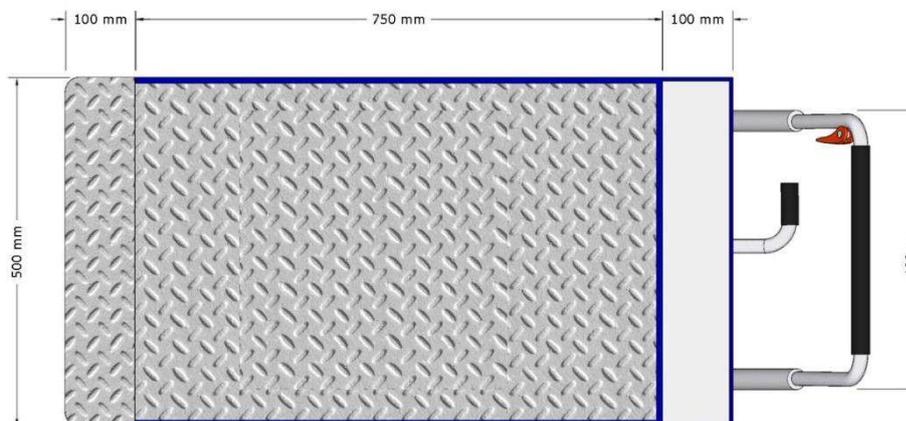
3.2 Especificações das peças

Figura 2 – Planta baixa lateral esquerda



Fonte: Autoria Própria (2018)

Figura 3 – Planta baixa superior



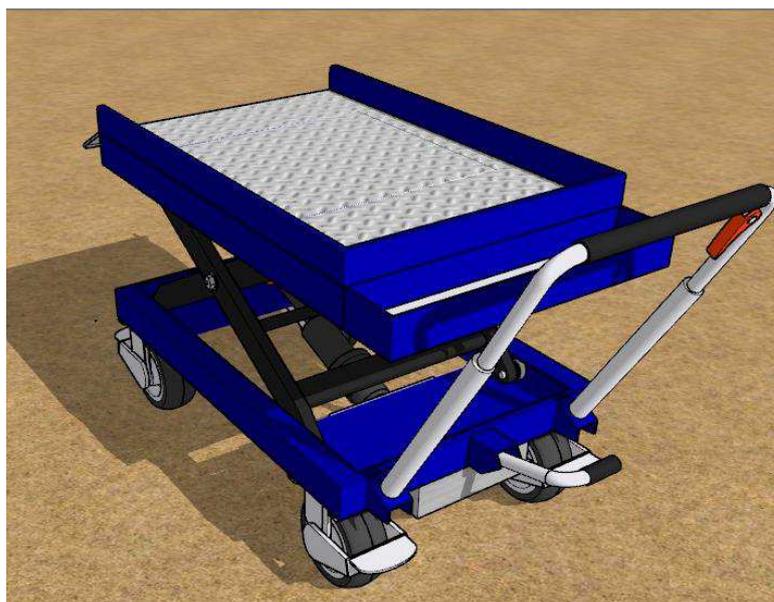
Fonte: Autoria Própria (2018)

Figura 4 – Vista diagonal direita



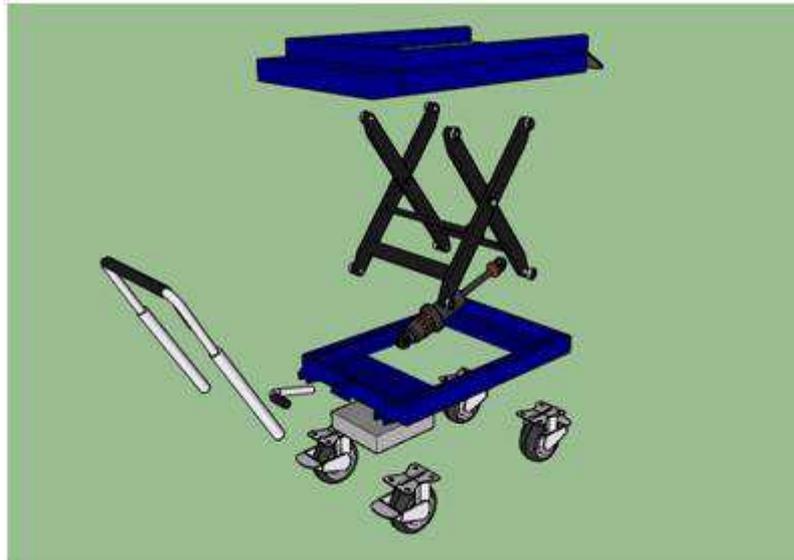
Fonte: Aatoria Própria (2018)

Figura 5 – Vista diagonal esquerda



Fonte: Aatoria Própria (2018)

Figura 6: Vista explodida



Fonte: Autoria Própria (2018)

4. Resultados

O produto foi desenvolvido para atuar de modo flexível, tendo o seu tamanho regulável de acordo com a posição que o pedreiro está trabalhando, essa elevação é feita a partir de um sistema hidráulico, o qual suporta uma elevada quantidade de peso, de acordo com o limite especificado pelo macaco hidráulico utilizado. Isso foi pensado, de modo a evitar o agachamento e o levantamento constante do trabalhador, dando-se como um trabalho que a pessoa precisa abaixar, pegar a massa que está dentro de um caixote, levantar-se e realizar o objetivo de sua atividade.

Com o caixote elevatório, o trabalhador insere a massa no recipiente adequado, eleva a sua altura ideal, a fim de que seu posto de trabalho esteja suspenso, removendo movimentos desnecessários, repetitivos e que venham a prejudicar a saúde do mesmo.

O caixote ergonômico possui rodas de borracha que permitem o fácil transporte nos mais variados tipos de terrenos, garantindo mobilidade, além de possuir trava que garantem a segurança durante a execução das atividades.

O apoio para ferramentas na lateral assegura que o funcionário tenha como guardar seus materiais em um local reservado, sem precisar usar o chão, como normalmente acontece em ambientes de obra.

A haste foi planejada analisando o menor esforço físico para a elevação manual, ou seja, além de ser regulável à altura da pessoa, seu tamanho favorece que a içagem deslize com maior aptidão.

5. Conclusão

Em vista dos argumentos apresentados, é possível notar a importância da ergonomia, da antropometria, da inovação e segurança nas obras, pois, a ausência dos mesmos torna com que a empresa esteja em desvantagem competitiva com as demais organizações do mesmo ramo.

Com a elaboração do Caixote Elevatório Ergonômico, há um aperfeiçoamento no posto de trabalho do pedreiro, otimizando seus movimentos, tornando-o mais produtivo e avançando os padrões convencionais dos métodos de trabalho na construção civil.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, Omar. A relação da Antropometria com a Ergonomia. 2016.

CABRAL, Paulo. Disponível em: < <https://www.significados.com.br/filosofia/>> Acessado em: 22 de novembro de 2018.

FILHO, Eduardo Romeiro. 2006. Projeto do Produto - Apostila do Curso. Segundo semestre de 2006. 8ª Edição. Belo Horizonte: LIDEP/DEP/EE/UFMG, 2004.

GRIFFIN, A., Hauser, J. R., & Integrating, R. (1996). D and marketing: a review and analysis of the literature. Journal of Product Innovation Management.

IIDA, Itiro. Ergonomia: Projeto e Produção. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

MOREIRA, Dário de Medeiros. “A importância da ergonomia na construção civil: uma revisão”, 2012.

MOREIRA, Jorge. Ergonomia na Construção Civil, Trabalhando com Segurança e Saúde, 2009.

PADILHA, Adriano. Disponível em: < <https://www.significados.com.br/filosofia/>> Acessado em: 22 de novembro de 2018.

PARKER. Linha Completa Bombas de Engrenagens. 2000. Disponível em: <<http://unimobil.com.br/f/a048356b70ceb94c57b9c3066f5d4f71.pdf>>.

OLSON, E. M., Walker, O. C., Jr., Ruckert, R. W., & Bonner, J. M. (2001). Patterns of cooperation during new product development among marketing, operations and R&D: implications for project performance. *Journal of Product*, 18, 258-271.

VARGAS, Leandro Martinez, **PILLAT**, Luiz Alberto. Relação entre a força de preensão manual e a circunferência do antebraço de operários da construção civil: estudo de caso.