

ANÁLISE ERGONÔMICA DE UM CENTRO DE PRODUÇÃO DE UMA EMPRESA PRODUTORA DE PRÉ-MOLDADOS DE CONCRETO: UM ESTUDO DE CASO.

Ricardo de Carvalho Turati (UFMS)

RCTURATI@YAHOO.COM.BR

Ana Julia Moreno Calvo (UFMS)

anajulia.engproducao@gmail.com

Gabriela Ehlerding Jabir (UFMS)

gabi8000@hotmail.com

Luis Otavio Pontes Pechoto (UFMS)

luispechoto@gmail.com



Os trabalhadores são de extrema importância nas empresas, visto que sem eles muitos dos processos não podem ser executados, especialmente no setor de construção civil. Quando o colaborador executa suas atividades laborativas de forma confortável e segura em seu ambiente de trabalho, fornece resultados produtivos mais eficientes. Assim, o presente artigo tem como objetivo apresentar propostas de melhorias em um posto de trabalho que produz postes de ponta virada de concreto, em uma empresa do ramo de construção civil, situada na cidade de Três Lagoas - MS. Neste estudo, utilizou-se como método de pesquisa o estudo de caso, com o propósito de identificar a situação atual do posto de trabalho analisado. A análise e proposta de melhorias partiram de uma comparação da situação proposta com a situação atual, de forma a destacar as vantagens obtidas em aplicar os conceitos ergonômicos no processo produtivo. Como resultados, foram geradas cinco melhorias, que tiveram como orientação, a redução dos esforços realizados pelos trabalhadores, a eliminação de desperdícios, bem como a redução do risco de acidentes.

Palavras-chave: Melhorias, posto de trabalho, ergonomia

1. Introdução

O ambiente corporativo tem se tornado cada vez mais complexo e competitivo. Neste sentido, a saúde dos trabalhadores é um fator de grande relevância percebida em empresas de alta performance, por entender que trabalhadores desconfortáveis e com a saúde em risco criam gargalos na produtividade da organização.

A ergonomia é a ciência que estuda a maneira em que as condições de trabalho podem afetar o conforto e a saúde dos colaboradores (VERGARA *et al.*, 2016). Essa abordagem tem como princípio fundamental adaptar os postos de trabalho as características dos indivíduos, e não o contrário, para favorecer a execução das atividades com conforto, segurança e eficiência.

Na construção civil não é diferente, mais especificamente em empresas produtoras de pré-moldados de concreto, visto que trabalham com o levantamento de altas cargas, esforços repetitivos e longos deslocamentos, além de fatores de riscos químicos devido a poeira proveniente do cimento encontrado no local. Assim, percebe-se a dimensão dos problemas passíveis de ocorrerem neste ambiente via acidentes de trabalho, tal como a ocorrência de DORT – doenças osteoarticulares relacionadas ao trabalho. Segundo Souza *et al.* (2015, p. 4) DORT é entendida como uma “síndrome relacionada ao trabalho, caracterizada pela ocorrência de vários sintomas tais como: dor, parestesia, sensação de peso, fadiga, de aparecimento insidioso. Frequentemente são causa de incapacidade laboral temporária ou permanente”.

De acordo com o artigo 19 da lei 8.813/1991, os acidentes de trabalho referem-se àqueles que provocam tanto lesão corporal quanto a perturbação funcional que cause morte, perda ou redução – permanente ou temporária – da capacidade de efetuar o trabalho (BRASIL, 1991, art. 29). Segundo Lehto e Landry (2013, apud WICTOR; MORO; GALVAN, 2016), os riscos trabalhados na ergonomia podem incluir aspectos como ruído, posto de trabalho em si, vibração, projeto de ferramentas e máquinas, iluminação, temperatura, design, etc.

O ambiente situacional encontrado para este estudo mostrou-se propício aos problemas ergonômicos identificados acima, tais como riscos no posto de trabalho e projeto de

ferramentas, uma vez que para o preenchimento das formas de concreto é necessário um número elevado de agachamentos, há uma longa distância entre o local onde é batido o traço de concreto e as formas, além dos esforços que são repetidos inúmeras vezes tanto para o manuseio de matéria-prima, ou ainda ferramentas, formas e os produtos prontos.

O presente artigo tem como objetivo apresentar propostas de melhorias em um setor de produção de postes de concreto em uma empresa do ramo de construção civil. Para isto foi realizado um estudo de caso. De posse das informações, foram propostas as melhorias utilizando a ergonomia e o estudo de métodos de produção.

2. Referencial Teórico

A ergonomia é um importante elemento no que se refere as melhorias propostas nas atividades humanas, pois os indivíduos possuem necessidades que devem ser atendidas no ambiente de trabalho para se obter bons resultados produtivos, visto que os colaboradores terão saúde e bem-estar, portanto, este é o principal objetivo da ergonomia, estabelecer parâmetros segundo as condições de trabalho e características psicofisiológicas dos trabalhadores, para que seja alcançado a máxima segurança, conforto e desempenho eficiente (BRASIL, 2014).

Vieira (2008) afirma que de acordo com a tarefa realizada é assumida uma postura, neste contexto, percebe-se alguns fatores relevantes a análise, tal como extensão e precisão dos movimentos, intensidade de força, região de observação, além de outros aspectos. Conforme essas observações, conclui-se a necessidade de elaborar estudos pertinentes as interações entre pessoas e tecnologias, organização e ambiente, nas quais atinjam melhores projetos, “de forma integrada e não-dissociada, a segurança, o conforto, o bem-estar e a eficácia das atividades humanas” (IIDA, 2005).

Como descrito por Hay (1978), a biomecânica é a ciência que estuda forças internas e externas que atuam no corpo humano e os efeitos por elas gerados. Desse modo surge a anatomia, fisiologia e mecânica, responsáveis por estudar as formas do corpo, seu funcionamento e estrutura. A partir dos resultados de tais estudos é possível detalhar as melhores condições do local de trabalho, com relação as distâncias de alcance (distância entre objetos posicionados no posto de trabalho e alcance dos braços do colaborador), altura da

mesa de operação e sua forma geométrica, visando que o maior número possível de funcionários que venham a utilizá-lo se adaptem facilmente ao ambiente de trabalho.

Segundo Motta (2009, p. 23), "biomecânica é a parte da ergonomia que trata da análise postural e suas consequências". O mesmo autor, enuncia que existem dois tipos de trabalho, sendo eles o dinâmico, que permite contrações e relaxamentos alternados dos músculos, e o estático, onde os músculos se contraem e permanecem contraídos. Na empresa estudada verificou-se que o tipo de trabalho é dinâmico.

3. Método de Pesquisa

No presente artigo foi realizada uma pesquisa exploratória, a qual Gil (2002) esclarece que possui o objetivo de viabilizar maiores conhecimentos do problema em questão, para o mesmo tornar-se mais visível e, ainda, para estruturar hipóteses.

Assim, foi realizado um estudo de caso que "consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante outros delineamentos já considerados" (GIL, 2002, p. 54). Ainda, o mesmo autor aborda que no estudo de caso, ocorre frequentemente compreensões falsas dos dados obtidos, e então aconselha a realização de referencial teórico no começo da pesquisa para assim dominar o assunto e interpretar corretamente os dados.

A coleta de dados foi realizada através da pesquisa *in loco*, mediante duas visitas na empresa em questão, sendo a primeira no final do mês de janeiro, e a segunda no começo do mês de fevereiro. Foi possível a construção do diagnóstico atual através de tais visitas, pois nelas foram coletados dados da quantidade de movimentos e distâncias percorridas no centro produtivo pelos auxiliares de produção, foram realizadas observações diretas da situação ergonômica dos postos de trabalho, e entrevistas abertas com os auxiliares de produção, os quais foram questionados acerca das dores no corpo devido ao trabalho, com o assistente de logística, que foi questionado sobre as etapas do processo de produção do poste de ponta virada, e com um dos diretores, de forma que questionou-se acerca do índice de absenteísmo dos auxiliares de produção. Assim, foi constatado que, de acordo com o número de movimentos realizados pelos auxiliares, o posto de trabalho atual requer movimentações

excessivas e ergonomicamente incorretas, e ainda, o ambiente de trabalho encontra-se com falhas relacionadas à saúde e segurança do trabalhador.

Diante disso, tem-se a definição de pesquisa qualitativa e pesquisa quantitativa, que de acordo com Gil (2002) nas pesquisas quantitativas há a ordenação de dados em tabelas, e nas pesquisas qualitativas há esquematizações e textos narrativos. Então, mediante o diagnóstico da situação atual do posto de trabalho obtido através da coleta de dados, foram analisados tais dados comparando-os com a teoria, de modo a gerar propostas de melhorias do posto de trabalho no aspecto ergonômico e de segurança do trabalhador, que seguem representados ao final do trabalho na sumarização dos resultados. Assim, a pesquisa quantitativa e qualitativa mostraram-se adequadas para serem utilizadas durante a execução do trabalho.

4. Estudo de caso

A empresa estudada produz pré-moldados de concreto. A mesma encontra-se no mercado há 30 anos e está situada na cidade de Três Lagoas (MS). No posto de trabalho analisado há a produção de postes de ponta virada (figura 1), onde cada um destes postes pesam aproximadamente 75 quilogramas e tem comprimento de 3,25 metros, e para isto, são utilizados equipamentos como moldes, carriola, pá grande, pá pequena e grampo sargento tipo C. Com relação ao maquinário necessário, há a mini retroescavadeira, a esteira rolante para concreto, o misturador, a balança – que são utilizados no posto de trabalho anterior ao posto em estudo para fazer o traço, este traço refere-se a massa de concreto produzida e que poderá variar, dependendo da quantidade de pré-moldados de concreto que será fabricado– e a bancada vibratória. Enquanto a matéria-prima necessária é composta por areia grossa, pedrisco (brita), cimento, aditivo, água, vergalhão de ferro e armações de ferro.

Figura 1 - Postes de ponta virada



Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

O posto de trabalho em análise conta com 5 funcionários, sendo eles 4 auxiliares de produção, sendo um deles o gerente da produção, e um operador de máquinas (motorista). Os auxiliares de produção são responsáveis por encher o carrinho de mão com o traço, empurrar carrinho de mão, preencher formas com concreto, alisar o concreto, ligar o vibrador e transportar a forma com concreto até a bancada de cura. O gerente de produção, por sua vez, deve fiscalizar a balança do traço e manipular o misturador. Ao motorista cabe alocar os materiais do traço no misturador utilizando a mini retroescavadeira.

Quando questionados sobre doenças e acidentes, os funcionários reclamaram de dores nas costas, nos braços e nas pernas devido aos movimentos repetitivos. De acordo com o Diretor de Engenharia e vendas, o absenteísmo na empresa é baixo, devido a equipe ser reduzida, o que permite maior controle sobre todos os colaboradores.

A meta de produção é obter uma produção diária de 25 postes de ponta virada para manter um estoque mínimo de 500 unidades ao mês, pois geralmente os clientes fazem pedidos com quantias consideráveis que devem ser atendidas rapidamente.

No posto de trabalho onde localiza-se o misturador os funcionários são responsáveis por alocar a matéria-prima na balança (figura 2), que irá subir pela esteira rolante até o misturador (figura 3), esperar o traço ficar pronto no misturador, encher os carrinhos de mão com o traço batido e leva-los até o local de produção de postes de ponta virada.

Figura 2 - mini retroescavadeira alocando os recursos na balança



Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Figura 3 – matéria-prima sobe para o misturador



Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Em relação as tarefas desempenhadas no posto de produção de postes de ponta virada temos a descrição a seguir, onde são sequenciadas as tarefas baseadas nos movimentos e alcances dos funcionários, o qual estão expostos no pátio de produção tanto a ruídos quanto a poeira advinda do cimento.

- a) Abaixar-se em direção à carriola, pegar concreto com a pá pequena/grande e aloca-lo no molde;
- b) Fixar placa de metal na ponta virada: pegar o grampo tipo C e placa de metal, abaixar, apertar a rosca do grampo na ponta virada e se levantar;

- c) Alisar a parte superior dos postes: levantar a pá pequena, alisar os postes;
- d) Ligar a bancada vibratória: alcançar o botão de *on/off*;
- e) Pegar forma com concreto e levar até a bancada de cura: abaixar, agarrar poste, levantar, mover poste, abaixar e soltar as mãos.

Para melhor entendimento deste processo, obteve-se dados referentes aos movimentos realizados durante a produção dos postes de ponta virada, especificamente analisou-se a produção de 25 postes de ponta virada, correspondente a um lote. Em cada uma das carrioolas manuseadas foram colocados aproximadamente 40 quilogramas de concreto, segundo informações obtidas com o pessoal da empresa. Quanto aos pesos e movimentos serão apresentadas as informações na tabela 1 a seguir.

Tabela 1 - Movimentos realizados com as pás atualmente

	Instrumento	Movimentos	Peso pá (Kg)	Inclinações
Ferramentas	Pá grande	278	6	
Atuais	Pá pequena	284	1.5	562

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

5. Resultados e Discussões

Foram propostas melhorias para auxiliar a empresa a regular o seu ciclo de produção e facilitar as atividades através do uso de novos dispositivos.

A primeira proposta é a construção de uma nova pá. As pás pequenas utilizadas pelos operadores são iguais as utilizadas em construções, e o problema observado é a pequena quantidade de concreto que ela consegue transportar, o que leva os funcionários a repetirem o movimento inúmeras vezes (284 vezes, aproximadamente, para o preenchimento de 25 formas), e como as pás não possuem laterais elevadas, há desperdício, o que leva a um dos operadores se agachar repetidamente, com o dorso inclinado e uma perna ajoelhada, a fim de retirar a massa caída no chão e reaproveitá-la, para minimizar as perdas, conforme tabela 2.

Tabela 2 - Redução de movimentos após a melhoria

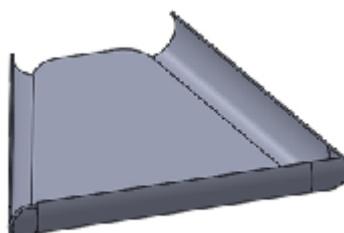
	Instrumento	Movimentos	Peso pá (Kg)	Inclinações
--	--------------------	-------------------	---------------------	--------------------

Modificação	Pá grande	278	6	
	Pá pequena	214	2	492

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Então, optou-se pelo uso de uma nova pá (figura 4), que terá capacidade de comportar cerca de 2,0 quilogramas de concreto e o que levará a redução de aproximadamente 70 movimentos. Isto relaciona-se a questões ergonômicas, tal como menor esforço repetitivo dos braços, e ainda, terá associação direta com a minimização de matéria-prima desperdiçada. Para isso a pá possuirá laterais curvas e elevadas, capaz de manter o concreto dentro da mesma sem que o concreto caia pelos lados durante a locomoção do instrumento entre a carriola e as formas.

Figura 4 - Nova pá

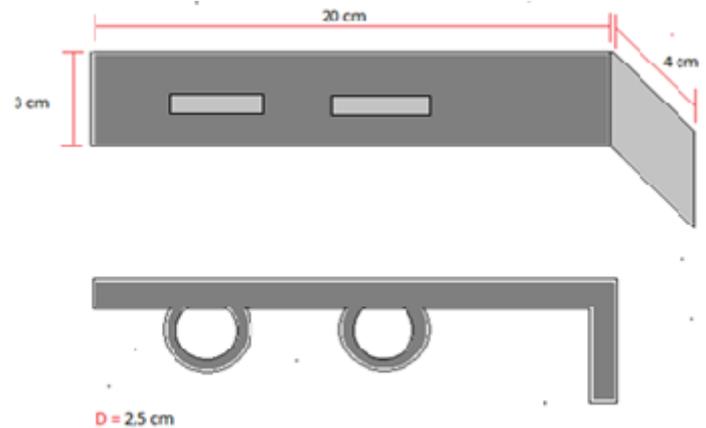


Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Como observado, quando os auxiliares de produção realizam tarefas nas quais não utilizam as pás, eles as deixam no chão e agacham para pegá-las quando retomam o serviço com o concreto. Então, além de realizarem agachamentos desnecessários, as pás no meio do caminho podem oferecer riscos de acidentes e/ou acarretar a obstrução do caminho tanto para as pessoas quanto para a carriola que ali transita.

Como solução, optou-se por uma chapa de ferro de aproximadamente 20 centímetros, que deverá ser afixada (soldada) na bancada vibratória. Nela haverá duas argolas para colocar as pás pequenas, com 2,5 centímetros de diâmetro cada uma, e na extremidade terá uma lateral em L, ou seja, nessa ponta será possível encostar o cabo da pá grande para que ela não fique em qualquer lugar, tal como o chão ou na parede, longe do alcance dos operadores. Para a melhor visualização, na figura 5 foi esquematizado o desenho de como será esta chapa, enquanto que no segundo croqui (figura 8) a chapa já está instalada no vibrador, representando o novo posto de trabalho.

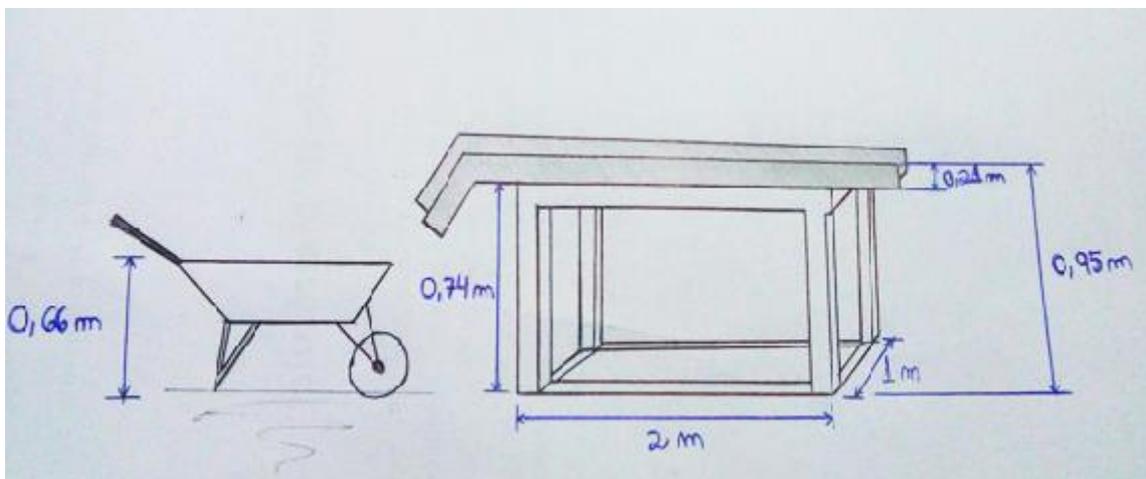
Figura 5 - Chapa de ferro para colocação das pás



Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Nas visitas realizadas, em que se acompanhou a produção dos postes de ponta virada, percebeu-se que os funcionários se abaixavam para encher a pá grande de concreto, ficando em uma posição desconfortável. As medidas do vibrador (posto de trabalho) são: 2 metros de comprimento, 74 centímetros de altura e 1 metro de largura. Os moldes dos postes por sua vez tem 21 centímetros de altura, ou seja, a altura total no posto de trabalho é de 21 centímetros, mais 74 centímetros e o que totalizará 95 centímetros. Já a altura da carriola é de 66 centímetros, isso significa que existe uma diferença considerável, 29 centímetros, entre a carriola e a bancada vibratória com o molde em cima, sendo esse desnível o responsável pelos agachamentos dos funcionários ao encherem as pás grandes de concreto. Tais medidas foram explicitadas no croqui abaixo (figura 6), no qual optou-se por representar a carriola ao lado da ponta virada dos postes para efeito de ilustração, porém, o posicionamento real das carriolas estão de acordo com o segundo croqui (figura 8).

Figura 6 – Croqui referente ao dimensionamento da bancada e da carriola



Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Uma solução fácil e de baixo custo encontrada é instalar uma rampa de concreto ao lado da bancada vibratória para os funcionários subirem com as carrinhas, o que minimizaria a diferença de altura entre a carrinha e o molde sobre a bancada. Sugere-se instalar o modelo de rampa da figura 7 abaixo.

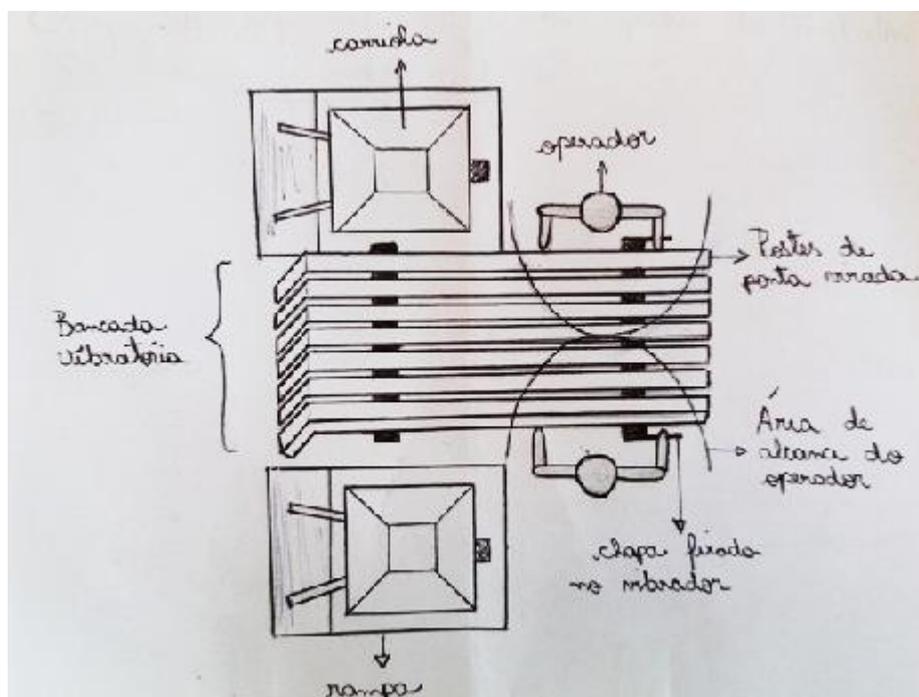
Figura 7 - Rampa para posto de trabalho



Fonte: Shopfisio.com.br (s.d.)

Assim, os auxiliares de produção irão trabalhar no chão, e a carrinha ficará sobre a rampa, o que trará uma posição ergonomicamente correta para o trabalho, como pode ser visto no croqui (figura 8) abaixo. Tal mudança, irá refletir na redução de flexão do dorso e braços, tornando os movimentos menos exaustivos aos colaboradores.

Figura 8 - Croqui referente ao novo posto de trabalho

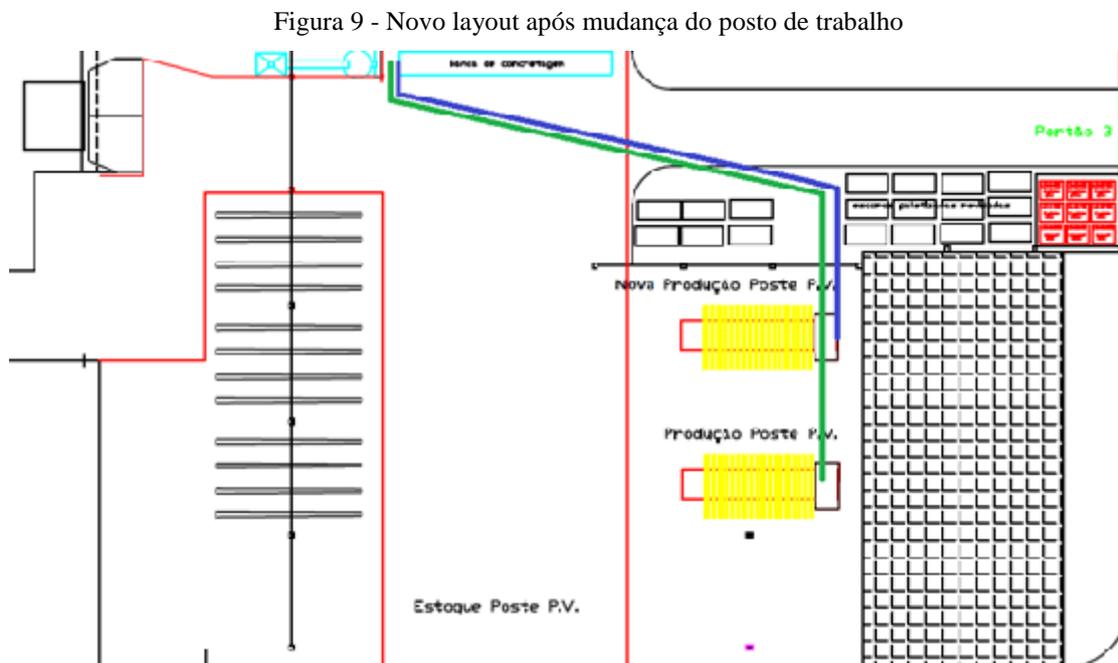


Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

O mais apropriado no caso em análise, será construir a rampa com aproximadamente 15 centímetros de altura, de modo que evitará agachamentos dos colaboradores e não irá atrapalhar a retirada de concreto da carricho. Deve-se instalar duas rampas no local, ambas nas laterais do vibrador, como mostra o croqui (figura 8), pois são esses os locais onde os trabalhadores posicionam as carrichos durante o processo de preenchimento das formas.

Analisando o processo produtivo, distâncias percorridas e equipamentos utilizados, identificou-se uma possível mudança do layout. Essa melhoria reduzirá o tempo gasto no transporte de concreto e esforço físico dos funcionários, que consequentemente poderão

alcançar melhor desempenho em outras atividades ao longo do dia. A figura 9 a seguir ilustra a mudança de layout e a redução das distâncias percorridas.



Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

A linha verde indica o atual trajeto que os funcionários fazem com a carreta cheia de concreto, saindo da banca de concretagem e se deslocando até a produção de poste de ponta

virada, e a linha azul indica o caminho sugerido com a alteração no layout, passando a percorrer a distância entre a banca de concretagem e a nova produção de poste de ponta virada. Após medição realizada, aferiu-se que a distância indicada pela linha verde é de 36,4 metros, e a da linha azul é de 24,7 metros, ou seja, a mudança de layout poderá reduzir 11,70 metros da distância que cada funcionário percorre com uma carriola cheia de concreto, lembrando que essas medidas obtidas são percorridas na ida da carriola até a bancada vibratória, devendo ainda ser considerada sua volta até o funil com o traço. Segundo o responsável por logísticas e vendas, os próprios funcionários são capacitados para realizar essa alteração de layout, tornando a sugestão totalmente viável.

Levando em consideração que são utilizadas 18 carrolas para produzir um lote de postes de ponta virada, tem-se abaixo a tabela 3 que mostra numericamente a melhoria proposta.

Tabela 3 - Reduções de distancias percorridas com novo layout

	Número de carrolas	Distância percorrida (m)	Redução distância percorrida no novo layout (m)	Distância percorrida até finalizar o lote (m)	Redução distância percorrida até finalizar o lote (m)
Layout atual	18	72,8	0	1310,4	0
Layout sugerido	18	49,4	23,4	889,2	421,2

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Isso significa que ao fim de um lote produzido, os funcionários que realizam o transporte da carriola cheia de concreto percorrerão 889,2 metros ao invés dos 1310,4 metros atuais, o que representa redução de 421,2 metros percorridos desnecessariamente no atual arranjo físico.

Além dos problemas ergonômicos, foi verificado que a empresa possui irregularidades quanto ao uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) e quanto à falta de sinalização de riscos inerentes ao ambiente. A falha quanto ao uso dos EPIs existe porque os auxiliares de produção deveriam utilizar botas de segurança, capacete, protetores auriculares e luvas, o que não ocorre de forma integral, e não há uma cultura de cobrança rigorosa para o uso dos mesmos na empresa, o que deve ser mudado a fim de garantir a integridade física dos

trabalhadores. Em relação à falta de sinalização, a organização necessita sinalizar adequadamente o posto de trabalho com placas de extintor de incêndio, placas que indiquem a passagem de máquinas como mini retroescavadeira e empilhadeira e sinalizações que remetam o uso dos EPIs.

5.1 Sumarização de Resultados

A sumarização dos resultados segue abaixo no quadro 1, o qual resume a situação atual do posto de trabalho, ou seja, o diagnóstico situacional, com a proposta de situação futura e os resultados, que são as propostas de melhorias abordadas detalhadamente nos tópicos anteriores.

Quadro 1 - Sumarização dos resultados

Situação atual	Situação futura	Resultados
Desperdício de concreto, grande quantidade de movimentos	Redução de desperdício e de movimentos	Novo modelo de pá de pedreiro com medidas adequadas e com laterais elevadas
Movimentos repetitivos e postura incorreta dos operadores	Diminuição dos movimentos repetitivos, como número de agachamentos e movimentos braçais	Rampa de concreto para adequar a altura da bancada de trabalho com a carriola de pedreiro
Grande distância percorrida pelos operadores	Diminuição de distância percorrida e assim, potencialização da hora/homem	Mudança de layout
Falta de segurança	Aumento da segurança	Uso correto de EPIs e placas de sinalização de segurança
Ferramentas no chão, com movimentos desnecessários e prejudiciais aos operadores	Ferramentas em local apropriado, beneficiando os operadores	Chapa de apoio para as ferramentas afixada no vibrador

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

6. Conclusão

O estudo teve por objetivo realizar uma análise ergonômica do trabalho em um posto de produção de postes de ponta virada de uma empresa da área de construção civil. Optou-se por analisar a produção de postes de ponta virada devido a serem produzidos diariamente. Foram identificados aspectos relevantes à produtividade, passíveis de mudanças, tais como layout, ferramentas e movimentos realizados no posto de trabalho.

Desse modo, a análise de resultados futuros torna evidente os ganhos com redução de distâncias percorridas pelos colaboradores, redução do número de agachamentos durante processo produtivo, melhoria no alcance de ferramentas no posto de trabalho e reduções de riscos de acidentes, o que certamente irá beneficiar a empresa e evitará problemas com processos trabalhistas. Para futuros estudos, sugere-se expandir a análise através de outras metodologias, a fim de obter outros resultados para posterior comparação com o presente artigo, e assim determinar a melhor escolha para a empresa.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-15-Atividades e Operações Insalubres**. Manual de Legislação Atlas. 74ª ed. São Paulo: Atlas, 2014.
- BRASIL, Lei 8.213 de 24 de julho de 1991. **Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e de outras providências**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8213cons.htm>. Acesso em 20 abr. 2017.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2002.
- HAY, J. (1978) **The biomechanics of sports techniques**. Prentice-Hall. Englewo Cliffs, N.J.
- IIDA, I. **Ergonomia: Projeto e Produção**, São Paulo: Blucher, 2005.
- MOTTA, F. V. **Avaliação ergonômica de postos de trabalho no setor de pré-impressão de uma indústria gráfica**. 60 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2009.
- SHOPFISIO. **Escada com rampa de madeira em L**. Disponível em: <http://www.shopfisio.com.br/escada-c-rampa-de-madeira-em-l-3-degraus-fisioterapia-neurologia-reabilitacao-de-movimentos-p1061422>>. Acesso em: 07 mar. 2017.
- SOUZA, A. L. M.; ANTONELLI, B. A.; AZEVEDO, T. P.; OLIVEIRA, F. G. **Análise ergonômica de uma mesa de pesagem automatizada de cumbucas de uva**. XXXV ENEGEP, 2015, Fortaleza.
- VIEIRA, S. I. **Manual de Saúde e Segurança do Trabalho**. 2º ed. São Paulo, LTr, 2008. Taylor & Francis Group, second edition, 2013.
- VERGARA, L. G. L.; SCHAPPO, A.; SPEROTTO, G. R.; ALVES, B. V. **Análise ergonômica do trabalho de um operador de dobradeira de uma metalúrgica**. XXXVI ENEGEP, 2016, João Pessoa.
- WICTOR, I. C.; MORO, S. R.; GALVAN, T. F. O. **Análise ergonômica do trabalho: estudo de caso em uma indústria de embalagens no Paraná**. XXXVI ENEGEP, 2016, João Pessoa.