

Análise Ergonômica nas Atividades da Construção Civil com Aplicação do Método Niosh: Estudo de Caso em uma Obra do Agreste Pernambucano

Roberta Thaina Alves Dias (UNIFAVIP) robertathaina@hotmail.com
Morgana Giorgia Costa (UNIFAVIP) morgana_giorgia@hotmail.com

Resumo

A construção responsável pela confecção de obras como casas, prédios, pontes, barragens, depende, entre outros aspectos, da força de trabalho e à medida que esse trabalho aumenta, alguns problemas relacionados a saúde, bem-estar e produção surgem. A partir desse trabalho foi possível observar a relação que existe entre ergonomia e o trabalhador, visando assim um meio trabalhista saudável, almejando maior qualidade de vida. A pesquisa é do tipo descritiva com abordagem quantitativa e qualitativa, onde se foi coletado dados do canteiro de obras e a partir destes fazer a aplicação da equação de Niosh. Diante do exposto, foi feita a proposta de melhorias relacionada a ergonomia onde pode-se ter como destaque a adequação de cargas e postura.

Palavras-Chaves: Construção. Ergonomia. Equação de NIOSH.

1. Introdução

A construção civil é importante no desenvolvimento do país, sendo um dos setores significativos na economia do mesmo, pois agrega uma parcela considerável de empregos para a população. Isso ocorre pelo fato das atividades não exigirem altas qualificações dos funcionários do canteiro de obras, porém impõem uma carga alta de atividades, essas que veem a colocar em risco a saúde e segurança dos colaboradores pois o setor da construção é um dos mais dinâmicos, porém, um dos que mais retrata risco para quem nela está inserido.

Em muitas das áreas da construção ainda não se tem a presença da automação, ou até mesmo não é possível, no entanto os colaboradores precisam realizar todas as atividades manualmente, assim, fazendo transporte e levantamento de cargas, além da utilização de posturas inadequadas. As atividades desses trabalhadores se caracterizam por utilizar o trabalho braçal, onde o aprendizado é com experiências vividas, com falta de treinamento para aperfeiçoamentos, dessa forma esses colaboradores estão propensos a anomalias causadas por esses fatores (IIDA, 2005).

Ao passar dos anos, os seres humanos passaram por diversas modificações, assim como também as máquinas e equipamentos juntamente com métodos de trabalho que começou a ser adaptado tecnologicamente. O trabalho manual começou a ficar ultrapassado, no entanto a necessidade de se estudar o homem, seu meio de trabalho, necessidades e capacidade deu origem à ergonomia (VIEIRA, 2010).

Iida (2005), afirma que a ergonomia é o estudo da adequação do trabalho ao homem, fazendo-se aplicações dos conhecimentos anatômicos, fisiológicos e psicológicos para resolução de possíveis problemas que possam vir a ocorrer. Vidal (2000), define ergonomia como um agrupamento de ideias científicas que se relacionam ao ser humano, sendo necessários na

adaptação de máquinas e equipamentos que venham a ser manuseadas de forma segura e eficiente, trazendo produtividade e confiabilidade.

Contudo, uma das formas de minimizar e prevenir possíveis acidentes ou doenças que o trabalhador está exposto é aplicação de métodos ergonômicos, no entanto seu principal objetivo não é só estabelecer uma adaptação homem máquina, mas também fazer uma ligação entre segurança, conforto e bem-estar. A ergonomia tem influência direta no processo produtivo do colaborador, pois procura diminuir consequências que venham afetar esse sistema de produção, problemas esse como: fadiga, e estresse, assim aumentando a satisfação, saúde e segurança do mesmo (IIDA, 2005).

Sendo assim, o presente artigo através da pesquisa quantitativa e qualitativa tem o objetivo de apresentar propostas de melhorias para a realidade da empresa estudada.

2. Referencial Teórico

2.1 Construção Civil

A construção civil é uma das áreas da indústria com índice de desenvolvimento elevado, onde emprega grande parte da população com baixa escolaridade. Esses trabalhadores são expostos a situações de desconforto e ambientes impróprios para realização das atividades, no entanto as mesmas são executadas de forma arriscada podendo prejudicar a integridade física e mental dos colaboradores devido aos altos índices de ocorrência de acidentes do trabalho (CORDEIRO, 2002).

Vieira (2006), ainda afirma que o setor tem uma importância muito significativa para economia do país devido a sua possibilidade de gerar empregos direto e indireto, embora apresente muitos problemas relacionados às condições de trabalho. Este problema que é enfrentado em todos os setores das construções é acarretado por diversos fatores, como: baixa qualificação e falta de treinamentos, desse modo afetando não só fatores humanos, mas também elevando os custos (FONTANELLE, 2004).

A necessidade de se ter uma equipe capacitada nas empresas é de grande importância, porém as maiorias acham desnecessário que o funcionário pare por algumas horas para se especializar, devido a parada na produção, ou até mesmo para não ter gastos com treinamentos. Assim o resultado final são atividades mau acabadas ou realizadas de forma incorreta, acarretando em retrabalho gerando custos futuro (PAIVA, 2003).

2.2 Ergonomia

Derivado do grego ergon (trabalho) e nomos (leis) para ressaltar a ciência do trabalho, a ergonomia tem inúmeras definições e estas tendem destacar sua interdisciplinaridade e seu objeto de estudo, sendo a relação do homem e seu trabalho.

Segundo Iida (2005, p. 3), a ergonomia pode ser entendida como um estudo da adaptação do homem ao seu meio de trabalho, envolvendo aspectos organizacionais e o ambiente físico, compreende os diversos fatores que motivam no desempenho do meio produtivo, procurando reduzir seus impactos sobre o trabalhador, reduzindo o nível de acidentes, estresses, fadiga assim tornando o trabalho mais prazeroso, contribuindo para melhorar a eficiência,

confiabilidade e qualidade das ações no meio trabalhista, pois, as condições de trabalho precisam ser favoráveis.

Segundo Iida (2005, p.3), a ergonomia destaca-se em três especialidades importantes.

- Ergonomia física: preocupa-se com a anatomia, antropometria, fisiologia e biomecânica do homem, procurando seu bem-estar de acordo com sua postura, o modo de manusear matérias e se movimentar.
- Ergonomia cognitiva: preocupa-se com os processos mentais, como a percepção, raciocínio e resposta motora. Dando maior atenção a carga mental na tomada de decisões, interação homem-máquina e estresse.
- Ergonomia organizacional: prioriza a participação do colaborador, trabalho em grupo, otimização da parte sócio técnicos e dos processos organizacionais.

A ergonomia tem como base a saúde, segurança e satisfação do trabalhador, procurando reduzir acidentes, fadiga e estresse, podendo dar diversas contribuições para melhorias no ambiente de trabalho. De acordo com a ocasião que está inserida pode ser classificada em conscientização, concepção, participativa e corretiva (IIDA, 2005).

- Ergonomia de conscientização: habilita o trabalhador para identificar e corrigir problemas no seu posto de trabalho, como: manter postura correta, utilização correta dos equipamentos.
- Ergonomia de concepção: ocorre quando a contribuição ergonômica interfere no projeto do posto de trabalho, no projeto do produto, das máquinas.
- Ergonomia de participação: neste caso envolve o próprio usuário do sistema para a solução de problemas se for no produto de trabalho, mas se for no produto de consumo envolverá o próprio consumidor.
- Ergonomia de correção: atua de forma mais restritiva, sendo aplicada a situações já existentes para resolução de problemas que venha a interferir na saúde e segurança do trabalhador, como: iluminação, ruídos e temperatura.

Para garantir que ocorresse um regime correto de saúde e segurança do trabalho nas organizações, foram elaboradas as normas Regulamentadoras (NR's), como um conjunto de orientações pois o não cumprimento das normas pela empresa ocasionará em multas e notificações, podendo chegar a responder processos na justiça, já o não cumprimento por parte do trabalhador fica caracterizado como ato faltoso podendo sofrer penalidades prevista por lei, chegando a ser demitido por justa causa (MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA SOCIAL, 2015).

2.3 Levantamento de Cargas

O transporte manual de cargas se refere a todo meio a qual se tem sustentação de peso, onde está incluído levantar, abaixar, puxar ou empurrar (PETERSEN, 2012). O manejo de cargas é uma das atividades que mais causam problemas na saúde dos trabalhadores, principalmente quando manuseadas de forma incorretas. Apesar da tecnologia está muito avançada, nem todas as empresas faz uso de automação, assim o trabalho manual ainda se torna necessário, dessa forma podendo causar desgastes na coluna, vindo a desenvolver doenças (GRANDJEAN, 1998).

Por ser considerado um trabalho pesado, a NR 17 estabelece que o transporte e levantamento que possa a vim comprometer a saúde e integridade física do trabalhador não é permitida, porém a norma não estabelece nenhum valor máximo de referência para a realização das atividades (VIEIRA, 2011). No contexto nacional, a pessoa não tem consciência da gravidade e os problemas que podem ocorrer em decorrência do manuseio e levantamento de cargas com pesos maiores que o suportado (OLIVEIRA, 1995).

No entanto, é importante se fazer as devidas alterações nas organizações em relação ao ambiente laboral com a finalidade de evitar ou diminuir os riscos de doenças ocupacionais, aumentando assim a produtividade e resolvendo os problemas que assim são gerados (SILVEIRA et.al, 2010).

2.4 Equação de Niosh

A equação foi desenvolvida em 1981, com o objetivo de avaliar a quantidade de cargas que são manuseadas em condições inadequadas no trabalho. Dessa forma, colocando como referência um valor limite recomendável para essas atividades, tendo assim, como objetivo a redução de problemas ou doenças posteriormente que são ocasionadas pelo levantamento inapropriado de cargas (IIDA, 2005). Através da equação, pode-se observar as possíveis chances de ocorrência de doenças e lesões nos trabalhadores, consequentemente causando incapacidade e baixa produtividade aos mesmos (GRANDJEAN 1998).

O valor de referência para a equação é de 23 kg, a uma altura de 75 cm do solo e a 25 cm do corpo, para um deslocamento vertical de 25 cm (IIDA, 2005). O método NIOSH é fundamentado em dois índices: Carga Limite Recomendado (CLR) e o Índice de Levantamento (IL).

As variáveis que compõem esta fórmula são:

- LPR: limite de peso recomendável;
- H: distância horizontal entre o indivíduo e a carga (posição das mãos) em (cm);
- V: distância vertical na origem da carga (posição das mãos) em (cm);
- D: deslocamento vertical, entre a origem e o destino, em (cm);
- A: ângulo de assimetria, medido a partir do plano sagital, em graus;
- F: frequência média de levantamento em levantamentos/min;
- C: qualidade da pega.

O cálculo do CLR é da seguinte forma:

$$LPR = 23 \times (25/H) \times (1 - 0,003/[v-75]) \times (0,82 + 4,5/D) \times (1 - 0,0032 \times A) \times F \times C$$

A tabela a seguir representa o fator frequência de levantamento (FFL) em relação ao número de levantamentos por minuto com duração o tempo de atividade praticada.

Tabela 1: Fator frequência de levantamento

| FREQUÊNCIA | DURAÇÃO DA MANUTENÇÃO CONTÍNUA | | | | | |
|------------|--------------------------------|---------|-------------|---------|----------|---------|
| | >2<=8 horas | | >1<=2 horas | | <=1 hora | |
| LEVANTAME | V < 75 | V >= 75 | V < 75 | V >= 75 | V < 75 | V >= 75 |

| NTO (s) POR MINUTO | (cm) | (cm) | (cm) | (cm) | (cm) | (cm) |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|
| 0,2 | 0,85 | 0,85 | 0,95 | 0,95 | 1,00 | 1,00 |
| 0,5 | 0,81 | 0,81 | 0,92 | 0,92 | 0,97 | 0,97 |
| 1 | 0,75 | 0,75 | 0,88 | 0,88 | 0,94 | 0,94 |
| 2 | 0,65 | 0,65 | 0,84 | 0,84 | 0,91 | 0,91 |
| 3 | 0,55 | 0,55 | 0,79 | 0,79 | 0,88 | 0,88 |
| 4 | 0,45 | 0,45 | 0,72 | 0,72 | 0,84 | 0,84 |
| 5 | 0,35 | 0,35 | 0,60 | 0,60 | 0,80 | 0,80 |
| 6 | 0,27 | 0,27 | 0,50 | 0,50 | 0,75 | 0,75 |
| 7 | 0,22 | 0,22 | 0,42 | 0,42 | 0,70 | 0,70 |
| 8 | 0,18 | 0,18 | 0,35 | 0,35 | 0,60 | 0,60 |
| 9 | 0,00 | 0,15 | 0,30 | 0,30 | 0,52 | 0,52 |
| 10 | 0,00 | 0,13 | 0,26 | 0,26 | 0,45 | 0,45 |
| 11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,23 | 0,41 | 0,41 |
| 12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,21 | 0,37 | 0,37 |
| 13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,34 |
| 14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,31 |
| 15 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,28 |
| > 15 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Fonte: Adaptado Couto (2002).

O fator qualidade da pega (sustentação do material) que indica o estado de bom, razoável ou ruim para ser manuseada pode ser obtida através de sua altura vertical, como mostra a tabela a seguir.

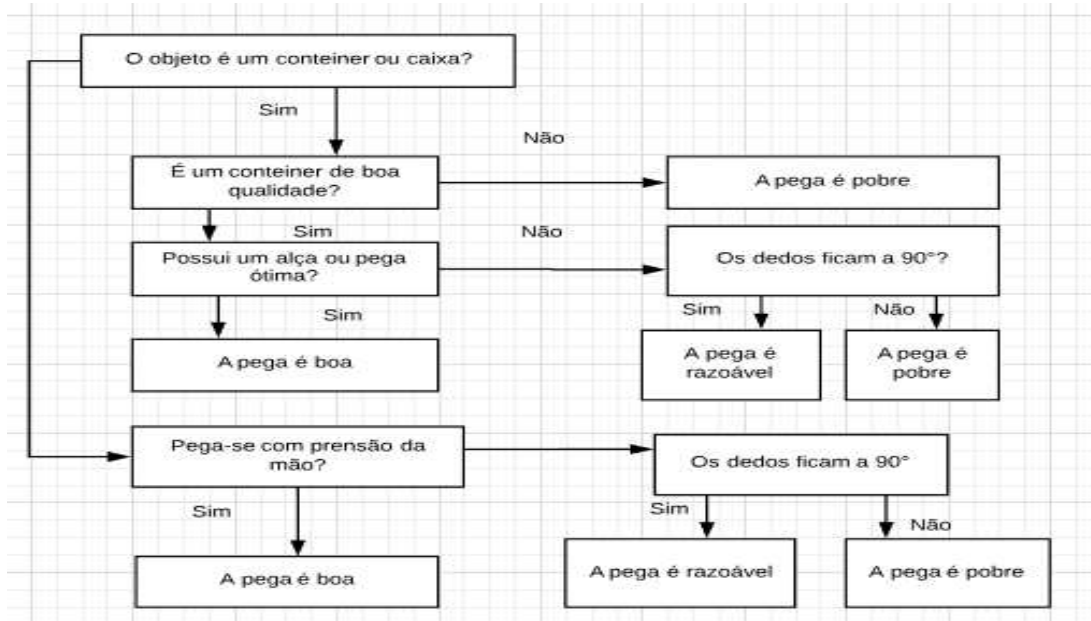
Tabela 2: Fator qualidade da pega

| FATOR QUALIDADE DA PEGA DA CARGA - PQPC | | |
|---|--------------|--------------|
| PEGA | VC < 75 (cm) | VC > 75 (cm) |
| BOA | 1 | 1 |
| RAZOÁVEL | 0,95 | 1 |
| POBRE | 0,90 | 0,90 |

Fonte: Adaptado Couto (2002).

Couto (2002), afirma que para definir a qualidade da pega é necessário seguir a tabela juntamente com o seguinte fluxograma.

Figura 1: Fluxograma para definição qualidade da pega



Fonte: Adaptado Couto (2002).

3. Metodologia

Foi realizado um estudo do tipo descritivo, onde o mesmo expõe aspectos da organização. Pesquisa bibliográfica e um estudo de caso assim fazendo-se levantamento das necessidades do canteiro de obra com o objetivo de analisar o ambiente, a forma como os trabalhadores atuam, como é aplicada a ergonomia nos processos e as deficiências do local de trabalho, visando estudar como torná-lo mais viável e favorável para a organização.

Baseando-se na revisão de literatura o artigo apresenta uma abordagem de forma quantitativa e qualitativa, partindo de uma análise fundamentada na aplicação do método Niosh, permitindo a identificação e análise das causas que influenciam a ocorrência de doenças relacionadas ao trabalho.

4. Estudo de caso

Este trabalho tem como objeto para sua pesquisa uma obra da empresa do segmento de construções, localizada no município de Caruaru-PE, onde atua na construções e reformas de imóveis. Se trata de uma organização que atua no mercado a 24 anos, de acordo com Sebrae (2013), pode ser definida como uma empresa de médio porte. A obra conta com um quadro de 15 funcionários trabalhando atualmente de forma direta.

A empresa tem seu planejamento em relação a projetos e custos com o mesmo, porém não tem nenhum em relação aos métodos ergonômicos que precisa se aplicar quando se trabalha com ser humano, tudo é feito de forma aleatória, quando sabem que vai ter uma determinada visita ou fiscalização. Em relação a ergonomia eles trabalham de modo que o treinamento básico só acontece quando o funcionário é contratado ou se após um tempo mudar de função, e após isso não existe outros treinamentos para mostrar a necessidade da sua segurança,

posturas adequadas em relação a sua movimentação ao realizar as atividades e ao fazer carregamento de cargas.

A empresa a mais ou menos um ano atrás tinha a presença de um técnico de segurança em suas obras, mas, mesmo assim não supria a necessidade de todas, pois era apenas um único profissional para cuidar de tudo, assim deixando a desejar.

5. Aplicação do Método

O presente trabalho, mostra a situação que os trabalhadores da construção civil estão expostos. De acordo com o método aplicado, realizou-se um estudo por meio de acompanhamento, a partir da observação, registro de imagens, medições com trena e conversas informais com os colaboradores, onde foi possível levantar informações relevantes para pesquisa. Foram estabelecidos alguns parâmetros das situações analisadas para aplicação do método de NIOSH, um dos critérios é seguir são as limitações descritas nos pontos 3.4 do capítulo 3, onde a equação mostra qual o limite de peso/carga que o trabalhador deve levantar. A figura a seguir mostra o momento em que o colaborador faz o carregamento da caixa de cerâmica até o local que irá ser utilizada, fazendo manuseio de forma incorreta, pois o mesmo faz o levantamento com altura, posturas e distâncias inadequadas de forma que vem a ser prejudicado.

Figura 2: Postura, altura, rotação e pega calculada



Fonte: A autora (2018).

Na tabela a seguir foram inseridos os valores medidos necessários para se fazer o cálculo de carga.

Tabela 3: Variáveis do Método de NIOSH (Valores medidos no local)

| VARIÁVEL | RESULTADO DA ATIVIDADE |
|---|---------------------------|
| Carga (kg) | 23,8 Kg |
| H - Distância Horizontal (cm) | 55 cm |
| VC - Altura Vertical da Carga (cm) | 30 cm |
| D.C. - Distância Vertical Percorrida (cm) | 80 cm |
| A – Ângulo de Rotação Lateral do Tronco (°) | 0° |
| F – Frequência (por minuto) | 0,55 (3 vezes por minuto) |
| Pega – Fator de Qualidade da Pega da Carga | 0,95 (razoável) |

Fonte: A autora (2018).

O quadro a seguir mostra o cálculo da carga calculada juntamente com as medidas de distâncias e altura.

Quadro 1: Cálculo Método de NIOSH

| |
|---|
| $LPR = 23 \times (25/H) \times (1 - 0,003/[v-75]) \times (0,82 + 4,5/D) \times (1 - 0,0032 \times A) \times F \times C$ |
| $LPR = 23 \times 0,45 \times 1 \times 0,88 \times 1 \times 0,55 \times 0,95$ |
| $LPR = 4,75$ |
| $IL = \text{Carga Real} / LPR$ |
| $IL = 23,8 / 4,75$ |
| $IL = 5,01$ |

Fonte: A autora (2018).

A partir da aplicação do método de Niosh, será identificado quais serão as melhores alternativas que se adequa a realidade do canteiro de obras dentro dos parâmetros estabelecidos pelo método.

O manuseio de caixas de cerâmica na obra é uma atividade frequente e necessária para o término da mesma, já que está em fase de acabamento. É função do servente fazer o carregamento dela e de todos os outros materiais, assim assumindo posturas inadequadas e

fazendo levantamento de cargas maiores que o permitido. O mesmo auxilia o pedreiro a executar outras atividades, neste caso a colocação da cerâmica na fachada lateral do prédio.

No entanto foi observada que em todas as análises desde o local em que fica as caixas até a entrega para aplicação que não se faz uso de nenhum método ergonômico a fim de melhorias nas atividades. A altura é inadequada, a pega é razoável e como mostra na aplicação da equação de Niosh que o limite de carga foi de 4,75 quase 5 vezes maior que a real, sendo o IL = 5,01 dessa forma colocando em maior risco a saúde física do colaborador, impedindo que sua produção no segundo turno seja reduzida por motivo de fadiga e dores, pois o método aplicado tem como parâmetro a equação do nível de comprometimento a saúde do trabalhador devido ao manuseio e levantamento de cargas. (IL) = Índice de levantamento de carga, (LPR) = Limite de peso recomendado podendo ser analisados desta forma: $IL < 1$ = chance mínima de lesão, $IL \geq 1 < 1,9$ = Chance moderada, $IL > 2$ Maior probabilidade de risco de lesão.

Ainda em épocas onde se tem a maior utilização de tecnologias, maquinários que dispensa o trabalho humano, é possível se observar que ainda existe grande esforço físico por parte dos trabalhadores, desde o momento do levantamento de cargas como essa atividade praticada de forma repetida e um curto período de tempo sendo realizada em posturas inadequadas como pode ser visto.

No caso analisado, pode-se observar a flexão da coluna no momento que tira a caixa do local e faz o carregamento, logo após fica em postura inadequada por um certo tempo fazendo a abertura da mesma, assim trazendo sérios problemas para coluna em decorrência do esforço com a carga e postura.

O estudo de caso mostra que neste setor como em tantos outros da obra, há sérios problemas em relação ao transporte, levantamento de cargas e posturas ao fazer o manuseio. Deixando perceptível a falta de conhecimento tanto do colaborador como da organização.

Diante do exposto, fica claro que um dos motivos que faz com que se tenha afastamento dos postos de trabalho por problemas de saúde em decorrência dos locais e situações que os trabalhadores estão expostos, mostrando de fato a real importância da adaptação do local ao usuário e treinamentos adequados.

6. Proposta de Melhorias

Tabela 4: **Propostas de Melhorias**

| |
|---|
| Implantação de uma mesa pantográfica |
| Contratação de um profissional da área de segurança do trabalho com foco em ergonomia |
| Treinamentos mensalmente |
| Ginastica laboral diariamente |
| Aplicação de placas/cartazes nos locais de trabalho |
| Rodízio de funcionário nas atividades |

Fonte: A autora (2018).

Como foi mostrado no presente trabalho, o canteiro de obras apresenta algumas dificuldades decorrentes a falta da aplicação de ergonômicas no ambiente e nas atividades em si. No entanto existem métodos que vêm a contribuir para um bom desempenho no trabalho sem prejudicar a integridade física do colaborador.

Na atividade analisada, as caixas de cerâmicas são deixadas no chão para ser manuseada quando o colaborador necessitar do material, exigindo dele esforços físicos e por falta de treinamentos se faz necessário uso de posturas inadequadas, no entanto a implantação de uma mesa pantográfica daria uma maior condição de trabalho ao funcionário, pois a mesma tem a função de elevar a carga, fazer seu manuseio e praticar as posições que é necessário ser feita pelo funcionário, como baixar e levantar, dessa forma já eliminaria o uso de posturas incorretas e o manuseio de cargas, evitando problemas futuro.

A contratação de um profissional na área de ergonomia é de muita importância, pelo fato de que o mesmo teria a visão correta para as inconformidades que existe no ambiente em geral. Assim fazendo os devidos treinamentos sempre orientando as formas corretas tanto de posturas, manuseio de cargas como a utilização e serventia dos epi's e também colocando em prática a ginástica laboral que visa o bem-estar do funcionário.

A colocação de placas ou cartazes também se faz necessário, pois o mesmo indicaria a forma correta do funcionário praticar as atividades, sempre o orientando. E para os funcionários que se tem a necessidade de pegar peso é necessário a utilização da cinta lombar, a mesma evita lesão e reduz a pressão e força exercida sobre a coluna vertebral, como também a prática de rodízios nas atividades evitaria problemas de saúde.

7. Conclusão

De acordo com o que foi visto no local e relatado pelos funcionários, a profissão exige que o trabalhador passe horas em posturas inadequadas e realizando atividades de forma incorreta, o que vem afetar sua coluna e seus membros de modo que prejudica sua integridade física e mental.

O trabalho demanda atividades repetitivas durante todo o dia, o que resulta na maioria das vezes em Lesões por Esforços Repetitivos (L.E.R), que pode ser entendida por ser uma doença ocupacional que causam lesões nos músculos superiores, ombro e pescoço. Assim pode-se observar a importância de se estudar segurança e saúde no trabalho, juntamente com a ergonomia na construção civil.

Também se vê a necessidade de capacitar os trabalhadores de forma que por falta de treinamentos, os mesmos trabalham como acham que é correto, manuseando cargas por longos período sem se fazer rodízio de funcionários, ficando em posturas indevidas que acabam ocasionando em lesões, assim sendo necessário se fazer as devidas aplicações ergonômicas a buscando uma qualidade de vida no trabalho com maior eficiência e produtividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORDEIRO, Cristóvão César. MACHADO, Maria Isabel G. **O Perfil do Operário da Indústria da Construção civil de Feira de Santana**: Requisitos para uma qualificação profissional, 2002. Feira de Santana,

BA. Disponível em

<http://www2.uefs.br/sitientibus/pdf/26/o_perfil_do_operario_da_industria_da_construcao_civil.pdf>. Acesso em 13 fev. 19

COUTO, Hudson A. **Ergonomia Aplicada ao trabalho em 18 lições**. Belo Horizonte, 2002.

FONTANELLE, Maria Aridenise Macena. **Oficina virtual sobre competências didáticas dos gerentes de obras e técnicos de segurança**. 2004. 139f. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

GRANDJEAN, Ettiënne/ trad. João Pedro Stein. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. 4ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**/Itiro Iida – 2ª edição rev. e ampl. – São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA SOCIAL. **Normas Regulamentadoras**. Disponível em: . Acessado em: 14 fev. 19

OLIVEIRA, T. Dor nas Costas. Revista Super. **Interessante**. Rio de Janeiro, ed. Abril, n. 4, p. 30-35, 1995.

PAIVA, Mônica Souto de; SALGADO, Mônica Santos. **Treinamento das equipes de obras para implantação de sistemas da qualidade**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO. São Carlos, SP. 2003. Disponível em: Acesso em: 14 fev. 19

PETERSEN, Denise. **Transporte Manual de Cargas**. 2012. Disponível em: Acesso em: 14 fev. 19

SILVEIRA, Odair Lopes da; YUKI, Wagner Shigueo; CATAI, Rodrigo Eduardo, MATOSKI, Adalberto; CORDEIRO, Arildo Dirceu; ROMANO, Cezar Augusto. **GESTÃO DA ERGONOMIA NO POSTO DE TRABALHO DO OPERADOR LOGÍSTICO DE UMA EMPRESA DE ABRASIVOS**. 2010. Disponível em: Acesso em: 14 fev. 19

VIDAL, Mario César. **Introdução à Ergonomia**. Rio de Janeiro. Coppetec, 2000. Biossegurança em Laboratório de Saúde Pública. Oda, Leila, Ávila, Suzana. Et al. Brasília, Ministério da Saúde, 1998.

VIEIRA, J. L. **Manual de ergonomia: manual de aplicação da NR 17**. São Paulo, SP: Edipro, 2011.

VIEIRA, Ronald Barreto. **Interferência Ergonômica nas Atividades da Construção Civil: estudo de caso em uma obra de Feira de Santana**. Feira de Santana, 2010.