

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG

DANIEL BUSETTI PAULUK

**ESTUDO DE CASO: AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DOS FUNCIONÁRIOS EM
UMA FÁBRICA DE PRÉ-MOLDADOS NA CIDADE DE CASCAVEL, PARANÁ,
UTILIZANDO O MÉTODO DE ANÁLISE OWAS (OVAKO WORKING POSTURE
ANALYSIS SYSTEM)**

**CASCAVEL - PR
2017**

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG

DANIEL BUSETTI PAULUK

**ESTUDO DE CASO: AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DOS FUNCIONÁRIOS EM
UMA FÁBRICA DE PRÉ-MOLDADOS NA CIDADE DE CASCAVEL, PARANÁ,
UTILIZANDO O MÉTODO DE ANÁLISE OWAS (OVAKO WORKING POSTURE
ANALYSIS SYSTEM)**

Trabalho apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário FAG, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Professor Orientador: Mestre Thiago Stock Paschoal.

**CASCAVEL - PR
2017**

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG

DANIEL BUSETTI PAULUK

**ESTUDO DE CASO: AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DOS FUNCIONÁRIOS EM UMA
FÁBRICA DE PRÉ-MOLDADOS NA CIDADE DE CASCAVEL, PARANÁ,
UTILIZANDO O MÉTODO DE ANÁLISE OWAS (OVAKO WORKING POSTURE
ANALYSIS SYSTEM)**

Trabalho apresentado no Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário Assis Gurgacz, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil, sob orientação do Professor (a) **MESTRE THIAGO STOCK PASCHOAL**

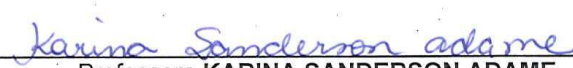
BANCA EXAMINADORA



Orientador Professor **MESTRE THIAGO STOCK PASCHOAL**
Centro Universitário Assis Gurgacz
Engenheiro Agrícola



Professor **JULIO TOZO NETO**
Centro Universitário Assis Gurgacz
Engenheiro Civil



Professora **KARINA SANDERSON ADAME**
Centro Universitário Assis Gurgacz
Engenheira de segurança do trabalho

Cascavel, 20 de junho de 2017.

RESUMO

O presente trabalho analisa questões de segurança do trabalho e do bem estar no serviço, realizando um julgamento analítico no setor ergonômico dos funcionários de uma empresa de pré-moldados na cidade de Cascavel-Paraná, na expectativa de obter dados consistentes, para sugerir modificações no ambiente de trabalho a fim de melhorar o desempenho dos colaboradores e ao mesmo tempo, reduzindo o número de acidentes de trabalho: para obter estes resultados foi utilizado o método OWAS que consiste em um levantamento fotográfico da atividade que será analisada, dividindo esta atividade em subclasses, após ter essas subclasses definidas foi utilizado uma tabela de interpolação na qual se obtém uma classificação de risco que pode variar de um a quatro, neste trabalho foram indicadas sugestões de melhorias para a classificação de risco de 3 e 4, que como foi analisado uma simples modificação da postura é possível resolver um problema posterior, estes dados foram passados para a empresa com a finalidade da mesma realizar as modificações e assim melhorar a qualidade de vida de seus funcionários e em contrapartida reduzir gastos com médicos e obter um aumento de produção.

Palavras-chave: acidente de trabalho, produção, classificação de risco.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Medidas antropométricas dinâmicas conforme sistema OWAS.....	18
Figura 2 – Demonstração do método.....	20
Figura 3 - Transporte da forma até a plataforma vibratória.	23
Figura 4 – Preenchimento da forma com material.	25
Figura 5 – Acabamento do material dentro da forma.....	27
Figura 6 – Movimentação da forma até o carrinho de transporte.....	29
Figura 7 – Tombamento da forma no piso de secagem	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Categorias de ação com base no método OWAS.	19
Tabela 2 - Etapas e frequências das atividades.....	22
Tabela 3 - Analise da 1º parte do processo de forma pré-moldada	24
Tabela 4 – Analise da 2º parte do processo de forma pré-moldada	26
Tabela 5 - Analise da 3º parte do processo de forma pré-moldada	28
Tabela 6 - Analise da 4º parte do processo de forma pré-moldada	30
Tabela 7 - Analise da 5º parte do processo de forma pré-moldada	31
Tabela 8 – Tabela de resultados e sugestões.	32

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	9
1.1 INTRODUÇÃO	9
1.2 OBJETIVOS	9
1.2.1 Objetivo Geral	9
1.2.2 Objetivos específicos	10
1.3 JUSTIFICATIVA	10
1.4 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA	10
1.5 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	10
CAPÍTULO 2	12
2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1.1 Construção civil	12
2.1.2 Segurança do trabalho	12
2.1.3 Ergonomia	13
2.1.4 Método OWAS	14
2.1.5 NR - 17	15
2.1.6 PROBLEMAS DE SAÚDE NA CONSTRUÇÃO CIVIL	16
CAPÍTULO 3	18
3.1 METODOLOGIA	18
CAPÍTULO 4	22
4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES	22
4.1.1 Descrição das tarefas	22
CAPÍTULO 5	33
5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
CAPÍTULO 6	34
6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EPI - Equipamentos de Proteção Individual;

NR – Norma Regulamentadora;

OWAS – Ovako Working Posture Analysing System

CAPÍTULO 1

1.1 INTRODUÇÃO

Na atualidade, aonde a tecnologia vem se tornando cada vez mais indispensável para as empresas e seu meio, é muito importante o estudo da ergonomia, pois possibilita acompanhar o desenvolvimento tecnológico com mais segurança, saúde e bem-estar.

Isso é realizado desde a antiguidade, quando existiam ferramentas primitivas para o trabalho, as mesmas eram manuais e o processo de manuseio era ensinado para seus sucessores, sendo que cada geração modificava a forma de manuseio com o intuito de reduzir problemas posteriores, isso sem utilizar de normas, apenas para bem-estar próprio.

Para Santos, Braatz, Tonin, & Menegon, (2016), do ponto de vista da ergonomia situada, não se leva em consideração fatos importantes nas funções gerais (como posturas e movimentos) de forma única, mas sim os movimentos e os comportamentos como realmente acontecem, existentes ou em concepção.

Para Chagas; Salim; Servo (2011), levando em consideração os perfis dos acidentes, mortes e pessoas afastadas relacionadas ao trabalho, geralmente tem maior destaque dois tipos de problemas que necessitam ser corrigidos, e que, dificultam a relação de prioridade para o planejamento e de como será realizado as ações pontuais: primeiramente se avalia a qualidade das informações sobre o quadro geral de saúde do colaborador, em seguida as informações parciais, considerando os conhecimentos do mercado de forma geral.

O levantamento ergonômico é de suma importância tanto para a empresa quanto para o funcionário, desta maneira a realização do mesmo deve ser implantada em todas as indústrias de todos os ramos, visando orientar aos colaboradores sobre os riscos e a forma correta para realizar suas atividades, reduzindo assim o número de acidentes nos trabalhadores.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Avaliar as condições de trabalho em relação à ergonomia dos funcionários de uma fábrica de pré-moldados utilizando o método de análise OWAS (OVAKO WORKING POSTURE ANALYSIS SYSTEM)

1.2.2 Objetivos específicos

- Realizar uma classificação de periculosidade utilizando o método OWAS para reduzir as causas de acidente;
- Sugerir melhorias e soluções para a empresa, assim garantindo um melhor desempenho e qualidade aos colaboradores.

1.3 JUSTIFICATIVA

Atualmente empresas buscam uma produtividade alta com o mínimo de riscos possíveis para os colaboradores, buscar o risco zero na atividade garante à empresa um funcionário satisfeito com seu trabalho.

Reduzindo o número de acidentes, se reduz também os prejuízos decorrentes dos mesmos, advindos de atrasos na produção.

Segundo Oliveira (2013), os gastos com perda de tempo e algumas outras situações decorrentes de acidentes e doenças ocupacionais, são enormes prejudicando o sistema como um todo. A falta de um plano de prevenção acarreta um enorme tempo perdido, despesas com atendimento médico imediato, pagamento a funcionários afastados por diversos problemas, despesas com o setor administrativo da empresa e, várias vezes, avarias em materiais ou equipamentos caros, prejudicando também a imagem da empresa, pois vários clientes se preocupam em adquirir produtos de empresas bem-conceituadas no mercado.

Por este motivo é de extrema importância uma análise ergonômica dos serviços realizados para que se possa conhecer os problemas e sugerir melhorias para o sistema da empresa. Evitando assim que as empresas tenham gastos dispensáveis com processos e trabalhadores parados.

1.4 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

As atividades do dia a dia em uma fábrica de pré-moldados exigem posturas adequadas, estas estão sendo seguidas pela empresa?

1.5 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa de campo foi limitada as avaliações ergonômicas dos colaboradores de uma empresa de pré-moldados na cidade de Cascavel - Paraná, com aproximadamente 13.000 m² com um total de 16 colaboradores trabalhando no setor administrativo da indústria e 15 colaboradores no setor de produção.

Limita-se a pesquisa ao levantamento ergonômico dos colaboradores da indústria no setor de produção, fazendo um mapa de risco e classificando setores com o método OWAS e indicando possíveis soluções para os problemas encontrados utilizando a NR17 (PORTARIA N.º 3.214, 08 DE JUNHO DE 1978).

CAPÍTULO 2

2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1.1 Construção civil

Segundo Oliveira e Osmar (2015), a Construção Civil é um dos ramos que mais contribui para o desenvolvimento nacional, pois o número de vagas de emprego nessa área é variado e em grande quantidade, ajudando colaboradores com baixo nível de escolaridade e baixa renda a se posicionarem no mercado de trabalho. É de suma importância que este ramo empregue vários colaboradores que não possuem pouco conhecimento teórico, mas mesmo assim tem sua participação garantida na construção civil.

A grande variedade de construções e formas de construção tem ganhado destaque nacional, por ter grandes modificações no setor de arquitetura, engenharia e construção. Nesse caso, a eficiência de projetos demanda pessoas cada vez mais competentes para minimizar gastos e buscar o máximo de eficiência energética nos empreendimentos, aumentando cada vez mais a busca por esse tipo de empreendimento.

Também incluso neste desempenho está a parte de segurança do trabalho que fará todo o sistema funcionar sem baixas operacionais.

2.1.2 Segurança do trabalho

Segundo Peixoto (2011), a segurança do trabalho é munida de medidas a serem adotadas para que o trabalhador não passe por problemas como acidentes de trabalho, doenças ocupacionais. protegendo assim o próprio colaborador e, contudo, reduzindo o número de acidentes nas empresas.

A segurança do trabalho é regida por leis e normas. No território nacional essa legislação baseia-se em uma constituição federal, na consolidação de leis de trabalho (CLT), nestas normas e leis são adicionadas portarias e decretos para aprimorar ainda mais a sua eficiência (PEIXOTO, 2011).

Segundo Lida (2005), a segurança do trabalhador deve ser tratada como um assunto de grande importância, pois não é interesse apenas da empresa em cuidar de seus colaboradores para que evite ter gastos desnecessários e sim também ao trabalhador que

começa a receber seus direitos previdenciários, que são pagos pelos demais funcionários na própria empresa.

O trabalho deve ter uma harmonia entre si, levando em conta que trabalhadores, locais de trabalho e equipamentos devem desenvolver sua função da maneira mais correta possível para que possa ter um melhor resultado e com isso uma melhor utilização de recursos disponíveis (CAVALCANTE, 2011).

Na grande parte dos acidentes é realizada uma análise ou investigação para saber as causas, para Lida e Buarque (2016), na verificação destes acidentes, muito se nota as falhas mecânicas e de matérias. A engenharia é munida de várias ferramentas e softwares que possibilitam a criação de matérias com resistências e solicitações o mais próximo possível do real. Por outro lado, ainda assim, vários acidentes são causados por trabalhadores que não estão atentos o suficiente para realizar a função, ou talvez por demais problemas próprios do ser humano, como excesso de confiança, sono, entre outros.

Assim a ergonomia está à frente, abrindo seus horizontes e abrangendo o máximo de postos de serviços possível, e está atuando nas principais falhas deste sistema, buscando reduzir ao máximo os acidentes (LIDA; BUARQUE, 2016).

2.1.3 Ergonomia

Segundo Lida e Buarque (2016), a ergonomia cresceu muito e abraçou cenas e setores de todas as variedades e atividades humana. Hoje em dia, esse crescimento, ocorre em setores da saúde, educação, transporte entre outros, e também colaboram com classes que não são tão visadas, os idosos, pessoas com problemas de obesidade e pessoas com outros problemas físicos.

Antigamente os colaboradores tinham mais trabalhos braçais, contudo, no cenário nacional esse trabalho está reduzindo, hoje vários setores dependem de funcionários que tomam decisões, utilizam o processamento de informações e, com isso, ocorreu uma mudança no cenário da ergonomia (LIDA; BUARQUE, 2016).

Segundo Lida (2005), algumas áreas de trabalho ainda tem a parte ergonômica deficiente, várias vezes por falta de organização de classes, como os garimpeiros, mineiros e trabalhadores rurais, essa intensidade de aplicação de conhecimentos ergonômicos é precária.

A parte pesqueira do país tem uma participação econômica pequena e ainda assim demanda de avanços na ergonomia (LIDA 2005).

Todos os serviços são influenciados pelo trabalhador, que seria o fator interno, onde se leva em consideração o seu grau de conhecimento, experiência, sexo, idade e depois atributos do trabalho, analisando por este lado, temos também a disposição diária do funcionário, algum dia da semana ou do mês, está mais ou menos disposto por algum motivo, alterando assim sua qualidade e atenção na realização do serviço (LIDA, 2005).

Também temos os fatores externos que se referem às condições de execução das atividades, tendo maior ou não dificuldade em sua execução (LIDA, 2005).

Segundo Lida (2005) o serviço pode ser dividido em três tópicos, sendo eles o: conteúdo do trabalho que leva em consideração os objetivos da empresa, as normas de como realizar o serviço e as regras que o trabalhador deve seguir; outro tópico é a organização do trabalho que leva em consideração os turnos de serviço, montagem da equipe e os horários de trabalho de cada equipe; e o terceiro, e não menos importante, abrange os meios técnicos que englobam máquinas, equipamentos, distribuição de postos de trabalho, a iluminação e o clima do ambiente de trabalho.

Segundo Lida (2005) ainda hoje existe trabalhos sendo realizados na força bruta, onde se levantam pesos e cargas, este trabalho pode ser dividido em dois pontos, um deles se refere aquele que algumas vezes ao dia levanta alguma carga utilizando sua capacidade muscular para realizar o serviço. A outra situação é daquele funcionário que tem uma repetição de atividades diárias exaustivas, limitando sua capacidade de energia e levando a fadiga física.

Segundo (VOSNIAK et al., 2011) para representar o desempenho postural do ser humano no trabalho, existem diversos modelos de avaliação biomecânica, dentre os quais cita-se o método OWAS (Ovaco Working Posture Analysing System), que antecipa os riscos e sugere os pontos críticos em que deve ser realizada a reorganização ergonômica das atividades. Estes métodos produzem normas e recomendações para estabelecer limites posturais na realização do trabalho.

2.1.4 Método OWAS

Segundo Cavalcante (2011), o levantamento ergonômico utilizando o método OWAS tem o objetivo de avaliar as posturas inadequadas dos funcionários na execução do serviço que lhes é dado, visando indicar melhores posturas ou outros métodos de se realizar o mesmo serviço, buscando uma redução de problemas no musculoesquelético, por conseguinte reduzindo o número de caso de afastamento e consequentemente reduzindo o custo do sistema.

Atualmente o método OWAS está bem tradicional no levantamento de dados ergonômicos, esse método foi desenvolvido por um grupo de siderúrgicos na Finlândia chamado de OVAKO OY. Surgiu de uma parceria com o Instituto Finlandês de Saúde Ocupacional próximo aos anos 70, dentre os pesquisadores estavam Karu, Kansi e Kuorinka e batizado por OWAS - Ovako Working Posture AnalysisSystem (CAVALCANTE, 2011).

Segundo Cavalcante (2011), para fazer o levantamento da postura dos trabalhadores o procedimento é olhar de forma geral, observando claramente a postura de cada atividade, a força realizada para exercer cada serviço e a fase do trabalho, levando o tempo necessário para que os resultados sejam os mais fieis possíveis para o estudo. Durante a observação se dá prioridade às costas, braços e pernas, levando em consideração também os passos acima citados, atribuindo pontos a cada posicionamento e relevância de serviço, obtendo, assim, um código de seis dígitos. O primeiro dígito do código indica a posição das costas, o segundo, posição dos braços, o terceiro, das pernas, o quarto indica o levantamento de carga ou uso de força, e o quinto e o sexto, a fase de trabalho.

De acordo com Filho (2004), a tarefa pode ser subdividida em várias fases e em seguida categorizada para a análise das posturas no trabalho. Na análise das tarefas, aquelas que exigem levantamento manual de cargas são identificadas e categorizadas de acordo com o sacrifício imposto ao trabalhador, embora não seja este o enfoque principal do método. Por outro lado, aspectos como vibração e dispêndio energético não são considerados.

2.1.5 NR - 17

Segundo a (NR – 17 Ergonomia) esta é a Norma Regulamentadora que visa a estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

Todos os desempenhos realizados pelo trabalhador incluem aspectos relacionados a transporte e descarga de materiais, levantamento mobiliários, aos equipamentos e as condições do ambiente de trabalho, se está limpo e organizado, e demais aspectos

Esses tipos de tarefas além de serem vistas em diversos serviços e em diversas modalidades, englobam o canteiro de obras que está inserido em uma destas modalidades, que é a de construção civil.

No canteiro de obras ou em uma indústria de pré-moldados, conseguimos detectar vários serviços, tais como: transporte de tijolos ou cimento, movimentação de peças, trabalhadores que operam pontes rolantes, funcionários que ficam sentados realizando ensaios de laboratório.

Como temos diversas funções em uma empresa no ramo de construção civil, a própria norma comenta que cabe ao empregador realizar análise ergonômica do trabalho, devendo abordar, no mínimo, as condições de trabalho.

Não somente análise ergonômica, como também abordada sobre a necessidade de treinamento dos operários, posição de trabalho e da altura do posto de trabalho, indicando posições ou tipos de cadeiras apropriadas para cada função.

Conforme Costa (2009), a intervenção ergonômica é dividida em fases.

Sendo em 4 (quatro) fases:

- A primeira: Fase exploratória, que tem por finalidade recolher e registrar dados relativos à tarefa como objeto de estudo;
- A segunda: permite aprofundar os problemas observados na fase de apreciação ergonômica e testa as sugestões preliminares. Analisa-se o desenvolver das atividades pelo trabalhador, aplicam-se questionários, faz-se avaliação postural e confirmam-se pontos de prioridade investigados na fase de apreciação ergonômica;
- A terceira: Projeção ergonômica: adaptam-se estações de trabalho, equipamentos, alterações psíquicas e cognitivas dos trabalhadores;
- A quarta: Revisão do projeto, sugestões de melhoria, priorização dos pontos que serão diagnosticados e modificados.

2.1.6 PROBLEMAS DE SAÚDE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Segundo Oliveira (2012) com os planos de governos e o "boom" imobiliário, tivemos um atraso no investimento da saúde e segurança dos trabalhadores. Empresas buscando o máximo de produção deixam a desejar no sistema de segurança de seus funcionários, deixando-os realizar movimentos repetitivos por um grande tempo, como por exemplo, funcionários que realizam apenas um tipo de serviço por serem bons ou por produzirem muito, posteriormente são contemplados pelo aparecimento de doença antes inexistente.

Segundo dados de Nakamura (2011) colaboradores da construção civil tem uma tendência de doenças diretamente relacionadas ao seu trabalho, várias delas com o agravante de impossibilitar o funcionário de realizar ou exercer suas funções para sempre, e outros casos mais simples e não menos preocupantes que são os funcionários que ficam parcialmente incapacitados de realizar algumas funções.

Calcula-se que cerca de 5 milhões de brasileiros sofrem de problemas na coluna, e que mais de 160 mil pessoas estão afastadas de suas atividades laborais para tratamento, com grande prejuízo para a Previdência Social, que paga o benefício, e para a economia do País (ALMEIDA, 2012)

Atualmente 10% das pessoas sofrem com dores lombares crônica. Uma em cada dez pessoas. Um estudo holandês, recentemente publicado em uma das mais importantes revistas de reumatologia do mundo, fez uma revisão a respeito da prevenção das dores lombares no ambiente de trabalho e concluiu que os homens têm maior propensão a desenvolver lombalgias durante o trabalho, provavelmente por terem mais atuação em atividades com sobrecarga muscular. Trabalhos que consistem na elevação de pesos frequentes causam maior número de lesões na coluna. Podemos citar trabalhadores da construção civil até funcionários de serviços de saúde (ex. transferência de pacientes entre leitos) (DOR NAS COSTAS É A PRINCIPAL CAUSA DE AFASTAMENTO DO TRABALHO, 2016).

Vulgarmente conhecida como dor nas costas, esta é uma das principais causas de incapacidade no trabalho, é caracterizada por um desconforto persistente na área lombar (região mais baixa da coluna vertebral, na altura da cintura), e em alguns casos compromete a mobilidade desta região, várias vezes acompanhada por um grau de contratura (NAKAMURA, 2011).

Vale ressaltar que é de suma importância a utilização de EPI's na construção civil, visando reduzir e proteger ao máximo o próprio trabalhador, como também os demais trabalhadores no local, sendo eles do mais simples, como por exemplo, um capacete até os mais sofisticados, como a máscara de gás, o mais importante é a proteção do colaborador (NAKAMURA, 2011).

Estudos epidemiológicos feitos nos países baixos, escandinavos e americanos, indicam que na faixa de 20 a 65 anos, de 51 a 81% dos interrogados apresentaram ao menos um episódio doloroso; 2 a 5% da população geral de clínica medica consulta médicos por lombalgia. A incidência anual do primeiro episódio doloroso, entretanto é mal conhecido; pode chegar a 10% antes dos 30 anos, decrescendo progressivamente; a evolução espontânea da sintomatologia é favorável na grande parte dos casos: 90 a 95% dos que apresentaram incapacidade, retornam ao trabalho nos três meses que se seguem ao episódio (IGUTI; HOEHNE, 2016).

CAPÍTULO 3

3.1 METODOLOGIA

A coleta de dados foi realizada no mês de fevereiro de 2017, em uma empresa de pré-moldados na cidade de Cascavel – Paraná, com aproximadamente 30 funcionários, dentre eles uma média de 05 pedreiros, com estes dados foi realizado a análise qualitativa das funções.

Esta coleta de dados se deu por meio de registros fotográficos do ambiente de trabalho e dos funcionários que realizavam o serviço em questão, de modo a detectar algum risco ergonômico e posteriormente propor correções.

Utilizou-se o método OWAS (Ovako Working Posture AnalysisSystem), que é um método simples para análise de postura do trabalhador durante a sua atividade, que teve como base o posicionamento da coluna, braços e pernas, utilizando a seguinte imagem. (MARTINS NETO 2008).

Figura 1 - Medidas antropométricas dinâmicas conforme sistema OWAS



Fonte: MARTINS NETO (2008)

Podemos verificar nas medidas antropométricas dinâmicas, que cada posição do trabalhador é responsável por um número, dentre esses, há uma subdivisão por classes como demonstrado na tabela 1.

Tabela 1 - Categorias de ação com base no método OWAS.

Costas	Braços	1			2			3			4			5			6			7			Pernas Força
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	2	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
CATEGORIAS DE AÇÃO																							
1 – Não são necessárias medidas corretivas																							
2 - São necessárias medidas corretivas em um futuro próximo																							
3 - São necessárias correções tão logo quanto possível																							
4 - São necessárias correções imediatas																							

Fonte: WILSON E CORLETT (2005)

Segundo o Manual WinOWAS (2009) apud Silva et al (2010), as quatro categorias de ação são classificadas conforme o grau de esforço exigido pela atividade:

Categoria 1 - postura normal; não necessita de ação corretiva;

Categoria 2 - carga física da postura levemente prejudicial ao trabalhador; há a necessidade de futuras ações corretivas;

Categoria 3 - carga física da postura prejudicial; há a necessidade de ações corretivas em curto prazo;

Categoria 4 - carga física da postura extremamente prejudicial; há a necessidade de correções imediatas.

Apenas como demonstração vou colocar uma hipótese que um trabalhador qualquer teve uma sequência de classificação 2, 3, 5, 2, ao utilizar a tabelas temos que um grau de risco nº 4 – são necessárias correções imediatas como demonstrado abaixo.

Figura 2 – Demonstração do método.

Costas	Braços	1			2			3			4			5			6			7			Pernas Força
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	2	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4		
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1		
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4		
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4		
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4		
CATEGORIAS DE AÇÃO 1 – Não são necessárias medidas corretivas 2 - São necessárias medidas corretivas em um futuro próximo 3 - São necessárias correções tão logo quanto possível 4 - São necessárias correções imediatas																							

Fonte: Autor (2017)

O primeiro item que é o com a cor de azul mais claro é a primeira classificação que se dá pelas costas, a variação é de do numeral 1 ao 4, em nosso caso o exemplo é o número 2, o passo seguinte é a posição dos braços que tem variação do numeral 1 ao 3, em nosso caso é o número 3, o passo seguinte é a posição das pernas que tem variação do numeral 1 ao 7, em nosso caso o número 5, e para finalizar a análise vamos para a força necessária para realizar o serviço, que tem variação do numeral 1 ao 3, nosso caso 2, obtendo assim a classificação número 4.

Após a etapa de classificação das posturas e determinação do peso das cargas, esses valores são confrontados com uma tabela do método, para determinação do nível de risco de cada atividade ali exercida, caso esta atividade seja classificada no número 3 ou 4 sugere-se soluções para a empresa.

A aplicação do método inicia com a observação do serviço realizado pelo colaborador da empresa. Se existem variações de atividades no decorrer do período observado, uma divisão será estabelecida em diferentes fases.

Esta divisão é indicada quando as atividades do trabalhador são variadas em diferentes momentos do seu trabalho. Assim, se o trabalho realizado pelo trabalhador é homogêneo e a atividade é constante, a avaliação é simples, se a tarefa desempenhada pelo trabalhador não é homogênea, será dividida em diferentes atividades para gerar múltiplas formas de avaliação.

O período para o registro de posições foi o tempo necessário para que seja possível coletar dados do colaborador em uma única função ou em múltiplas funções, para que a coleta de dados seja a mais fiel possível.

Foi realizada uma classificação pontual de cada postura realizada pelo funcionário, utilizando as tabelas que se encontram nos materiais, com ela é possível gerar um código número para saber se é necessário fazer correções na postura ou melhorar as condições do trabalhador de acordo com o a tabela 1.

CAPÍTULO 4

4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1.1 Descrição das tarefas

Com embasamento nas informações adquiridas nessa pesquisa, avaliaram-se as posturas consequentes da elaboração dos seguintes serviços: transporte de forma até a plataforma vibratória, preenchimento da forma com material, acabamento do material dentro da forma, movimentação da forma até o carrinho de transporte, tombamento da forma no piso de secagem. Inicialmente, foram analisadas por etapas e divididas por porcentagens de jornada de trabalho, conforme Tabela 2, esta tabela é apenas para demonstrar qual é a realidade de trabalho do colaborador, para aspectos desta pesquisa essa frequência foi majorada a 100% da carga diária do funcionário, já que a frequência da atividade não é relevante a análise postural.

Tabela 2 - Etapas e frequências das atividades

Função	Etapas	Atividades	Frequências
Concretagem de grelha pré-moldadas	1	Transporte de forma até a plataforma vibratória	10%
	2	Preenchimento da forma com material	40%
	3	Acabamento do material dentro da forma	10%
	4	Movimentação da forma ate o carrinho de transporte	20%
	5	Tombamento da forma no piso de secagem	20%

Fonte: Autor (2017)

Para realizar este estudo foi utilizado o método OWAS (OVAKO WORKING POSTURE ANALYSIS SYSTEM), para analisar as posturas e formulou-se uma classificação de postural. Considerando que cada serviço tem uma demanda diferenciada de afazeres,

atribuindo várias tarefas ao pedreiro da indústria de pré-moldados em estudo, vários deles teoricamente não são de sua obrigação mais pela demanda de produção todo o processo é realizado em um curto espaço físico, tendo apenas 4 a 5 funcionários para realização de todo o serviço de concretagem de formas.

Esta primeira análise foi feita seguindo a figura 3 que é o transporte da forma

Figura 3 - Transporte da forma até a plataforma vibratória.



Fonte: Autor (2017)

Como se pôde analisar, dois funcionários desempenham esta função, pois se trata de uma forma de aproximadamente 38kg, os funcionários retiram a forma do carrinho de transporte e a colocam na plataforma. Para realizar este serviço, os dois funcionários estão em pé com a carga sendo distribuída nas pernas uniformemente, com o dorso com uma leve inclinação, com os braços abaixo da linha dos ombros e com um carregamento distribuído em torno de 19 kg para cada funcionário.

Aplicando o método de OWAS temos o seguinte resultado demonstrado na tabela 3.

Tabela 3 - Análise da 1ª parte do processo de forma pré-moldada

Função: Pedreiro	Atividade: Concretagem de grelha pré-moldadas	
Descrição da etapa: Etapa 1 – Transporte de forma até a plataforma vibratória		
Posturas Proposto Pelo Método OWAS		Verificação
1° Dígito Dorso	Reto	
	Inclinado	2
	Reto e torcido	
	Inclinado e torcido	
2° Dígito Braços	Dois braços para baixo	1
	Um braço no nível ou para cima	
	Dois braços no nível ou para cima	
3° Dígito Pernas	Sentado	
	De pé com as duas pernas retas	2
	De pé com uma perna reta	
	Agachado com os joelhos dobrados	
	Agachado com um dos joelhos dobrados	
	Ajoelhado em um ou ambos os joelhos	
	Andando	
4° Dígito Carga	Menor de 10 kg	
	10 a 20 kg	2
	Acima de 20 kg	

Fonte – Autor (2017)

Seguindo o mesmo exemplo da figura 2, interpolando os resultados, temos que a categoria da atividade é a número 2 – São necessárias medidas corretivas em um futuro próximo.

A segunda análise foi feita seguindo a figura 4 que é o preenchimento da forma com material.

Figura 4 – Preenchimento da forma com material.



Fonte – Autor (2017)

Como se pode analisar, um funcionário desempenha esta função, pois se trata de um serviço manual que não demanda tanta força, sendo que cada arremessa de material tem em torno de 5 kg. Para realizar este serviço, o funcionário está em pé com a carga sendo distribuída nas pernas uniformemente, com o dorso inclinado e torcido, com os braços abaixo da linha dos ombros e com um carregamento de aproximadamente 5kg.

Aplicando o método de OWAS temos o seguinte resultado demonstrado na tabela 4.

Tabela 4 – Análise da 2ª parte do processo de forma pré-moldada

Função: Pedreiro		Atividade: Concretagem de grelha pré-moldadas	
Descrição da etapa: Etapa 2 – Preenchendo a forma com material			
Posturas Proposto Pelo Método OWAS			Verificação
1º Dígito Dorso	Reto		
	Inclinado		
	Reto e torcido		
	Inclinado e torcido		4
2º Dígito Braços	Dois braços para baixo		1
	Um braço no nível ou para cima		
	Dois braços no nível ou para cima		
3º Dígito Pernas	Sentado		
	De pé com as duas pernas retas		2
	De pé com uma perna reta		
	Agachado com os joelhos dobrados		
	Agachado com um dos joelhos dobrados		
	Ajoelhado em um ou ambos os joelhos		
	Andando		
4º Dígito Carga	Menor de 10 kg		1
	10 a 20 kg		
	Acima de 20 kg		

Fonte – Autor (2017)

Seguindo a Tabela 1, temos que a categoria da atividade é a número 2 – São necessárias medidas corretivas em um futuro próximo.

A terceira análise foi feita seguindo a figura 5 que é o acabamento do material dentro da forma.

Figura 5 – Acabamento do material dentro da forma



Fonte – Autor (2017)

Como se pode analisar, um funcionário desempenha esta função, pois se trata de um serviço manual que não demanda tanto tempo, pois se trata apenas de alisar o material por cima da forma. Para realizar este serviço, o funcionário está agachado com ambos os joelhos flexionados, com o dorso inclinado, com os braços abaixo da linha dos ombros e com um carregamento abaixo de 10kg.

Aplicando o método de OWAS temos o seguinte resultado demonstrado na tabela 5.

Tabela 5 - Análise da 3ª parte do processo de forma pré-moldada

Função: Pedreiro		Atividade: Concretagem de grelha pré-moldadas	
Descrição da etapa: Etapa 3 – Acabamento do material dentro da forma			
Posturas Proposto Pelo Método OWAS			Verificação
1° Dígito Dorso	Reto		
	Inclinado		2
	Reto e torcido		
	Inclinado e torcido		
2° Dígito Braços	Dois braços para baixo		1
	Um braço no nível ou para cima		
	Dois braços no nível ou para cima		
3° Dígito Pernas	Sentado		
	De pé com as duas pernas retas		
	De pé com uma perna reta		
	Agachado com os joelhos dobrados		4
	Agachado com um dos joelhos dobrados		
	Ajoelhado em um ou ambos os joelhos		
	Andando		
4° Dígito Carga	Menor de 10 kg		1
	10 a 20 kg		
	Acima de 20 kg		

Fonte – Autor (2017)

Seguindo a Tabela 1, temos que a categoria da atividade é a número 3 – São necessárias correções tão logo quanto possível.

A quarta análise foi feita seguindo a figura 6 que é a movimentação da forma até o carrinho de transporte.

Figura 6 – Movimentação da forma até o carrinho de transporte



Fonte – Autor (2017)

Como se pôde analisar, dois funcionários desempenham esta função, pois trata-se de um serviço que demanda força, onde se tem uma forma preenchida com material podendo passar de 50kg. Para realizar este serviço, os funcionários estão em pé com ambas as pernas esticadas e em movimento, a perna só é flexionada na troca de passo, com o dorso reto, com os braços abaixo da linha dos ombros e com um carregamento acima de 20 kg.

Aplicando o método de OWAS temos o seguinte resultado demonstrado na tabela 6.

Tabela 6 - Análise da 4ª parte do processo de forma pré-moldada

Função: Pedreiro	Atividade: Concretagem de grelha pré-moldadas	
Descrição da etapa: Etapa 4 – Movimentação da forma até o carrinho de transporte		
Posturas Proposto Pelo Método OWAS		Verificação
1° Dígito Dorso	Reto	1
	Inclinado	
	Reto e torcido	
	Inclinado e torcido	
2° Dígito Braços	Dois braços para baixo	1
	Um braço no nível ou para cima	
	Dois braços no nível ou para cima	
3° Dígito Pernas	Sentado	
	De pé com as duas pernas retas	
	De pé com uma perna reta	
	Agachado com os joelhos dobrados	
	Agachado com um dos joelhos dobrados	
	Ajoelhado em um ou ambos os joelhos	
	Andando	7
4° Dígito Carga	Menor de 10 kg	
	10 a 20 kg	
	Acima de 20 kg	3

Fonte – Autor (2017)

Seguindo a Tabela 1, temos que a categoria da atividade é a número 1 – Não são necessárias medidas corretivas.

A quinta análise foi feita seguindo a figura 7 que é o tombamento da forma no piso de secagem.

Figura 7 – Tombamento da forma no piso de secagem



Fonte – Autor (2017)

Como se pôde analisar, dois funcionários desempenham esta função, pois trata-se de um serviço que demanda força, por ser uma forma preenchida com material podendo passar de 50kg. Para realizar este serviço, os funcionários estão em pé com ambas as pernas flexionadas, com o dorso inclinado, com os braços abaixo da linha dos ombros e com um carregamento acima de 20 kg.

Aplicando o método de OWAS temos o seguinte resultado demonstrado na tabela 7.

Tabela 7 - Análise da 5ª parte do processo de forma pré-moldada

Função: Pedreiro		Atividade: Concretagem de grelha pré-moldadas	
Descrição da etapa: Etapa 5 – Tombamento da forma no piso de secagem			
Posturas Proposto Pelo Método OWAS			Verificação
1° Dígito Dorso	Reto		
	Inclinado		2
	Reto e torcido		
	Inclinado e torcido		
2° Dígito Braços	Dois braços para baixo		1
	Um braço no nível ou para cima		
	Dois braços no nível ou para cima		
3° Dígito Pernas	Sentado		
	De pé com as duas pernas retas		
	De pé com uma perna reta		
	Agachado com os joelhos dobrados		4
	Agachado com um dos joelhos dobrados		
	Ajoelhado em um ou ambos os joelhos		
	Andando		
4° Dígito Carga	Menor de 10 kg		
	10 a 20 kg		
	Acima de 20 kg		3

Fonte – Autor (2017)

Seguindo a Tabela 1, temos que a categoria da atividade é a número 3 – São necessárias correções tão logo quanto possível.

Após realizar a análise das cinco etapas do serviço, chegou-se a tabela 8.

Tabela 8 – Tabela de resultados e sugestões.

Etapas	Atividades	Classificação	Sugestão para solução do problema
1	Transporte de forma até a plataforma vibratória	2	
2	Preenchimento da forma com material	2	
3	Acabamento do material dentro da forma	3	Elevar a plataforma vibratória
4	Movimentação da forma ate o carrinho de transporte	1	
5	Tombamento da forma no piso de secagem	3	Elevar o piso de tombamento

Fonte: Autor (2017)

CAPITULO 5

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após utilizar o método OWAS, foi possível verificar que há uma relação entre a função exercida e a postura para exercê-la, analisando as posturas individualmente como pernas, costas, braços e peso para exercer a função, chega-se a um resultado de risco, em alguns casos uma atitude simples poderia eliminar alguns fatores agravantes de lesões futuras e com isso aumentar o bem-estar dos funcionários do setor.

Com este estudo conclui-se que é de grande relevância que nas empresas, de todos os ramos de atividade, exista alguém capacitado para a realização deste método ou de algum outro método de análise postural, uma vez que uma simples função exercida de maneira incorreta pode acarretar problemas futuros ao trabalhador e a empresa, afetando seu rendimento e sua produção.

O principal problema encontrando nesse estudo, por meio da análise ergonômica utilizando o método OWAS, foi durante a realização da função de acabamento do material dentro da forma e do tombamento da forma no piso de secagem, nos dois casos os funcionários estavam com o dorso inclinado e as pernas dobradas. Alterando o ambiente de trabalho é fácil achar uma solução, se a empresa elevar a plataforma vibratória e o piso de secagem, os funcionários poderão exercer as determinadas funções na posição correta, que seria em pé e com as pernas retas, chegando a uma classificação que não necessita correção, reduzindo assim os malefícios à saúde, reduzindo também os problemas relacionados a lesões por má postura. Indica-se, portanto, que se deve trabalhar com medidas preventivas e de correção da postura destes trabalhadores.

Deste modo, está claro que o empregador necessita realizar um plano de ação para resolver o problema de imediato, através do treinamento dos trabalhadores, diálogos semanais de segurança para que os mesmos aprendam a executar suas tarefas de forma correta. Durante a realização das atividades que sejam executadas por mais de um trabalhador, o estabelecimento deve realizar um sistema de rodízio onde se estabeleça um tempo mínimo de intervalo entre cada tarefa. A empresa precisará fornecer exames periódicos, dentre outros, para que sejam realizadas recomendações da Norma Regulamentadora nº 17, pertinente a este estudo.

Destaca-se o fato de que o desempenho do operário e suas condições de trabalho estão relacionados diretamente à qualidade de vida no trabalho.

CAPÍTULO 6

6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- a) Utilizar o método OWAS para outras funções, como: armador de uma indústria de pré-moldados, e outras funções na indústria.
- b) Utilização de outros métodos para análise ergonômica da função pedreiro e demais funções.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Fátima. **PROBLEMAS DE COLUNA AFETAM TRABALHADOR**. 2012. Disponível em: <<http://gazetaweb.globo.com/gazetadealagoas/noticia.php?c=208230>>. Acesso em: 12 nov. 2016.

BRÍGITTE, Giovanna Tomczinski Novellini; RUSCHEL, Regina Coeli. **Modelo de informação da construção para o projeto baseado em desempenho: caracterização e processo**. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-86212016000400009&lng=pt&nrm=iso&tlng=en>. Acesso em: 11 nov. 2016.

CAVALCANTE, Valéria Araújo. **ERGONOMIA: MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE POSTURA -OWAS**. 2011. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/60511370/Ergonomia-metodo-Owas>>. Acesso em: 11 nov. 2016.

Chagas, Ana Maria; Salim, Celso; Servo, Luciana. (2011). **Saúde e Segurança no Trabalho no Brasil: Aspectos Institucionais, Sistemas de Informação e Indicadores**. Brasília, Distrito Federal: Livraria do Ipea.

COSTA, A. T. **Manual de segurança e saúde no trabalho. Normas regulamentadoras - NR's**. 5ª ed. São Caetano do Sul: Difusão, 2009.

DOR NAS COSTAS É A PRINCIPAL CAUSA DE AFASTAMENTO DO TRABALHO. São Paulo: Casa Nova, 16 jul. 2016. Disponível em: <<http://revistacipa.com.br/dor-nas-costas-e-a-principal-causa-de-afastamento-do-trabalho/>>. Acesso em: 11 nov. 2016.

FILHO, G. I. R. **Ergonomia aplicada à odontologia: As doenças de caráter ocupacional e o cirurgião-dentista – Produtividade com qualidade de vida no trabalho**. Curitiba: Maio, 1ª ed., 2004.

IGUTI, Aparecida Mari; HOEHNE, Eduardo Luiz. Lombalgias e trabalho. **Lombalgias e trabalho**. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0303-76572003000200007>. Acesso em: 11 nov. 2016.

LIDA, Itiro. **Ergonomia Projeto e Produção**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2005. 630 p.

LIDA, Itiro; BUARQUE, Lia. **Ergonomia Projeto e Produção**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2016. 850 p. Disponível em: <https://issuu.com/editorablucher/docs/issuu_86a67e2b75ed26>. Acesso em: 11 nov. 2016.

MARTINS NETO, A.V. **Análise Ergonômica Postural de Trabalho do Pedreiro na Construção Civil**. Monografia Apresentada no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho. Curitiba, PR: UTFPR, 2008.

NAKAMURA, Juliana. **Segurança: Doenças do trabalho**. 2011. Disponível em: <<http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/35/doencas-do-trabalho-213952-1.aspx>>. Acesso em: 11 nov. 2016.

NR 17 - **NORMA REGULAMENTADORA 17: Ergonomia**. Disponível em: <<http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr17.htm>>. Acesso em: 11 nov. 2016.

OLIVEIRA, Caio Cesar de. **PLANEJAMENTO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES E DOENÇAS OCUPACIONAIS: EFEITOS POSITIVOS DOS INVESTIMENTOS EM SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO**. 2013. 66 f. TCC (Graduação) - Curso de Direito, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013. Disponível em: <<http://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/35594/11.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 12 nov. 2016.

OLIVEIRA, Cida de. **Doenças e acidentes aumentam na construção civil**. 2012. Disponível em: <<http://www.redebrasilatual.com.br/trabalho/2012/04/trabalhadores-da-construcao-e-eletricitarios-estao-entre-os-que-mais-se-acidentam>>. Acesso em: 12 nov. 2016.

Oliveira, Osmar. **UMA BREVE DESCRIÇÃO DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL, DESTACANDO O EMPREGO FORMAL E OS ESTABELECIMENTOS NO**

NORDESTE.

Em: <<https://seminario2015.ccsa.ufrn.br/assets//upload/papers/708ef63e2da4cb338df18bd22fbe82f4.pdf>>. Acesso: 12 novembro 2016

O Regional (Org.). Estatística: **Um terço das lesões de coluna ocorre em acidentes de obras.** 2012. Disponível em: <http://www.protecao.com.br/noticias/estatisticas/um_terco_das_lesoes_de_coluna_ocorre_e_m_acidentes_de_obras/J9jaAnjj/3496>. Acesso em: 11 nov. 2016.

Peixoto, B. H **Segurança do Trabalho**. 3. Ed – Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria: Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, 2010. 128p.

Santos, W., Braatz, D., Tonin, L., & Menegon, N. (2016). **Análise do uso integrado de um sistema de captura de movimentos com um software de modelagem e simulação humana para incorporação da perspectiva da atividade.** São Carlos.

SILVA, F. P. da; KRÜGER, J. A.; XAVIER, A. **Aplicação do método OWAS no transporte e manuseio de fôrmas de alumínio utilizadas para construção de casas in loco: um estudo de caso.** In: XXX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2010, São Carlos, SP.

SOUZA, V. F. de. **Análise postural em uma serraria de pedras decorativas utilizando o método owas.** 2010. 44f. Dissertação (Graduação em Engenharia de Produção) Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2010.

VOSNIAK, Janaine et al. **Avaliação da postura de trabalhadores nas atividades de plantio e adubação em florestas plantadas.** 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-737X2011000500008>. Acesso em: 11 nov. 2016.

WILSON, J. e CORLETT, N. **Evaluation of Human Work**. 3. ed. London: Taylor e Francis, 2005. 1026 p.