



# ANÁLISE ERGONÔMICA POSTURAL DO POSTO DE TRABALHO DO SERVENTE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

**Fernando Onuka**

(UTFPR)

**Daniel da Fonseca Arantes**

(UTFPR)

**Fernando Cunha De Andrade**

(UTFPR)

**Rodrigo Eduardo Catai**

(UTFPR)

## **Resumo**

*A função do servente na construção civil é uma função de apoio para que outros profissionais possam desempenhar suas tarefas sem que faltem os materiais necessários. Ao realizar sua tarefa, o trabalhador apresenta postura inadequada inúmeras vezes durante o dia, além de esforço físico exagerado e com repetições. Para análise foi adotada a metodologia de Análise Ergonômica do Trabalho (AET), utilizando também a ferramenta WinOWAS. Considerando tais fatores a serem analisados, com registros fotográficos, entrevistas feitas no local de trabalho além do acompanhamento “in loco”, serão apresentadas sugestões para melhoria do posto de trabalho, que aumentem a produtividade, saúde, segurança dos trabalhadores e diminuam afastamentos por motivos de saúde. Este trabalho caracteriza as condições do posto de trabalho do servente na construção civil. Os resultados demonstram a existência de ações corretivas e preventivas para o mau posicionamento da postura durante a execução de determinada tarefa e que essas ações podem ser facilmente implementadas.*

*Palavras-chaves: Análise Ergonômica do Trabalho; WinOWAS; Segurança e Saúde; Postura.*

## **1. INTRODUÇÃO**

Cada vez mais, as empresas do setor de construção civil necessitam aumentar a segurança de seus trabalhadores e diminuir seus custos adicionais provenientes de mão de obra ausente e/ou reparação de danos causados a funcionários que não possuem condições adequadas de segurança, seja por falta de treinamento ou a não aplicação deste. Desta forma, o estudo da ergonomia surge para definir o espaço adequado para a execução das funções do trabalhador com segurança e qualidade.

Destaca-se que durante a realização da tarefa deve sempre ser feita uma avaliação para verificar se a tarefa está sendo corretamente executada, para evitar problemas de saúde para os trabalhadores. No caso do servente da construção civil, sua atividade o coloca diante de algumas situações de risco, como por exemplo: de queda, queda de materiais, físicos, dentre outros. Desta forma é muito importante acompanhar este profissional bem de perto para evitar imprevistos.

O ideal sempre é que os postos de trabalho sejam uma “vestimenta” para o trabalhador, de forma que os mesmos não necessariamente necessitem usar equipamentos de proteção individual, nem tenham que se preocupar com possíveis problemas de saúde decorrentes de erros posturais, se a ergonomia tiver sido levada a sério na confecção do posto de trabalho.

Este trabalho tem como objetivo levantar os principais problemas de postura encontrados no posto de trabalho de servente, definindo se o posto de trabalho é adequado ou não. Caso não seja adequado, serão propostas melhorias para que o trabalhador entre na linha de conforto, segurança e com isso melhore sua saúde.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

A Norma Regulamentadora para Ergonomia (NR-17) que transcreve sobre ergonomia diz que a ergonomia visa adaptar as condições psicofisiológicas do posto de trabalho ao trabalhador. Interessante ressaltar que esta norma também discorre sobre o levantamento de carga, tema que será importante para este artigo, pois todos serventes lidam diariamente com o levantamento inadequado de cargas (NERI, 1992 apud LUNA et al., 1995; BRASIL, 2011).

Dul e Weerdmeister (2004) relatam que os principais aspectos a serem examinados para sanar os problemas de manuseio de cargas são: o processo produtivo; a organização do trabalho; tipo de carga (forma, peso e pegadas); dispositivos para levantamento das cargas bem como métodos de para se realizar o levantamento de forma correta.

Destaca-se que um dos riscos mais encontrados dentro de canteiros de obras é o risco ergonômico. Tal risco atinge praticamente todos os trabalhadores, e principalmente os serventes (ARAÚJO, 1996).

Pode-se dizer que os riscos ergonômicos estão relacionados a fatores fisiológicos e psicológicos. Tais riscos podem causar alterações no organismo com relação ao estado emocional dos trabalhadores. Os riscos ergonômicos mais frequentes na construção civil são: levantamento e transporte manual de peso, postura e jornada de trabalho (FERNANDES et al., 1989).

Ressalta-se que quando se tem problemas ergonômicos dentro de uma empresa, o mais plausível é realizar uma intervenção ergonômica. A intervenção ergonômica na construção civil é mais difícil do que nas outras indústrias, pois tem-se vários fatores que contribuem para isto: o local de trabalho é variável, ou seja, muda quase todo dia; há grande rotatividade dos funcionários; muitos trabalhadores são contratados por empreiteiras e os proprietários da obra alegam não terem condições de contratarem um especialista em ergonomia (SCHENEIDER, 1995).

## **2.1. ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO**

A Análise Ergonômica do Trabalho (AET) tem como objetivo aplicar os conhecimentos da ergonomia para analisar, diagnosticar e corrigir determinada situação de trabalho. Esta técnica foi desenvolvida por pesquisadores franceses e pode ser considerada como um exemplo da ergonomia corretiva, ou ergonomia de correção (IIDA, 2005).

Segundo Moraes (1998) o principal objetivo da AET é de ser um método destinado a examinar a complexidade, sem colocar em prova um modelo escolhido.

A análise ergonômica faz com que se tenha uma compreensão de tudo que aconteceu no trabalho, mostrando principalmente o desempenho de produção do funcionário. Sendo assim, com a análise ergonômica do trabalho pode-se verificar as condições reais do ambiente de trabalho, as funções desempenhadas e as condições reais da tarefa executadas pelos trabalhadores (IIDA, 2005).

A AET é normalmente dividida em cinco etapas: análise da demanda, análise da tarefa, análise da atividade, diagnóstico e recomendações. As três primeiras correspondem etapas são conhecidas como etapa de análise (IIDA, 2005).

Acontece que muitos postos de trabalho não se encontram adaptados a características do operador, por exemplo, a posição da máquina com que um operador trabalha ou a posição das ferramentas e materiais que utiliza em suas funções. Portanto a análise ergonômica do trabalho faz com que se torne necessária, visto que pode garantir a produtividade das tarefas e principalmente a integridade do funcionário. A figura 1 demonstra como entender cada etapa da AET (SANTOS, 1997).

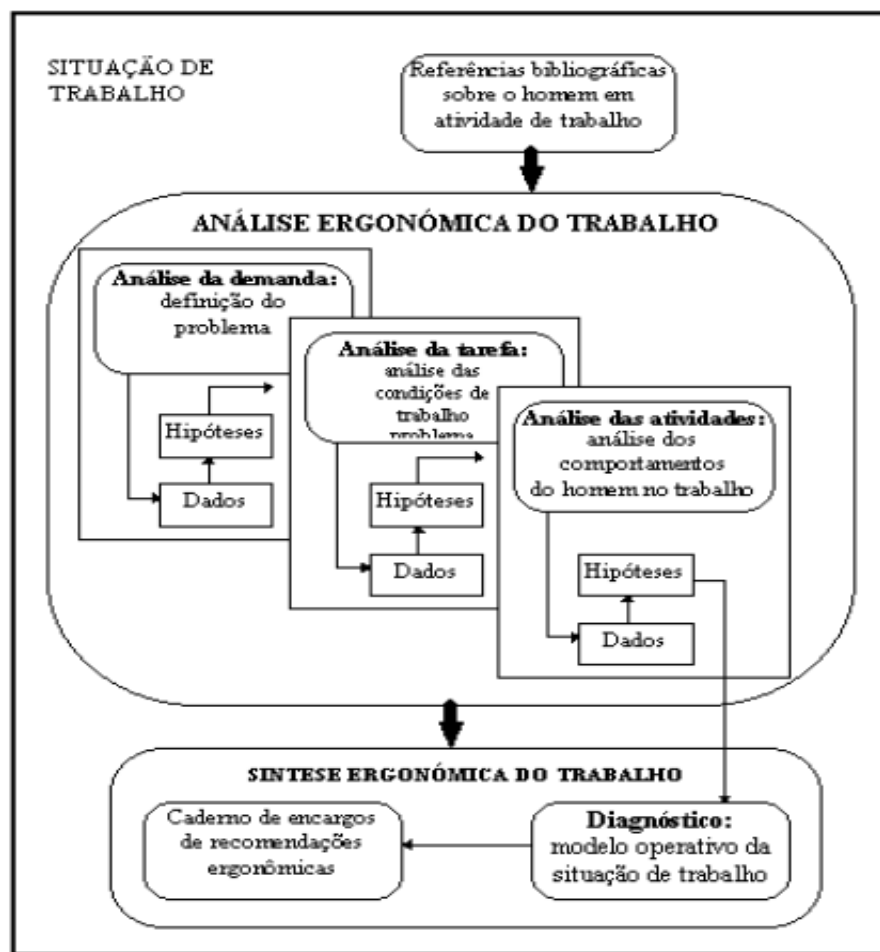


Figura 1 – Esquema metodológico da análise ergonômica do trabalho

Fonte: Silva, 2001

## 2.2. SISTEMA OWAS (OVAKO WORKING POSTURE ANALYSING SYSTEM)

O software WinOWAS (*Ovako Working Posture Analysing System*) trabalha com um sistema prático de registro, em que cada postura é descrita por um código de quatro dígitos, os quais representam as posições do dorso, braços, pernas, e carga, conforme demonstrado pela figura 2 (IIDA, 2005).

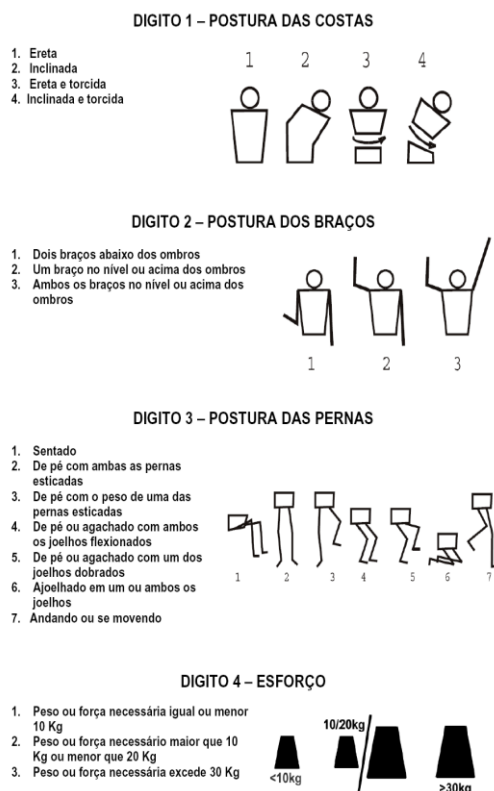


Figura 2 – Medidas antropométricas dinâmicas analisadas pelo sistema OWAS

Fonte: Martins Neto, 2008

Avaliando essas posturas, o sistema WinOWAS classifica em quatro categorias, as quais são apontadas dependendo do tempo de duração das posturas, conforme a jornada de trabalho realizada. Essas categorias podem ser visíveis na figura 3.

QUADRO PARA DETERMINAÇÃO DA CLASSE DE CONSTRANGIMENTO DA SEQUÊNCIA DE POSTURAS NO TEMPO (10 SEGMENTOS DE TEMPO)											
% Do tempo da atividade		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
COSTAS	1. Reto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2. Inclinado	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	3. Reto e torcido	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	4. Inclinado e torcido	1/2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
BRAÇOS	1. Dois braços para baixo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2. Um braço para cima	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	3. Dois braços para cima	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
PERNAS	1. Duas pernas retas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	2. Uma perna reta	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
	3-Duas pernas flexionadas	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	4. Uma perna flexionada	1/2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	5. Uma perna ajoelhada	1/2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	6. Deslocamento com pernas	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	7. Duas pernas suspensas	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2

1 Não são necessárias medidas corretivas      3 São necessárias correções logo que possível  
2 Serão necessárias correções no futuro      4 São necessárias correções imediatas

Figura 3 – Classificação das posturas de acordo com a sua duração

Fonte: Martins Neto, 2008

A partir destas categorias é feita uma classificação conforme a figura 4.

	<b>CATEGORIA</b>	<b>CONDIÇÕES</b>
	1. Não são necessárias medidas corretivas	Nesta categoria enquadra-se as posições que se priorizam o alinhamento do corpo, tornando irrelevante o valor dos esforços e a posição dos braços
	<b>CATEGORIA</b>	<b>CONDIÇÕES</b>
	2. São necessárias correções no Futuro	As posturas que se enquadram nesta categoria são transições entre as categorias 1 e 3. Desta forma estão presentes em quase toda a sequência de posturas e se apresentam frequentemente quando as costas estão eretas e ocorre um arqueamento das pernas, com esforços moderados. Pode ser encontrada em quase todas as combinações entre costas, braços, pernas e esforço moderado.
	<b>CATEGORIA</b>	<b>CONDIÇÕES</b>
	3. São necessárias correções logo que possível	Semelhantemente a categoria 2, trata-se também de uma transição, porém, um pouco mais grave. Também está relacionada a muitas combinações de costas, pernas, braços, com maiores esforços. Sendo que esta categoria não ocorre quando as costas estão eretas, excetuando-se apenas, quando as pernas estão arqueadas e o esforço é maior que 30 kg. Esta categoria não ocorre se as pernas estiverem eretas e o esforço for de no máximo 10kg, independente da posição das costas e dos braços.
	<b>CATEGORIA</b>	<b>CONDIÇÕES</b>
	4. São necessárias correções imediatas	Nesta categoria enquadram-se as posturas que flexionam ou torcem as costas, e flexionam as pernas. Nesta situação a posição dos braços e os graus de esforços chegam a ser irrelevantes. Enquadram-se nesta categoria a postura onde as costas estão torcidas e curvas quando o esforço ultrapassa a 30kg. Se andando, a posição dos braços é irrelevante, já com as pernas erguidas, os braços abaixo dos ombros torna a postura menos crítica. Porém, se sentado, deve-se evitar esforços.

Figura 4 – Categorias de ação do método OWAS (MARTINS NETO, 2008).

### 3. METODOLOGIA

Esta monografia foi realizada por meio de um estudo de caso no canteiro de obras, em uma empresa que está no ramo há 6 anos e concentra uma equipe de 29 funcionários registrados e 41 terceirizados. Trata-se de uma avaliação ergonômica postural na função do servente. Baseado nas propostas de Silva (2001) e Lida (2005), utilizou-se também o método OWAS para análise e avaliação das posturas assumidas pelo servente durante sua jornada de trabalho.

#### 3.1. ANÁLISE DO POSTO DE TRABALHO

O posto de trabalho analisado é do servente, que existe para auxiliar no trabalho de outras funções como por exemplo: pedreiro, carpinteiro e armador. Nesta função o trabalhador realiza o preparo de argamassas, descarga de materiais de insumos, demolições, limpeza de detritos, entre outros.

Como se trata de um serviço braçal, a principal consequência é a presença de uma postura inadequada ao realizar esforços. Baseando-se na metodologia da AET e no método de análise postural OWAS, é possível realizar uma avaliação do esforço na postura em relação as costas, braços e pernas durante um período de tempo.

Para a execução deste estudo de caso, foram realizadas entrevistas “in loco”, registros fotográficos, vídeos e observações para análise do posto de trabalho.

Com estas informações foi possível realizar o diagnóstico e propor recomendações para aumentar a segurança, produtividade e principalmente a saúde do trabalhador.

Primeiramente foi realizado um contato com o engenheiro da obra para a liberação da pesquisa e conscientizar da necessidade de uma avaliação da postura, posições e cargas à que seus funcionários estavam submetidos no dia-a-dia. A única ressalva é a não divulgação do nome da empresa visitada.

No presente trabalho foram divididas as tarefas realizadas pelos funcionários em fases, as quais retratam as tarefas desempenhadas diariamente pelos serventes, são elas:

**1ª Fase - demolição:** nas concretagens das lajes o concreto transbordava da forma e só era observado na retirada das madeiras fazendo com que fosse providenciada a quebra deste

concreto excedente. Para fazer tal correção era necessário quebrá-lo. Neste caso os serventes com o auxílio de um martetele de 15 kg fizeram o desgaste da estrutura.

**2ª Fase - Preparação de argamassa:** nos pavimentos inferiores do prédio estava sendo executado o emboço das paredes, a tarefa dos serventes neste caso é preparar a mistura de cimento e argamassa de cal, para isso utilizaram a betoneira.

**3ª Fase - Aplicação de argamassa:** para aumentar a produtividade dos pedreiros, o engenheiro da obra treinou os serventes para fazer a aplicação da argamassa em toda a extensão e assim quando o pedreiro assumisse a frente não ter o trabalho de fazer tal serviço. O servente realizou a tarefa com a ajuda de um carrinho de mão e uma colher.

**4ª Fase – Movimentação de materiais:** ao receber os materiais na obra os serventes são os responsáveis para fazer a descarga. O material analisado na descarga, foi o saco de cimento de 50 kg.

**5ª Fase – Limpeza 1 :** para fazer a limpeza da obra os serventes utilizaram um carrinho de mão para recolher os entulhos e transportaram até o elevador de carga ou caçamba.

**6ª Fase – Limpeza 2 :** para fazer a limpeza da obra os serventes utilizaram os próprios braços para retirar os entulhos e transportaram até o elevador de carga ou caçamba.

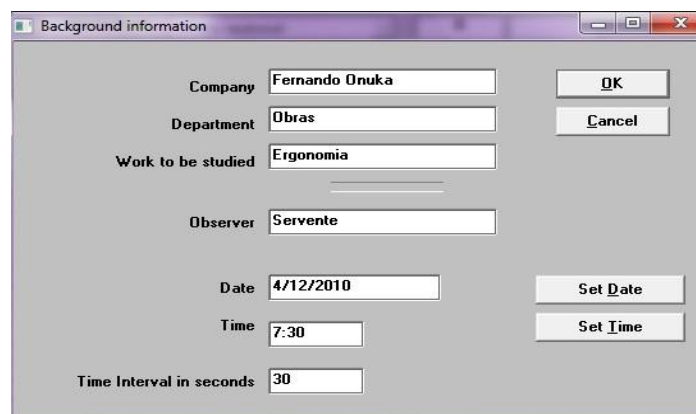
## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1. APLICAÇÃO E DIAGNÓSTICO

Com o auxílio de fotos e filmagens, foi possível separar as fases e fazer análises com intervalos de 30 segundos e 124 observações. Utilizando o método OWAS, que ao analisar as posturas descritas pelo pesquisador, emite uma avaliação postural, inclusive mostrando qual parte do corpo poderá sofrer danos no futuro.

Ao abrir o *software* entrou-se com as informações, como mostra a figura 5.

A próxima etapa envolveu a definição das tarefas a serem avaliadas, como mostra a figura 6.



The screenshot shows a window titled "Background information" with the following fields and buttons:

- Company: Fernando Onuka
- Department: Obras
- Work to be studied: Ergonomia
- Observer: Servente
- Date: 4/12/2010
- Time: 7:30
- Time Interval in seconds: 30

Buttons include OK, Cancel, Set Date, and Set Time.



Figura 5 – Preenchimento das informações da análise do estudo de caso

Na figura 7, são marcadas cada uma das posições que o servente realizou durante a execução da tarefa, em relação a postura das costas, braços, perna, o peso e o tempo de execução de cada fase.

Figura 6 – Fases das tarefas

Back	Bent
Arms	Both below shoulder
Legs	Standing on two legs
Load	> 20 kg
Workphase	Limpeza 2

Figura 7 – Observação realizada durante a avaliação dos sujeitos



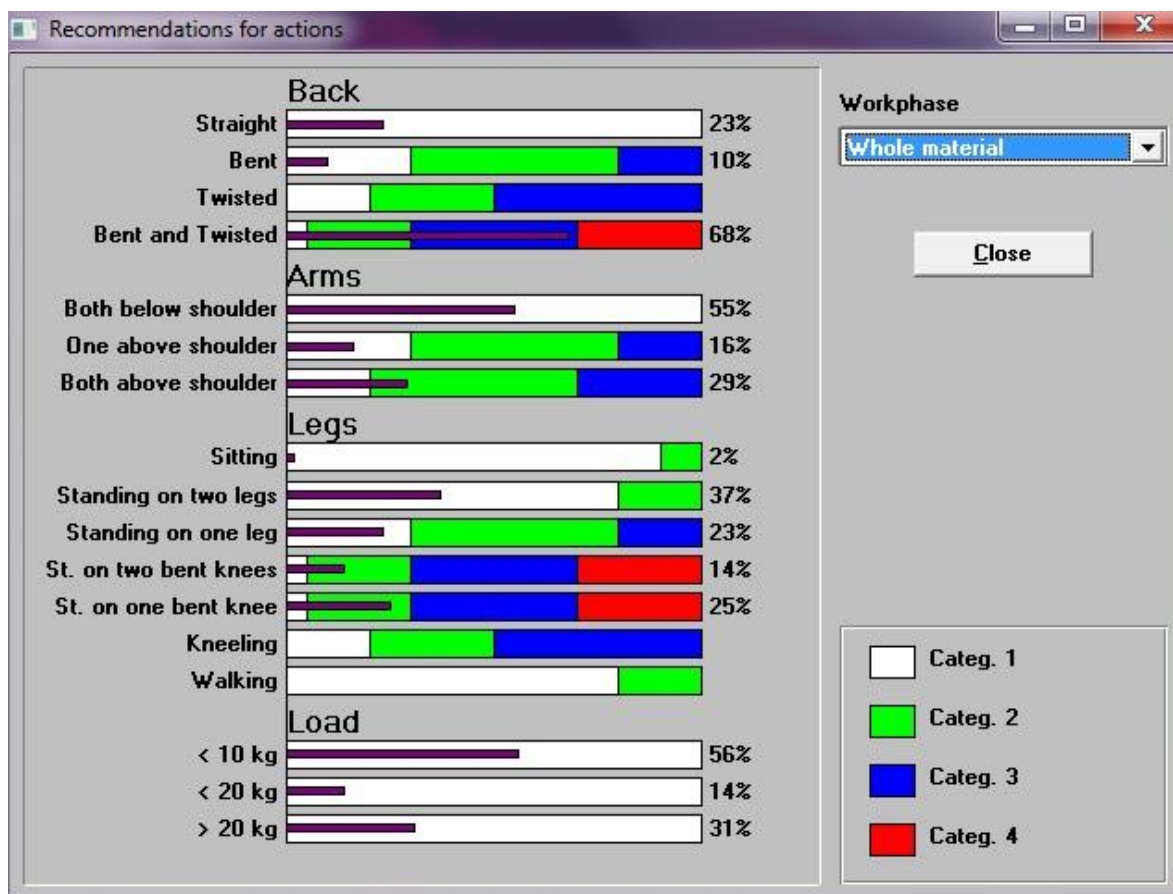


Figura 9 – Representa a visão geral dos esforços

Na seqüência foi extraído o relatório de todas as categorias consolidadas conforme a figura 10, com isso foi possível ter uma visão ampla das tarefas executadas pelos serventes e percebeu-se que:

1. A fase de *demolição*, representou 15% do serviço, e encontra-se na *categoria 4*, isto é, necessita de correções imediatas, pois nesta fase as posturas flexionam ou torcem as costas, de modo que os braços e os níveis de esforço tornam-se irregulares e, por conseguinte, nocivos ao trabalhador.
2. Para a fase de preparação de argamassa, que representou 24% do serviço, apresenta a mesma categoria da fase demolição, ou seja, a categoria 4 que necessita de correções imediatas.
3. A aplicação de argamassa, representou 21% das tarefas, e encontra-se na categoria 3, necessitando de correções logo que possível.
4. Em relação à movimentação de materiais, que representou 21% não é necessário fazer nenhuma correção.

5. Na fase de limpeza 1, que representou 9% existem duas categorias 2 e 3, sendo que a mais representativa foi a categoria 2, porém neste caso considera-se que deva ser feita uma correção logo que possível, já que a atividade atingiu a categoria 3 em determinado momento.

6. Já na limpeza 2, que representou 10% do total de serviços, prevalece a categoria 3, necessitando também de uma correção logo que possível.

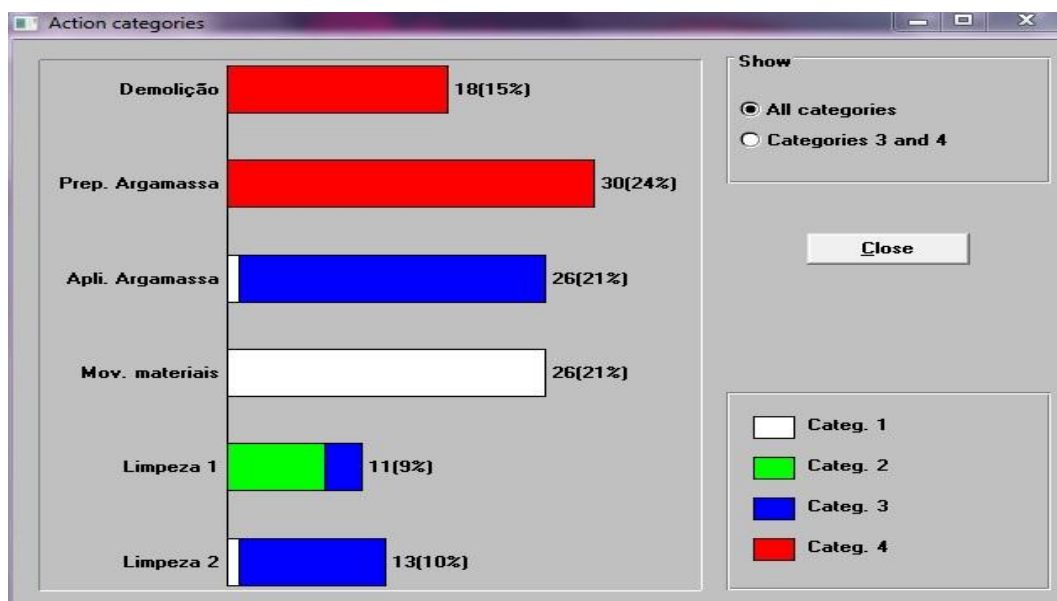


Figura 10 – Representa as categorias encontradas em cada tarefa

Finalizando, o *software* WINOWAS, apresenta uma tabela com as categorias que necessitam de correção imediata, ou seja, 3 e 4. Assim tem-se na figura 11, que para as fases de demolição e preparação de argamassa devem ser tomadas medidas urgentes e que para as fases de aplicação de argamassa, limpeza 1 e limpeza 2 devem ser tomadas medidas assim que possível pois podem comprometer a saúde do trabalhador.



Figura 11 – Priorizando somente as categorias 3 e 4

## 4.2. PROGNÓSTICOS

Através do estudo apresentado percebeu-se que durante a execução das atividades do cotidiano os serventes o fazem de forma incorreta, comprometendo a sua saúde.

Com base nas informações fornecidas pelo *software* WINOWAS foram sugeridas as seguintes medidas:

1. Durante a fase de demolição, orienta-se fazer intervalos com uma sequência leve de alongamentos e substituição do equipamento por outro mais leve.
2. Para a preparação de argamassa, pode-se estabelecer um sistema de rodízio entre funcionários para que não haja sobrecarga somente sobre um servente e que se estabeleça um tempo mínimo de intervalo entre cada preparação.
3. Na aplicação de argamassa, a empresa deve verificar a possibilidade da compra de uma máquina que realiza este trabalho, garantindo a saúde, qualidade e produtividade do funcionário, caso contrário pode-se elaborar um recipiente que fique numa altura a qual o funcionário não precise agachar para pegar a massa.
4. Para a limpeza 1 e limpeza 2 deve-se estabelecer um treinamento para educar o funcionário na questão de levantamento de peso, ou seja, como pegar o material no chão reduzindo o esforço sobre a sua coluna.

Tais medidas sugeridas necessitam de investimentos irrisórios em treinamento da mão de obra, e podem ser aplicadas rapidamente, sendo que o próprio mestre de obras pode ser responsável pelo seu cumprimento.

## 5. CONCLUSÕES

O principal problema encontrado foi em relação à postura inadequada do servente, durante a execução das tarefas de demolição, preparação e aplicação de argamassa. Os resultados mostram que deve-se trabalhar com medidas preventivas e de correção da postura do trabalhador, visto que a postura inadequada compromete a saúde e pode ocasionar graves lesões no futuro.

Sendo assim fica claro que o empregador necessita realizar um plano de ação para resolver o problema de imediato, através do treinamento dos funcionários, para que os mesmos aprendam a executar suas tarefas com posturas adequadas. O custo do treinamento para a empresa é irrisório, se comparado ao custo dos afastamentos de trabalho causados por postura inadequada.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, N.M.C.** *Riscos ergonômicos em canteiros de obras de edificações verticais: levantamento e transporte de cargas.* João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 1996. (Seminário, Mestrado em Engenharia de Produção).
- BRASIL.** Ministério do Trabalho e Emprego. *NR – 17 - Ergonomia.* Manual de Legislação Atlas. São Paulo: Atlas, 64ª ed., 2011.
- DUL, J.; WEERDMESTER, B.** *Ergonomia Prática.* São Paulo: Edgard Blücher, 2004.
- FERNANDES, M.B.** et al. *Riscos Ergonômicos na Construção Civil.* Revista Cipa. São Paulo, p.34-36, 1989.
- IIDA, I.** *Ergonomia Projeto e Produção.* 2º Edição. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.
- LUNA, M.M.** et al. *A ergonomia cognitiva auxiliando a reduzir a carga de trabalho na construção.* São Carlos, SP: 15º Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Anais, p.160-162, 1995.
- 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.
- MORAES, A.M.** *Ergonomia: Conceito e Aplicações.* Rio de Janeiro, RJ: 2 A B, 1998.
- SANTOS, N.** *Manual de Análise Ergonômico do Trabalho.* 2ed. Curitiba, PR: Ed. Gênese, 1997.
- SCHNEIDER, S.** *Implement Ergonomic Interventions in construction.* Applied Occupational and Environmental, p.822-823, 1995.
- SILVA, W.G.** *Análise ergonômica do posto de trabalho do armador de ferro da construção civil.* Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. Florianópolis, SC: UFSC, 2001.