



16º
ERGODESIGN
USIHC
CINAHPA

16º Ergodesign – Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano Tecnológica: Produto, Informações Ambientais Construídos e Transporte
16º USIHC – Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano Computador
CINAHPA | 2017 – Congresso Internacional de Ambientes Hiperfídia para Aprendizagem.

AVALIAÇÃO ERGONOMICA DA ATIVIDADE DE COLETA DE RESÍDUOS DO RECICLA CT DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - RJ

ERGONOMIC EVALUATION OF THE WASTE COLLECTION ACTIVITY OF THE RECICLA CT OF THE FEDERAL UNIVERSITY OF RIO DE JANEIRO - RJ

Poliana Padula¹, Esp., Valéria Almeida de Lima², Esp., Renato José Bonfatti³, Dr.

(1) UFRJ

e-mail: polianapadula@gmail.com

(2) UFRJ

e-mail: valeria@itcp.coppe.ufrj.br

(3) FIOCRUZ

e-mail: renato.bonfatti@gmail.com

Ergonomia do Trabalho, Coleta Seletiva, Reciclagem

O presente artigo trata-se de uma análise de Ergonomia do Trabalho do Recicla CT - programa de coleta seletiva de materiais recicláveis do Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. A pesquisa realizada possui um foco na atividade de coleta, que consiste em recolher o material descartado nas lixeiras de coleta seletiva, dispostas nas circulações dos blocos do Centro Tecnológico. A análise seguiu cinco etapas: Análise da Demanda; Análise da Tarefa; Análise da Atividade; Diagnóstico; e Recomendações.

Ergonomics of Work, Selective Collection, Recycling

The present paper is about a Work Ergonomics analysis of the Recicla CT - selective collection program of recyclable materials of the Technology Center of the Federal University of Rio de Janeiro. The research has a focus on the collection activity, which consists in collecting the discarded material in the selective collection dumpsters, arranged in the halls of the Technological Center blocks. The analysis followed five steps: Demand Analysis; Analysis of the Work; Activity Analysis; Diagnosis; and Recommendations.

1 Introdução

O Centro Tecnológico da Universidade Federal do Rio de Janeiro apresenta uma iniciativa de coleta

seletiva de resíduos, denominada Recicla CT, responsável pelos serviços de coleta, triagem, prensagem e envio de material às cooperativas de reciclagem. A pesquisa realizada trata-se de uma análise ergonômica dessa atividade de coleta, que

consiste em recolher o material descartado nas lixeiras de coleta seletiva, dispostas nas circulações dos blocos do Centro Tecnológico da UFRJ.

Segundo Vidal [2008] a ergonomia é uma disciplina que busca entender as demandas de transformação positiva da realidade laboral; buscando soluções para que o trabalho torne-se seguro, confortável e produtivo; utilizam-se ferramentas ergonômicas específicas para avaliar os planos físicos, cognitivos e organizacionais.

2 Fundamentação Teórica

Segundo Iida [2005], Ergonomia é o estudo do relacionamento entre o homem e seu trabalho, equipamento, ambiente e particularmente, a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas que surgem desse relacionamento.

Para este estudo, aplicou-se a avaliação de desconforto postural por meio de mapa de regiões corporais de CORLETT [CORLETT e BISHOP, 1976]. Também foi utilizado o método EAMETA, que analisa a atividade observando o Espaço, Ambiente, Mobiliário, Equipamentos, Tarefa e Atividades. [BONFATTI 2009].

Para a avaliação dos movimentos corporais realizados pelos trabalhadores foi utilizado o método RULA [MCATAMNEY e CORLETT, 1993], que tem como foco a identificação de posturas e esforços que contribuem ao aparecimento de dores e lesões musculares em membros superiores.

3 Metodologia de Análise

Foram adotados métodos e técnicas para avaliação ergonômica da atividade dos funcionários, que partem desde a pesquisa bibliográfica e documental, até visitas exploratórias (registro fotográficos e levantamento métrico) para realização de observações assistemáticas e entrevistas com diferentes partes envolvidas no desenvolvimento do trabalho do Recicla CT.

A Análise Ergonômica do Trabalho seguiu cinco

etapas: Análise da Demanda; Análise da Tarefa; Análise da Atividade; Diagnóstico; e Recomendações [IIDA, 2005].

A Análise da Demanda é o momento de reflexão sobre a Demanda Gerencial, que são os dados coletados em reuniões com os responsáveis pelo gerenciamento da atividade. Reconhecida essa demanda, é feita uma Análise Global, através do levantamento dos principais processos produtivos da empresa.

A partir dos resultados obtidos na Análise Global é possível a obtenção da Demanda Ergonômica, que será o foco da ação ergonômica, podendo corresponder à Demanda Gerencial ou não. Escolhida a atividade em foco, é feita a devida análise das tarefas e atividades realizadas para elaboração do Diagnóstico, onde são levantados os possíveis problemas, consequências e efeitos aos participantes das atividades, possibilitando a elaboração de recomendações para intervenções e melhorias no desempenho das atividades e bem-estar dos funcionários.

4 Análise e Resultados

4.1 Apresentação da Empresa

O Projeto Recicla CT foi criado, inicialmente, para incentivar a coleta seletiva de resíduos. Atualmente, o projeto cumpre a função de atender ao Decreto Presidencial de Lei nº 5.940 de 25 de outubro de 2006 na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), que obriga as instituições públicas federais a destinarem seus resíduos recicláveis às cooperativas de catadores.

O recorte previamente selecionado para análise é o setor de coleta de resíduos e triagem do Recicla CT, localizado nas proximidades do Centro Tecnológico da UFRJ (Figura 1).



Figura 1 – Localização Recicla CT.
Fonte: Adaptado do Google Maps, 2016.

Os Materiais prescritos para coleta são os recicláveis não perigosos como vidro, papel, metal, plástico, embalagens longa vida, etc. A quantidade de material coletado varia de acordo com a atividade acadêmica e comercial no Centro de Tecnologia, podendo chegar a ½ tonelada por semana.

A operação do Recicla CT é composta atualmente por quatro funcionários, que realizam as atividades de coleta, triagem e prensagem do material que será destinado às cooperativas.

A atividade de coleta é desempenhada por dois funcionários, que retiram o material das lixeiras e os transportam para o centro de triagem por meio de carrinhas. Chegando ao Centro do Recicla CT, o material reciclável das carrinhas é depositado em uma esteira, onde um funcionário realiza a triagem. O material separado é destinado para a prensagem, onde funcionário responsável manipula a máquina onde o material é prensado para ser embalado e armazenado.

4.2 Análise da Demanda

A Demanda Gerencial apontada pelos coordenadores do projeto do Recicla CT remeteu à melhoria das condições de temperatura interna do centro de triagem, devido à incidência solar na cobertura de fibrocimento e a falta de aberturas suficientes para renovação do ar (Figura 2).



Figura 2 – Cobertura do Centro de Triagem.
Fonte: Levantamento Fotográfico das Autoras.

Porém, com aplicação do método do EAMETA, viu-se a necessidade de melhorias nas condições de trabalho na atividade de coleta de resíduos, devido aos grandes deslocamentos e esforços repetitivos. Por isso, a focalização nessa atividade foi eleita como **demanda ergonômica** para análise.

4.3 Análise da Atividade de Coleta de Resíduos

A atividade de coleta inicia-se a partir do Centro de Triagem, em direção ao Centro Tecnológico (Figura 3), onde estão dispostos, 500 coletores de resíduos que estão agrupados, em conjuntos de cinco lixeiras (Figura 4).

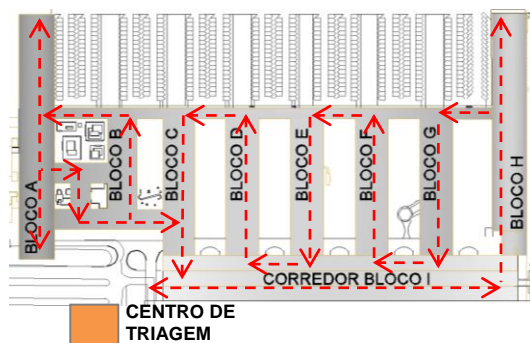


Figura 3 – Percurso de coleta - Centro Tecnológico.
Fonte: Acervo Decania do CT.



Figura 4 – Coletores de resíduos.
Fonte: Levantamento Fotográfico das Autoras.

Ao se deparar com cada conjunto de coletores, o funcionário estaciona a carruola na proximidade e inicia a retirada dos resíduos de cada coletor, para transferir à carruola. Quando os coletores estão cheios, o funcionário retira o saco plástico com todo o resíduo e o coloca no carrinho. Caso não esteja cheio, o funcionário retira os resíduos de dentro do coletor e os coloca em sacos plásticos dispostos na carruola (Figura 5).



Figura 5 – Atividade de Coleta.

Fonte: Levantamento Fotográfico das Autoras.

4.4 Diagnóstico

Com avaliação da atividade de coleta de resíduos, foram constatados esforços físicos e repetição de posturas forçadas. Também foram percebidos esforços cognitivos. Esses esforços inesperados estão relacionados, muitas vezes, a problemas na organização e orientação para o desempenho das tarefas. A partir dessas observações, foram elencados os problemas analisados: de **ergonomia física** – posturas forçadas durante a coleta e percursos realizados; de **ergonomia cognitiva** – decisões tomadas para realização de tarefas não prescritas; de **ergonomia organizacional** - organização do material coletado, condições dos dispositivos utilizados, desvios de trajeto, interface com demais usuários.

Analisando as **posturas** durante a atividade da coleta dos resíduos notou-se que, nos casos em que os coletores não estão cheios e os resíduos são coletados com as mãos, o funcionário se inclina sobre as lixeiras para alcançar os materiais. Essa inclinação da coluna para coletar os resíduos ultrapassa 60° (Figura 6) e possui a duração de 2 minutos por lixeira, sendo que essa ação repete-se pelo menos 150 vezes por dia de trabalho. Aplicou-se o método RULA para verificar a gravidade dessa ação e obteve-se a pontuação 06, o que

significa que é necessária a introdução de mudanças e melhorias na atividade. Notou-se também o movimento de rotação do tronco para retirada do material da lixeira para colocação nas carruolas. Esse movimento se repete pelo menos 250 vezes por período diário.



Figura 6 – Flexão de tronco funcionário

Fonte: Acervo das Autoras.

A realização do **trajeto** demanda esforços físicos aos funcionários, uma vez que cada funcionário percorre aproximadamente quatro quilômetros (4 km) por período de trabalho. No início do trajeto carregam o peso da carruola vazia, ou seja, treze quilogramas (13 kg). Ao final do trajeto carregam um sobrepeso de material, que pode chegar a aproximadamente setenta e seis quilogramas (76 kg).

A maneira como é realizada a atividade exige **esforços cognitivos** por parte dos trabalhadores, por conta de decisões de como se deve realizar as atividades. Os trabalhadores não possuem instruções claras sobre as **tarefas prescritas**, levando-os a tomadas de decisões para execução das **tarefas reais**. O que também ocasiona esforços cognitivos aos funcionários é o fato de os sacos plásticos não possuírem marcação de qual material contém, exigindo a conferência do conteúdo dos sacos plásticos várias vezes durante a coleta.

Muitos dos problemas relatados anteriormente estão interligados a **problemas organizacionais**. Há a necessidade de organização e orientação das atividades prescritas para a função, para que as mesmas sejam esclarecidas tanto para os funcionários da coleta quanto para os demais funcionários do Centro Tecnológico (professores,

alunos e outros).

Os trabalhadores relataram que se deparam com resíduos que não fazem parte da coleta seletiva e são deixados por usuários dos blocos. Esses funcionários acabam coletando esses resíduos, que variam desde resíduos de sanitários a materiais descartados de laboratórios, o que os expõe a riscos químicos e biológicos.

O problema de organização do percurso pode ter como consequência o fato de os funcionários percorrerem maiores distâncias com as carrinhas repletas de material, aumentando os esforços físicos. Foi visto também casos de funcionários carregando sacos de lixo com as mãos, por não ter a instrução de como proceder em trechos com barreiras arquitetônicas, como escadas (Figura 7).



Figura 7 – Coleta sem carrinha.
Fonte: Acervo das Autoras.

A condição dos dispositivos utilizados também foi considerado um problema de organização. É necessária a renovação tanto do design da carrinha quanto dos coletores de resíduos, que não estão adequados a antropometria dos funcionários, resultando assim em posturas forçadas.

Houveram queixas por parte dos funcionários quanto à falta de manutenção das carrinhas. A má condição do piso em trechos do percurso também dificulta a realização da tarefa e contribui para a depreciação do equipamento (Figura 8).



Figura 8 – Coleta em trecho com piso danificado.
Fonte: Acervo das Autoras.

As dimensões dos coletores não estão adaptadas à demanda dos diferentes materiais. O gráfico a seguir demonstra que o índice de coleta de papel é maior do que os demais materiais. Há casos de que, com os coletores de papel cheios, os usuários do bloco depositam materiais no chão, fazendo com que os funcionários tenham de se abaixar várias vezes para coletar todo o material.

Os demais materiais, de menor demanda, acabam possuindo coletores superdimensionados, fazendo com que os funcionários tenham que coletar o material com as mãos, como já foi demonstrado anteriormente.

Composição dos Resíduos Recicláveis Destinados 2016

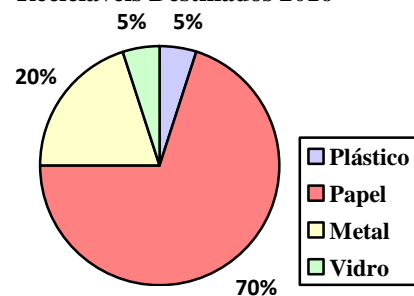


Figura 9 - Gráfico de Porcentagem de materiais coletados pelo Recicla CT.

Fonte: Decania do Centro Tecnológico.

5 Recomendações

Concluiu-se que as posturas forçadas e esforços repetitivos ocorrem devido a problemas de design e manutenção dos dispositivos. Problemas de organização das tarefas prescritas também acarretam danos físicos e cognitivos aos funcionários.

Como parte das soluções, pensou-se na melhoria dos dispositivos utilizados. Para a concepção de novas carrinhas de transporte do material reciclável, considerou-se a necessidade de adaptação das dimensões dos equipamentos à anatomia dos funcionários, de acordo com as necessidades da atividade. Sugeriu-se a utilização de carros motorizados, para transporte do material e funcionários. Considerou-se utilização de divisórias para demarcação de sacos de lixo, de acordo com a cor convencional para cada material. As dimensões das divisórias seguem a demanda de volume ocupado por cada material. Na parte posterior do carrinho, localiza-se uma gaveta para armazenamento de equipamentos de proteção individual (EPI), sacos de lixo e suportes que auxiliem o carregamento do lixo em trechos com barreiras arquitetônicas.

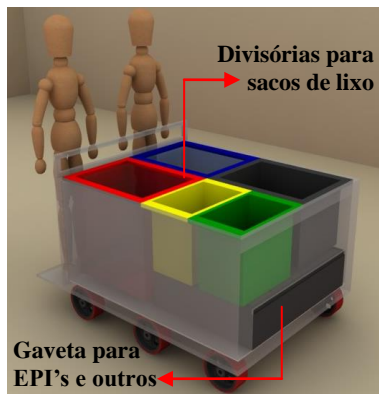


Figura 10 – Estudo para carro de coleta.
Fonte: Acervo das Autoras.

Também foi proposto um novo modelo de coletores. O conjunto de coletores é formado por módulos isolados. No caso de materiais e menor demanda, os coletores são menores e possuem alças para deslocar o coletor para depositar o material diretamente nas divisórias do carro. Os módulos para coleta de materiais de maior demanda, ao fundo, possuem portas para retirada e troca dos sacos plásticos. O conjunto de coletores possui uma base com rodízios para possibilitar a movimentação dos mesmos, conforme a necessidade de rearranjo dos conjuntos para organização do percurso de coleta.

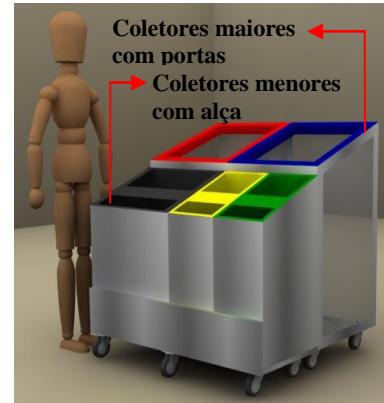


Figura 11 – Estudo para coletores.
Fonte: Acervo das Autoras.

Além da proposta de novos dispositivos de trabalho, recomenda-se a criação de materiais explicativos e comunicação visual, para orientação tanto dos funcionários quanto demais usuários do CT, facilitando assim o entendimento das atividades, percursos, materiais coletados, horários de coleta e outros.

6 Referências Bibliográficas

BONFATTI, R. J.; MAFRA, J. R.; VIDAL, M.C. **EAMETA: um método para análise ergonômica**. Rio de Janeiro, 2011. 16p. Apostila do Curso de Especialização Superior em Ergonomia – COPPE/UFRJ.

CORLETT, E. N.; BISHOP, R.P. **A technique for assessing postural discomfort**. Ergonomics, n. 29, 1976. p. 281-283.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. 2.ed. São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 2005.

McATAMNEY, L.; CORLETT, E. RULA: **Rapid upper limb assessment** – A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. Applied Ergonomics. 24:2, 91-99, 1993.

VIDAL, M.C. 2003. **Guia para Análise Ergonômica do Trabalho na empresa: uma metodologia realista, ordenada e sistemática**. Rio de Janeiro: Virtual Científica.