

ANALISE ERGONÔMICA DO POSTO DE TRABALHO PELO MÉTODO ERGONOMIC WORKPLACE ANALYSIS - E.W.A.

Fred Giovanni Rozineli Batagin¹ Alexei Barban do Patrocínio²

¹ Aluno do curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho - FATEP:

giovannirbatagin@hotmail.com

² Professor do curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho - FATEP

RESUMO

O trabalho é fundamental para o desenvolvimento social e econômico do homem, pode ser argumento de realização, fonte de prazer e distração, mas também pode ser fonte de martírio e agravos à saúde, isso dependerá de um conjunto de fatores e peculiaridades de cada posto de trabalho. A ergonomia é uma disciplina que busca adequar o posto de trabalho e suas ferramentas ao homem, com o objetivo de evitar estes agravos bem como tornar o posto de trabalho menos penoso e menos fatigante, além de reduzir os acidentes, proporcionando ao trabalhador o gozo de sua atividade laboral de forma segura. Este trabalho teve por objetivo demonstrar os principais problemas ergonômicos da atividade de trituração de palhiço de cana-de-açúcar, utilizando-se da metodologia *Ergonomic Workplace Analysis* (EWA). Dentre os principais problemas observou-se o risco de acidente por partes giratórias (cardan) e os fações do triturador, cujo não possuem proteções, também foram observados problemas quanto ao trabalho monótono e ao trabalho isolado. Desta forma observou-se a necessidade de adequações no posto de trabalho do tratorista na operação de trituração de palhiço, bem como a possibilidade de se utilizar outros instrumentos ergonômicos de análise, de forma a completar e aumentar a eficiência da análise ergonômica do trabalho.

PALAVRAS-CHAVE: ergonomia, E.W.A., tratorista, segurança e saúde do trabalho, análise ergonômica do trabalho.

¹ Aluno do curso de especialização da FATEP.

² Professor Doutor do curso de especialização da FATEP.

ABSTRACT

The work is fundamental to the social and economic development of man, can be conducting argument, pleasure and distraction source, but can also be a source of martyrdom and diseases, this will depend on a number of factors and peculiarities of each workplace. Ergonomics is a discipline that seeks to adapt the workplace and tools to man, in order to avoid these diseases and make the job less painful and less stressful and reduce accidents, providing the employee the enjoyment of their work activities safely. This study aimed to demonstrate the main ergonomic problems of the straw of sugarcane crushing activity, using the *Ergonomic Workplace Analysis* (EWA) methodology. Among the main problems there was the risk of injury by rotating parts (PTO) and rotating blades of the crusher, which have no protection, also observed problems with the monotonous work and isolated work. Thus there was the need for adjustments to the tractor driver's workplace in the straw crushing operation, as well as the possibility of using other instruments ergonomic analysis in order to complement and enhance the efficiency of ergonomic work analysis.

KEYWORDS: ergonomics, E.W.A, tractor driver, occupational safety and health, ergonomic workplace analysis.

1. Introdução

O Brasil atualmente é um dos maiores produtores mundial de cana-de-açúcar (*Saccharum spp*). Segundo Torrezan (2003), estimava-se que para o ano de 2003 foram cultivados cinco milhões de hectares com uma produção entorno de 326 milhões de toneladas de colmos de cana-de-açúcar. Já os dados divulgados pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) o cultivo em área atinge aproximadamente os 8.954.600 hectares e a produção estimada para a safra de 2015 é de 652 milhões de toneladas, sendo que 593,96 milhões de toneladas são produzidas na região centro-sul e a região norte-nordeste com 61,2 milhões de toneladas.

Neste contexto de crescimento, expansão e inovação tecnológica do cultivo de cana por meios e processos mais sustentáveis diversas mudanças ocorreram nos métodos de cultivo e colheita, e uma delas é a redução gradual da queima do canavial no estado de São Paulo. Segundo a CONAB (2015), que é o maior produtor deste tipo de cultura com 51,8% da área total de cultivo, esta redução foi originada pela lei estadual 11.241/2002, que dispõe sobre a redução gradativa da queima dos canaviais até 2031, onde se pretende atingir um percentual de 100% de redução desta prática. O processo de queima, apesar de eficiente trazia diversos passivos ambientais, como a morte de fauna, degradação dos solos, alta emissão de dióxido de carbono (CO₂), além de gerar problemas respiratórios, principalmente em crianças e idosos, quando situadas perto de centros urbanos.

Esta redução nas queimadas foi bem adotada e assemelhada à nova tecnologia de colheita existente e utilizada atualmente, onde o processo manual de corte do canavial está sendo trocado pelo processo mecanizado de colheita. Em áreas onde o processo mecanizado de colheita não pode ser realizado devido limitações tecnológicas (principalmente áreas de acentuada declividade) o corte realizado ainda é manual, mas o canavial é cortado em “palha”.

Esta nova situação no cultivo da cana-de-açúcar acabou por gerar uma enorme quantidade de resíduos orgânicos nas áreas de cultivo. Segundo Filho (2013) este material gerado após a colheita e que é constituído de folhas verdes e secas e ponteiros de “cana” é chamado de palhço e se acumula nos canaviais após a colheita, pois apesar desta biomassa poder ser utilizada como fonte de geração de energia na indústria sucroalcooleira acabam sendo separados dos colmos nos processos de colheita e deixados na área de cultivo, uma vez que não existem projetos em escala para seu aproveitamento.

Torrezan (2003) diz que o palhiço é uma boa fonte de conservação do solo, pois sua decomposição aumenta a matéria orgânica e nitrogênio no solo além de proteger o solo contra erosão. Já Perea (2012) diz que a grande quantidade de palhiço nas lavouras favorece a infestação de pragas, mesmo em colheitas com queimada, o palhiço remanescente acarretava problemas na realização nos tratos culturais pós-colheita, entre eles a adubação e enleiramento.

Com a redução da queima dos canaviais a grande quantidade de palhiço acarretou problemas na realização do enleiramento, processo de manejo da “palha da cana” em leiras, pois o material acumulava e empastava nos implementos desses enleiramento, surgindo assim a técnica de trituração do palhiço. Esta nova técnica consiste em segregar o palhiço em pedaços menores através de um processo mecânico in loco com auxílio de um trator acoplado ao implemento triturador. Esta atividade é então realizada após a colheita da cana-de-açúcar, facilitando assim o processo de enleiramento do palhiço.

Mattos (2011) considera que todo posto de trabalho é composto por uma variável física (ou tecnológica) e uma variável humana (atividade dos trabalhadores), onde ambas podem conter falhas que se expressão em formas de incidentes (perdas materiais), acidentes, doenças do trabalho ou doenças ocupacionais. Sendo assim, a atividade de trituração de palhiço não poderia ser diferente, apesar de ser uma atividade de baixa complexidade, realizada por um único trabalhador, também pode apresentar riscos laborais.

A mitigação ou eliminação dos riscos relacionados à segurança dos trabalhadores é assegurada pela Constituição Federal de 1988 em seu “Art. 7º São direitos dos trabalhadores urbanos e rurais, além de outros que visem a melhoria da condição social: XXII - redução dos riscos inerentes ao trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança”. Pode-se citar também que o direito a segurança no trabalho está assegurado na própria CLT (Consolidação das Leis do Trabalho) que teve seu capítulo V alterado pela Lei 6.514 de 1977, posteriormente gerando a portaria do ministério do trabalho 3.214 de 1978, que originou as normas regulamentadoras dando subsídios para a aplicação da segurança do trabalho nos postos de trabalho.

Existem diversas áreas da segurança no trabalho que buscam analisar, encontrar e corrigir falhas nas atividades, reduzindo os riscos inerentes ao posto de trabalho, sendo uma destas a ergonomia. Segundo Filho (2001) ergonomia é uma junção multidisciplinar do conhecimento que buscar estudar o homem e seu trabalho, buscando adequar o posto de trabalho as capacidades psicofisiológicas dos trabalhadores.

As avaliações ergonômicas dos postos de trabalho no Brasil são previstas na Norma Regulamentadora 17 (NR-17), onde cabe ao empregador realizá-las, estas avaliações segundo a mesma norma devem contemplar toda a condição de trabalho, compreendidas como a organização do trabalho, levantamento, transporte e descarga de materiais, design e arranjo físico de mobiliário, equipamentos e utensílios.

Desta forma, o presente artigo teve o objetivo de realizar uma análise ergonômica do trabalho de um operador de máquinas pesadas ou “tratorista” na função de trituração de palhiço de cana-de-açúcar, utilizando-se do método E.W. A. (*Ergonomic Workplace Analysis*) abordando assim suas peculiaridades tanto positivas como negativas relacionadas ao posto de trabalho analisado.

2. Revisão Bibliográfica

A ergonomia é um termo que deriva de duas palavras gregas, *ergon* que significa (trabalho) e *nomos* (regras) que pode ser compreendido como regras ou leis do trabalho (Filho, 2001). Já a definição internacional atual e amplamente difundida é:

Ergonomia (ou fatores humanos) é uma disciplina científica que estuda as interações dos homens com outros elementos do sistema, fazendo aplicações da teoria, princípios e métodos de projeto, com o objetivo de melhorar o bem-estar humano e o desempenho global do sistema. (DUL; WEERDNEESTER, 2012, p. 13).

Apesar de o tema ter se difundido no Brasil a partir de 1960, foi apenas em 1983 com a criação da Associação Brasileira de Ergonomia (Abergo) que o tema ganhou maior relevância no país (Lucio *et al*, 2010). Porém ainda não havia nenhum instrumento legal para consolidar as bases e justificar aos empregadores a necessidade dos estudos nesta área. Então em 1990 observando os aumentos expressivos em doenças osteomusculares relacionadas ao trabalho (DORT) principalmente em analistas de sistemas, caixas de banco e operadores de *telemarketing* o ministério do trabalho sob coordenação da Dra. Lys Rocha desenvolve a “NR 17-Ergonomia” vindo assim a embasar legalmente o tema.

Desta forma ficou nítida a obrigatoriedade de se realizar as “AETs” (Análise Ergonômica do Trabalho) nas mais diversas atividades, como se vê em seu item 17.1.2 “Para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos

trabalhadores, cabe ao empregador realizar a análise ergonômica do trabalho... (Brasil, 2015)” e deste modo passou a ser mais praticada no país.

O termo *psicofisiológico* se refere a todo conhecimento voltado ao ser humano, “*psico*”, trata de todas as características mentais e psíquicas do trabalhador, como aspectos cognitivos, social, bem-estar, etc. Já “*fisiológico*” a todo conhecimento físico, envolvendo aspectos biomecânicos, antropometria estática e dinâmica, design, ferramentas e utensílios e organização do trabalho (Ministério do Trabalho, 2002).

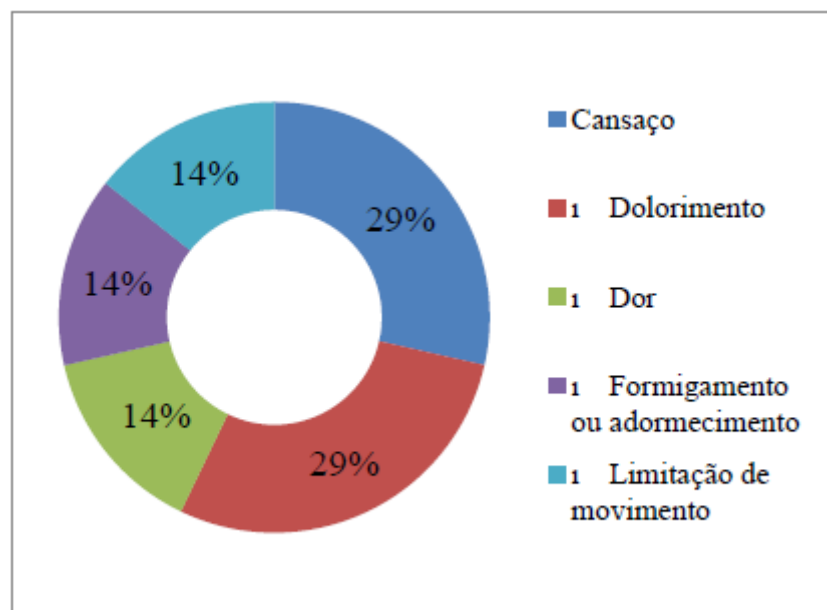
Os tratores agrícolas são máquinas que apresentam postos de trabalho com potencial risco ergonômicos e são alvos de alguns estudos como em Debiasi *et al* (2004), que analisou 175 tratores na região central do Rio Grande do Sul, onde seu estudo demonstrou que menos de 3% dos tratores possuíam cabine para controle térmico e proteção dos trabalhadores a poeira e chuva, além disso, o referido estudo abordou as posições de alavanca do câmbio onde 69,70% dos tratores possuíam alavancas de câmbio entre as pernas do operador, reduzindo a mobilidade de pernas e exigindo maior demanda de membros superiores para a troca de marcha.

Ainda segundo Debiasi *et al* (2004) dos 175 tratores avaliados 92% não possuíam sistema de regulagem de altura para o volante e cerca de 21% não possuíam assento com estofamento, outro fato observado pelos autores é que quanto maior a idade do maquinário agrícola menores são as quantidades de itens de conforto e ergonomia.

Em Azevedo; Luccia; Oliveira (2014) foram realizados estudos ergonômicos de operadores de tratores agrícolas, onde foi descoberto que 33% dos trabalhadores possuíam dores no pescoço, 20% deles dores na coluna e 13% apresentaram dores nas pernas. Uma das soluções aplicadas pelo autor foi a implantação de câmeras na trazeira dos tratores para evitar que o operador necessite virar-se para trás.

Ainda segundo o mesmo autor, foi realizado um censo de índice de desconforto do trabalhador, figura 1, revelando que cansaço e dolorimento ambos com 29% foram os sintomas mais apresentados entre os trabalhadores.

Figura 1 - Índice de desconforto do trabalhador tem durante a jornada de trabalho.



Fonte: Azevedo, 2014.

A metodologia “EWA” tem sido muito usada no Brasil nas mais variadas funções, pode-se citar Bormio *et al* (2011) que se utilizou desta metodologia para avaliar as condições ergonômicas de um consultório odontológico, revelando que, apesar de ser um ambiente predominantemente regular demonstrou problemas de alta demanda de atenção.

Já Pacolla *et al* (2008) aplicou esta metodologia para definição de um design ideal ergonômico de cadeiras escolares e conclui que o método foi eficaz para encontrar inequações nas carteiras escolares, revelado através da discordância entre avaliador e alunos pontos de melhoria a serem trabalhados.

Silva *et al* (2009) também desenvolveu estudos usando o “EWA” relacionados a carteira escolar, porém conclui que apesar de o método não oferecer pontos de inequação explícitos, ofereceu suporte para identificar problemas de interação homem-mobiliário.

Esta metodologia também foi empregada por Filho *et al* (2015) em seus estudos sobre roçadoras transversais motorizadas envolvendo 45 trabalhadores, onde foi possível descobrir que fatores como temperatura, vibrações e ruídos apresentavam grandes irregularidades no posto de trabalho analisado, necessitando assim de melhorias.

2.1 O Posto de Trabalho

Segundo Bormio *et al* (2011, *apud* LIDA, 2006, p. 189) entende-se o posto de trabalho “*como sendo a configuração física do sistema homem-máquina-ambiente, enquanto a unidade produtiva envolvendo um homem e o equipamento que ele utiliza para realizar o trabalho, bem como o ambiente que o circunda*”.

O posto de trabalho de trabalho do “tratorista” pode ser compreendido como a cabine e todo o trator agrícola, por definição trator agrícola é “... máquina auto propelida de médio a grande porte, destinada a puxar ou arrastar implementos agrícolas...(Brasil, 2015)”, neste caso, um trator da marca John Deere modelo 7505, Figura 2, com 140 cv de potência e peso aproximado de 8 toneladas, o qual é acoplado a um implemento agrícola, figura 2, chamado de triturador de palhço, que utiliza como fonte de potência a própria máquina.

Figura 2- Trator agrícola John Deere 7505.



Fonte: Arquivo do autor.

Figura 3 - Trator agrícola acoplado ao implemento triturador de palhço.



Fonte: Arquivo do Autor.

O modo operante é caracterizado pela condução do trator agrícola com o triturador ligado pela área de cultivo de cana-de-açúcar para a realização do processo de

trituração do palhicho, este processo se dá logo após a etapa de colheita e é um processo bem simples, onde o tratorista deve apenas se atentar em seguir determinado padrão para evitar deixar áreas sem realizar o serviço, o triturador então segrega todo o palhicho, a atividade é realizada a uma velocidade baixa, aproximadamente 30 a 40 km/h e em área geralmente livre, o que requer baixa atenção do trabalhador, porém constante.

O papel do tratorista é através de alavancas e pedais promover a inserção de comandos na máquina auto propelida, através do volante, dos pedais de embreagem, de acelerador, de freio e de alavancas como o cambio, elevação do implemento e tomada de força. Segundo Azevedo; Luccia; Oliveira (2014) o controle fundamenta a estabilidade de uma máquina, visto que é a transferência de uma força humana fundamental para que a máquina possa executar qualquer operação.

Do ponto de vista da ergonomia este posto de trabalho requer demasiado uso de braços, pernas e pescoço com tarefas não tão complexas, mas monótonas e repetitivas, que podem causar exaustão psicológica e fadiga dos sistemas osteomusculares. Azevedo (2014, *apud* LIDA, 1990, p.05) contempla que o tratorista pode gastar de 40 a 60% do seu tempo olhando para trás chegando a ter de 15 a 20 rotações de pescoço por minuto.

3. Materiais e métodos

Este estudo buscou utilizar como base para a realização da análise ergonômica do trabalho o método qualitativo e quantitativo E.W.A –*Ergonomic Workplace Analysis*, este método foi criado em 1.984 pelo FIOH – *Finnish Institute of Occupational Health* (Instituto Finlandês de Saúde Ocupacional) na capital Helsinki (Helsinque em português), pelos autores Mauno Ahonem, Martti Launis e Tuulikki Kuorinka, sendo em 1.989 adaptado para o inglês (Silva et al, 2009 ; Shida ; Bento, 2012).

Recentemente o método finlandês teve sua tradução autorizada para o português sob a coordenação de João Alberto Camarotto, através do Grupo de especialistas em ergonomia Ergo & Ação da UFSCAR (Universidade Federal de São Carlos), tornando o manual mais usual e difundido no país.

Para Silva (2009) o surgimento do “EWA” ocorreu devido ao contexto de grande aumento de doenças ocupacionais na Finlândia, onde o governo por sua vez, mobilizou-se criando e pondo em vigor leis de higiene ocupacional com o intuito de reduzir esta tendência, com isso emergiu a necessidade de um método que pudesse diagnosticar falhas e problemas dos postos de trabalho sob diversos aspectos, gerando assim um diagnóstico e dando subsídios

para engenheiros, arquitetos e designers realizarem modificações e melhorias em postos de trabalhos existentes ou em projeto.

Segundo Pacolla et al (2008) e Shida; Bento (2012) “EWA” é um método utilizado para identificar riscos ergonômicos e psicofísicos do local de trabalho, de ferramentas e de relacionamento interpessoal, tendo como princípios fundamentais a biomecânica, fisiologia do trabalho, higiene do trabalho, organização do trabalho e aspectos psicológicos na prevenção de doenças ocupacionais.

O método em si, é composto pela coleta de informações através de questionários tipo *Check list* e da observação sistemática *in loco*, é caracterizado também pela dupla avaliação, sendo realizada pelo profissional avaliador e pelo trabalhador do posto analisado, ambos então atribuem nota a cada um dos 14 itens do *Check list*.

Havendo duas visões sobre pontos de vista e experiências diferentes, falhas ou equívocos podem ser minimizados, pois o trabalhador possui a experiência de vivência naquele posto, mas não possui conhecimento técnico sobre ergonomia, já o profissional avaliador, o possui, porém não tem vivência sobre o objeto de estudo.

Pacolla et al (2008) reforça que a avaliação sobre dois focos pode ser melhor denominada em duas linhas de raciocínio: avaliação objetiva, é aquela realizada pelo profissional avaliador, atribuindo notas de 1 a 5, sendo onde a nota 1 representa uma situação adequada a o padrão, e a nota 5 um grande desvio em relação ao padrão, podendo assim identificar situações que necessitam de melhorias. Já a avaliação subjetiva é aquela realizada pelo trabalhador e tem caráter complementar e comparativo, ajudando o profissional a perceber possíveis erros, equívocos ou enganos, a avaliação subjetiva segue uma escala diferenciada onde Bom (++), Regular (+), Ruim (-) e Muito Ruim (--), para realização desta avaliação o profissional de ergonomia expõe ao trabalhador cada um dos 14 itens avaliados e então o mesmo afere sua nota.

Silva et al (2009) demonstram os 14 itens (fatores de avaliação) do *Check list* “EWA” ver quadro 1, ligando-os com seus indicadores e variáveis ergonômicas.

Quadro 1 - *Ergonomic Workplace Analysis* - Variáveis ergonômicas, fator de avaliação e indicadores.

Variáveis	Fator de avaliação	Indicadores
Biomecânicas	Atividade física em geral	-
	Levantamento de cargas	Altura do levantamento
		Distância das mãos
		Número de cargas levantadas
		Condições de levantamento
	Posturas de trabalho e movimentos	Pescoço - ombros
		Cotovelo - pulso
		Costas
		Quadril - pernas
Segurança	Risco de acidentes	-
		Intensidade
Psicológicas	Satisfação com o trabalho	Gravidade
		-
Organizacionais	Atenção	-
	Restrições no trabalho	-
	Comunicação entre trabalhadores e contatos pessoais	-
Mobiliário / Espaço de trabalho	Tomada de decisões	-
		-
		-
		-
		-
		-
		-
Físico ambientais	Características físicas	Área de trabalho horizontal
		Altura de trabalho
		Visão
		Espaço para as pernas
		Assento
		Ferramentas manuais
		Outros equipamentos
	Iluminação	-
	Temperatura	-
	Ruído ambiental	-

Fonte: Silva et al, 2009.

A metodologia *Ergonomic Workplace Analysis* requer em seus itens iluminação (item 12), temperatura (item 13) e ruído ambiental (item 14) a coleta de dados quantitativos para serem posteriormente comparados a valores de referência, assim pode-se posteriormente ser atribuída à nota destes parâmetros.

O manual não aborda ou especifica nenhum método para coleta destes agentes, deixando o avaliador livre para escolher como prosseguir e adaptar melhor as condições de sua região. Cabe lembrar que estes dados não têm validade para outros fins, como para higiene ocupacional, servindo apenas para dar subsídios ao profissional avaliador para realizar verificação de quais situações apresentam anormalidades.

Os dados de luminescência, por estar sendo abordado posto de trabalho em área externa sob ótima iluminação natural e que requisita baixa acuidade visual, optou-se por realizar esta avaliação por método qualitativo de simples observância.

Para a coleta dos índices de temperatura utilizou-se da simples aferição através do termo - anemômetro a 10cm da plataforma de apoio dos pés e a 110cm na altura da cabeça, sendo assim realizada duas amostragens.

Já para a coleta quantitativa de dados referente ao ruído foi utilizado um aparelho dosímetro e os procedimentos de coleta de ruído usados, o avaliador optou pelo método de coleta discriminado pela Fundacentro (2001) em sua Norma de Higiene Ocupacional (NHO) número um, desta forma considera-se o ruído como ruído contínuo e o aparelho dosímetro utilizado deve apresentar os dados em $dB(A)$, ou seja, com circuito de ponderação “A” e circuito de resposta lenta (*slow*) e deverá permanecer no trabalhador durante toda jornada de trabalho.

Para realizar o registro fotográfico e as filmagens utilizou-se de um celular Samsung Galaxy S Duos com câmera frontal de 14 megapixels e memória de armazenagem de 8 Gb.

4. Resultados e discussão

A aplicação do “EWA” mostrou ser bastante prática através do *Check list* de fácil preenchimento e com as devidas figuras de comparação (padrões ideais) dando dicas para o avaliador sobre possíveis inequações e contribuindo para a atribuição das notas.

Apesar de a metodologia ser uma ferramenta de uso amplo e geral alguns itens se tornaram um tanto inadequados ao posto de trabalho em questão, pois a metodologia em si tem melhor aplicabilidade para postos de trabalho manuais ou que possuem movimentação manual de materiais, desta forma buscou-se o bom senso do avaliador em melhor adaptar os itens a função analisada. Como por exemplo, o item levantamento de cargas foi excluído, pois a atividade do operador de trator na operação de trituração de palhiço não promove o levantamento manual de cargas.

A figura 4, expressa que pela classificação do avaliador o posto de trabalho da atividade de trituração de palhiço é predominantemente adequada com 58% dos atributos avaliados segundo a *Ergonomic Workplace Analysis* com nota 1 (posto de trabalho ideal) e nota 2 (posto de trabalho adequado, porém com limitações).

Figura 4 - Notas atribuídas pelo profissional avaliador, conforme a classificação “EWA”.



Fonte: Arquivo do Autor.

Ao serem analisadas as atribuições de notas do tratorista, figura 5, pode-se perceber que o mesmo, atribuiu o posto de trabalho como predominantemente bom, ou seja, adequado com 36% das atribuições como (++) bom e 35 % classificados como (+) regular.

Figura 5- Notas atribuídas pelo tratorista, conforme a classificação “EWA”.



Fonte: Arquivo do Autor.

Apesar desta semelhança estatística houve pontos de discordância acentuados entre a visão do avaliador e do trabalhador, como por exemplo o risco de explosão durante a atividade de abastecimento, o profissional avaliador, classificou o risco como 3 sendo severidade gravíssima e risco pequeno, porém o tratorista classificou como (+) regular, onde pode-se interpretar que na sua visão, este risco tem baixa expressão.

Outro ponto de acentuada discordância foi o risco de acidente por esmagamento, este risco que pode ser gerado por anormalidades no desenvolver da atividade levando o operador a ingressar na parte inferior da máquina agrícola auto propelida, expondo o mesmo a situação de risco, onde uma movimentação acidental dos pneus pode esmagá-lo. O avaliador então classificou o risco como 3, já o tratorista o classificou como (++) (bom), pode-se interpretar sua visão como baixo risco, pois explicou que o equipamento possui diversos itens de segurança que impedem o trator de se movimentar quando desligado, e que em funcionamento não há necessidade de adentrar a zona de risco.

Através da mesma alegação descrita acima o tratorista também discordou sobre o risco de acidente gerado pelo cardan principal (cardan de tração), que fica localizado na parte inferior do maquinário, onde o avaliador classificou como 4 e o tratorista como (+) (regular), sendo assim também acrescentou que apesar do cardan estar exposto, ele só se movimenta quando o trator está se deslocando.

O item 5 (risco de acidentes) da metodologia “EWA” provou ser muito útil em demonstrar um cenário de possíveis acidentes e sua classificação ajuda a orientar o profissional a priorizar ações de correção. Sua aplicação revelou os diversos tipos de acidentes que podem ocorrer neste posto de trabalho, onde pode-se destacar o risco de acidente por partes mecânicas rotativas, ver figura 6, causado pela desproteção do cardan giratório da tomada de força atribuído com nota 5 (severidade gravíssima - risco grande) e classificado como (--) (muito ruim) pelo tratorista demonstrando que este é um risco grave iminente necessitando intervenção imediata pelo empregador, pois pode causar acidentes como perda de membros, esmagamentos severos e até a morte.

Figura 6 – Sistema de acoplagem e levantamento de implemento, em detalhe cardan e cruzeta da tomada de força desprotegidos.



Fonte: Arquivos do Autor.

Outro elemento que apresentou sério risco de acidente foram os facões giratórios, figura 7, que são responsáveis pela trituração do palhço, pois apresentam grandes rotações e força estando basicamente desprotegidos podendo causar acidentes graves bem como a projeção de objetos com força considerável, sendo atribuído também com nota 5 (severidade gravíssimo – risco grande) e (--) (muito ruim) pelo tratorista, priorizando atenção do empregador para sua solução, pois o mesmo além de constituir sério risco a vida do próprio trabalhador, pode provocar lesões e danos a terceiros.

Figura 7 – Implemento triturador (em detalhe facões desprotegidos).



Fonte: Arquivos do Autor.

A aplicação da “EWA”, em seu item 8 (contatos pessoais), também mostrou um grande problema de isolamento do trabalhador, onde o mesmo geralmente trabalha sozinho o dia todo tendo apenas o contato uma vez ao dia com o supervisor (encarregado) do serviço, visita está que dura entre 20 a 30 minutos, passando o resto de toda jornada de trabalho sem

comunicação social, o avalista classificou assim com nota 5, o operador também concordou de classificou como (-) ruim.

Outro ponto a ser comentado é que as atividades do tratorista são monótonas e apesar não serem classificadas como atividades de ciclo curto são muito repetitivas, segundo item 10 (repetitividade do trabalho), o analista classificou a atividade como 3, já o trabalhador classificou como (-) regular.

Na tabela 1, pode-se ver os principais problemas revelados pela aplicação do método *E.W.A–Ergonomic Workplace Analysis*, correlacionando seus fatores e ao item correspondente do método.

A aplicação do método para este posto de trabalho não revelou somente os problemas de ergonomia, segurança do trabalho e higiene do trabalho como previstos dentro da própria metodologia, mas também, certas limitações do método em avaliar o posto de trabalho se tornando de certa forma não totalmente eficaz. Apesar de ser um método que demanda pouco tempo para sua realização e revelar grande parte dos problemas ergonômicos, algumas situações podem acabar deixando de serem analisadas pela aplicação do método.

Percebeu-se que para a completa eficácia de uma “AET” utilizando-se o método “EWA”, pode-se utilizar de instrumentos ergonômicos auxiliares, como por exemplo, o Questionário Nórdico de Sistemas Osteomusculares, usado em conjunto a “EWA” por Bormio et al (2011) na análise de um consultório odontológico e Filho; Poletto; Santos (2015), na análise ergonômica de operador de roçadora transversal motorizada. Já Oliveira; Fontes (2011) utilizaram-se também de uma ficha de caracterização de atividade e de um questionário de percepção para complementar a “AET” de um posto de trabalho de embaladora no setor de brinquedos.

Em Simoneti; Fontes; Campos (2012) realizaram uma análise ergonômica do trabalho de um posto de trabalho do setor automotivo utilizando-se do instrumento ergonômico “EWA” e de entrevistas abertas com os trabalhadores para coleta de verbalizações. Os autores descrevem que a verbalização serviu para revelar pontos ocultos que talvez pela metodologia pura do *Ergonomic Workplace Analysis*, podiam não ter ficado claras. Descrevem ainda que o trecho da verbalização: “Com certeza o abastecimento da esteira é uma atividade desgastante. Os movimentos repetitivos juntamente com o ritmo acelerado são muito cansativos” (Simoneti; Fontes; Campos, 2012) foram uma forma clara de demonstrar problemas do posto de trabalho.

Tabela 1- Problemas do posto de trabalho revelados com a aplicação da “EWA”.

Problema	Fonte	Item “EWA”	Descrição
Pescoço-Ombro	Postura/altura de trabalho das mãos	4	Atividades com muitas rotações de pescoço, cotovelos sem apoio sobrecarregando os ombros.
Punho	Postura e movimentação		Conduzir o trator através de volante causa sobrecarga nos punhos.
Risco de Incêndio e Explosão	Combustível/atividade de abastecimento	5	Abastecimento do trator sem as devidas precauções.
Risco de Choque elétrico	Fiação e polos da bateria		Uso de bomba elétrica para abastecimento, cujo é ligada diretamente aos polos da bateria.
Risco de Intoxicação	Combustível/óleo diesel		Manuseio de combustível e abastecimento do trator sem EPI.
Risco de queda em mesmo nível	Escada da cabine		Queda da cabine do trator ao entrar ou sair.
Risco por parte rotativa desprotegida	Cardan principal		Cardan de tração desprotegido.
	Cardan tomada de força		Cardan da tomada de força desprotegido.
	Faços do triturador		Triturador desprotegido.
Projeção de Objetos	Faços do triturador		Lançamento de pedras, e outros objetos a longas distâncias com força considerável.
Atropelamento	Trator		Atropelamento de terceiros.
Esmagamento			Deslocamento acidental do trator sobre o operador em atividades não programadas.
Restrições do Trabalho	Organização do trabalho / prazos	6	Por fazer parte de uma etapa do processo produtivo a atividade é restrita a prazos de realização.
Contato Social	Trabalho em áreas isoladas	8	Trabalho durante toda a jornada com quase nenhum contato com outros trabalhadores ou pessoas.
Trabalho Monótono	Atividade desenvolvida em apenas uma etapa do processo.	10	Trabalho é composto por apenas de uma etapa do processo produtivo e em ciclos que se repetem durante toda a jornada de trabalho.
Ruído	Motor do trator e implemento triturador	14	As medições aferidas revelaram que o nível de ruído é de 80,3 dB (A), a literatura não indica que este nível para 8h diárias pode ocasionar lesões mediatas, porém pode causar estresse.

Fonte: Arquivos do Autor.

5. Conclusão

Tendo em vista o objetivo proposto por este artigo, de promover levantamento de problemas ergonômicos utilizando-se da metodologia de uso geral *Ergonomic Workplace Analysis* no posto de trabalho do tratorista na operação de trituração de palhico, a metodologia utilizada demonstrou ser bem eficiente, porém com ressalvas, descobrindo pontos chave e de maior relevância como, por exemplo, os riscos potenciais de acidentes causados pelo implemento triturador de palhico e o cardan da tomada de força (PTO), também foi capaz de revelar os problemas relacionados a alta rotação de pescoço e ombro, bem como sobrecarga dos punhos do operador em conduzir o maquinário agrícola (trator). A aplicação da “EWA” também acabou mostrando que o trabalho do tratorista neste posto de trabalho é demasiadamente monótono e praticamente com comunicação social quase nula, promovendo isolamento do operador.

As ressalvas observadas pelo pesquisador quanto ao método, é que apesar de ser de uso genérico, possui sua construção de forma a se adequar melhor para postos de trabalho onde se utilizam apenas de trabalho manual de cargas, bem como atividades de clique mais aparentes e pouco complexas, necessitando determinadas adaptações pelo profissional avaliador ao aplica-lo em demais postos de trabalho, como descrito anteriormente, ficou nítido também que a utilização do método de forma única pode não trazer total eficiência da análise ergonômica do trabalho, podendo assim ser utilizados em conjunto outros instrumentos ergonômicos, de modo a se complementar a “AET” e destrinchar aos mínimos detalhes pontos vagos pelo método.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahonem, M.; Lauinis, M.; Kuorinka, T. **Ergonomic Workplace Analysis**. Traduzido por João Alberto Camarotto (coordenador). Helsinki. Ergonomics Section - Finnish Institute Of Occupational Health. 1989. 30p.
- Azevedo, A. M. de; Luccia, B. Di; Oliveira, A. E. A. S. de. **Avaliação ergonômica do ambiente de trabalho na atividade do operador agrícola**. Revista Cognitivo. Lins, v.1, n.1, p. 1-15. 2014.

Bormio, M. F.; Orenha, E. S.; Silva, J. C. P. da; Costa, A. P. S. da; Santos, J. E. G. dos. **Consultório Odontológico: uma AET utilizando-se da EWA.** Revista de Design. Londrina-PR. v. 2. n. 1. p. 53 – 68, jun. 2011.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria n. 3.214 de 8 de junho de 1978: Normas Regulamentadoras relativas à segurança e medicina do trabalho. **NR 17 – Ergonomia.** Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEFBAD7064803/nr_17.pdf> Acesso em: 21 set. 2015.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria n. 3.214 de 8 de junho de 1978: Normas Regulamentadoras relativas à segurança e medicina do trabalho. **NR 31 – Segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária, exploração florestal e aquicultura.** Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A4295EFDF0143067D95BD746A/NR-31%20\(atualizada%202013\).pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A4295EFDF0143067D95BD746A/NR-31%20(atualizada%202013).pdf)> Acesso em: 22 set. 2015.

Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar.** Vol. 1, Brasília, Conab, 2013- v.1. 33p.

Debiasi, H.; Schlosser, J. F.; Pinheiro, E. D. **Características ergonômicas dos tratores agrícolas utilizados na região central do Rio Grande do Sul.** Revista Ciência Rural, Santa Maria, v.34, n. 6, p.1807-1811, nov-dez, 2004.

Dul, J.; Weerdmeester, B. **Ergonomia Prática.** Tradutor Itiro Lida. 3º ed. São Paulo: Blucher, 2012. 163p.

Filho, A. N. B. **Segurança do Trabalho & Gestão Ambiental.** São Paulo: Atlas, 2001.

Filho, J. A. P.; Santos, J. E. G. Dos; Poletto, H. M. C. **Análise dos riscos físicos e ergonômicos em roçadora transversal motorizada.** Revista Ação Ergonômica. Brasil. v. 10. n. 1. p. 70 -81. 2015.

Filho, L. C. D. **Estudo de viabilidade do uso do palhiço para geração de energia na entressafra de uma usina sucroenergética.** Fundação Getúlio Vargas, São Paulo-SP, 2013.133 p.

Fundacentro. **Norma de higiene ocupacional NHO-01: avaliação da exposição ocupacional ao ruído.** Ministério do Trabalho e Emprego, São Paulo, 2001.

Lucio, C. do C.; Alves, S. A.; Razza, B. M.; Silva, J. C. P. da; Paschoarelli, L. C. **Trajetória da ergonomia no Brasil: aspectos expressivos da aplicação em design.** In: Silva, J. C. P. da; Paschoarelli, L. C. (org.). A evolução da ergonomia no mundo e seus pioneiros. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. p. 91 – 103.

Mattos, U. A. de O. **O acidente de trabalho e seu impacto socioeconômico-ambiental.** In: MATTOS, U. A. de O.; MÁSCULO, F. S. (Org.). Higiene e segurança do trabalho. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2011. p. 01-31.

Ministério do Trabalho. **Manual de aplicação da Norma Regulamentadora nº 17.** –2 ed. – Brasília: MTE, SIT, 2002. 101 p.

Oliveira, J. D. A. de O.; Fontes, A. R. M. **Aplicação da análise ergonômica do trabalho no posto de embalagem em uma microempresa do setor de brinquedos:** in XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Belo Horizonte, ENGEPP, out. 2011.

Pacolla, S. A. de O.; Bormio, M. F.; Silva, J. C. P. da. **Contribuições do método E.W.A. para o design ergonômico de carteira escolar.** Revista Design Arte e Tecnologia. São Paulo, v. 4, n.1, p. 01-19. 2008.

Perea, L. A. **Avaliação de sistema de manejo do palhiço de cana-de-açúcar no campo e na indústria,** Universidade Estadual de São Paulo, Botucatu-SP, 2012.108p.

Silva, J. C. P. da; Bormio, M. F.; Pacolla, S. A. de O. **A interface usuário-ambiente escolar: o emprego da metodologia EWA em estudos desenvolvidos no Programa de**

Pós-Graduação em Desenho Industrial FAAC/UNESP. Revista Arcos Design 4, Rio de Janeiro, v. 4, n.1, p. 33 – 42, jan. 2009.

Simoneti, M. L. S.; Fontes, A. R. M.; Campos, L. N. O. **Validação de melhoria por meio da perspectiva da ergonomia: reflexão a partir de um estudo de referência:** in: XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Bento Gonçalves, RS, ENEGEP. Out. 2012.

Shida, Georgia Jully; Bento, Paulo Eduardo Gomes. **Métodos e ferramentas ergonômicas que auxiliam na análise de situações de trabalho:** in: VIII Congresso de Excelência em Gestão. Rio de Janeiro, MG, CNEG, jun. 2012. P. 01- 13.

Torrezan, H. F. **Enleiramento e enfardamento prismático de palhiço de cana-de-açúcar: alguns parâmetros de desempenho operacional e eficiência energética.** Dissertação de mestrado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP, mar. 2003. 88p.