

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA E SEGURANÇA DO
TRABALHO

ANDRÉ FELIPE DROOG

ANÁLISE DE POSTURA: ATIVIDADE DE PLANTIO MANUAL DE MUDAS

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO

PONTA GROSSA

2018

ANDRÉ FELIPE DROOG

**ANÁLISE DE POSTURA: ATIVIDADE DE PLANTIO MANUAL DE
MUDAS**

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Engenharia e Segurança do Trabalho, Área de Conhecimento: Higiene e Segurança do Trabalho, do Curso de Especialização em Engenharia e Segurança do Trabalho, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Prof. Ariel Orlei
Michaloski

PONTA GROSSA

2018



FOLHA DE APROVAÇÃO

Título do artigo nº. 14/2018

ANÁLISE DE POSTURA: ATIVIDADE DE PLANTIO MANUAL DE MUDAS

Desenvolvido por:
André Felipe Droog

Este artigo foi apresentado no dia 31 de Outubro de 2018 às 14 horas como requisito parcial para a obtenção do título de ESPECIALISTA EM ENGENHARIA E SEGURANÇA DO TRABALHO. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo citados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. José Carlos Pontes
1º membro

Prof. Antonio Carlos Frasson
2º membro

Prof. Prof. Ariel Orlei Michaloski
Orientador

Análise de postura: atividade de plantio manual de mudas

André Felipe Droog (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) andredroog@gmail.com

Ariel Orlei Michaloski (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) ariel@utfpr.edu.br

Resumo:

Este trabalho analisou a postura de um trabalhador realizando a atividade de plantio de mudas através de uma imagem. As metodologias utilizadas para análises de postura foram os métodos OWAS e o RULA. O resultado obtido através do OWAS demonstrou que é necessárias correções em um futuro próximo, muito semelhante com o resultado do RULA, que resultou na necessidade de realizar uma investigação e uma introdução de mudanças. Também se observou que a postura adotada pelo trabalhador é inadequada, sendo o principal problema postural a coluna curvada com ângulo maior que 60°, caracterizando este ângulo como um fator preocupante, podendo resultar em consequências graves para a saúde e integridade física do trabalhador.. Sendo assim, algumas recomendações foram feitas, contribuindo para reduzir os riscos de saúde e bem-estar do trabalhador.

Palavras chave: Ergonomia, Postura, Plantio manual

Posture analysis: manual planting of seedlings

Abstract

This work analyzed the function of a worker performing an activity of planting seedlings through an image. The methodology used for analysis of analysis was the OWAS method. The result was through OWAS demonstrated that it is one of the corrections in the near future, also it was observed that the posture adopted by the worker is inadequate, being the main posture problem the column curved. Therefore, some recommendations have been made, contributing to reduce the health risks of worker welfare.

Key-words: Ergonomics, Posture, Manual planting

1. Introdução

A tecnologia está cada vez mais presente na área florestal, sendo a mão de obra essencial para o desenvolvimento das atividades, como a plantação de mudas (manual ou semimecanizada) que muitas vezes envolve um grande número de pessoas. De acordo com Fiedler (1998), tal atividade submete os trabalhadores a um ambiente desfavorável, esta requer um elevado esforço físico e geralmente são realizadas com posturas inadequadas.

De acordo com pesquisa feita pela Organização Internacional do Trabalho (2014), os números chegam a cerca de 2,31 milhões de mortes relacionadas por acidentes e de doenças, sendo 358 mil causadas por acidente, e cerca de 1,95 milhão por doença ligadas ao trabalho, ainda estima-se que cerca de 160 milhões de casos novo de doença surgem referentes ao ambiente de trabalho

no mundo.

De acordo com a Organização Internacional do Trabalho (2014), no mundo cerca de 2,31 milhões de mortes relacionadas por acidentes de doenças, das quais 1,95 milhão por doença e 358 mil por acidente. Além disso, a cada ano, surgem 160 milhões de casos novos de doenças relacionadas ao trabalho

Segundo Lida (1990), estas atividades causam desconforto, aumentam os riscos de acidentes e provocam maiores danos aos trabalhadores, como a incidência de lesões por esforços repetitivos. Devido ao grande crescimento que se observa no setor florestal, torna-se necessário o aperfeiçoamento das técnicas utilizadas nas operações florestais, visando a segurança e saúde dos trabalhadores, sem esquecer a melhoria na produtividade.

A ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem, ou seja, todo o relacionamento do homem com a atividade produtiva, e não somente as executadas com máquinas. Além disso envolve aspectos físicos e organizacionais, tendo uma visão ampla que abrange tanto atividades de planejamento e projetos (LIDA, 2005).

Atualmente o estudo da relação entre o homem e o trabalho é fundamental, pois por meio de princípios, teorias e métodos pode-se projetar um ambiente que propicie o bem-estar do trabalhador, melhorando assim seu desempenho na realização das tarefas. Tanto na ergonomia quanto no ambiente organizacional, estudar estas relações entre o homem e o trabalho, proporciona impedir uma relação negativa entre ambas as partes.

De acordo com Snell e Bohlander (2010), a ergonomia busca favorecer o colaborador e seu local de trabalho, visando a lucratividade da empresa e o entusiasmo das pessoas. E Pizo e Menegon (2010), corroboram que a ergonomia busca força econômica e a saúde humana.

A biomecânica é realizada no ser humano, visando a redução dos problemas causados pela postura inadequada nas realizações das atividades, diminuindo o uso excessivo da força, o que consequentemente causa o desperdício de energia e redução na eficiência no trabalho. Quadro que incessantemente é buscado nas empresas florestais, sendo ele um objetivo as vezes tão distante perante a realidade em que o trabalhador se depara em tais atividades, tornando-se um enorme obstáculo para a empresa na hora de se adaptar o serviço ao homem, objetivo considerado primordial na ergonomia aplicada ao trabalho.

Para tais análise muitos ergonomistas, fisioterapeutas, empresas e instituições utilizam o *software* Ergolândia, desenvolvido pela FBF Sistemas, que possibilita a avaliar postos de trabalhos e aplicar ferramentas ergonômicas. São 22 ferramentas encontradas no *software*, como método NIOSH, OWAS, REBA, RULA, OCRA, Moore e Garg (Strain Index), Questionário Bipolar, etc.

Dessa forma, este estudo objetivou através de uma imagem realizar uma análise postural adotada por um trabalhador na atividade de plantio manual de mudas utilizando os métodos OWAS e RULA e propor correções de acordo com os resultados obtidos através da análise.

2. Metodologia

A identificação dos riscos ergonômicos se deu a partir de uma fotografia obtida pelo Google, onde encontra-se um trabalhador realizando a atividade de coveamento e plantio manual de mudas (Figura 1).



Figura 1 - Trabalhador exercendo a atividade de plantio manual

O trabalhador se desloca para área de plantio, qual a sua primeira atividade é realizar o coveamento manual, ou seja, fazer abertura da cova com o auxílio de uma ferramenta (enxada) para em seguida realizar o plantio de muda. Esta atividade requer maior esforço físico, pois em seguida o trabalhador se descola novamente até o próximo ponto da marcação onde realiza a atividade sucessivamente. O trabalhador manuseia uma caixa com as mudas para o plantio, que tem aproximadamente 10 kg.

Após a identificação dos riscos ergonômicos, a imagem foi analisada pelo *software* Ergolândia que possui 22 ferramentas ergonômicas que avaliam posturas em postos de trabalho com o objetivo de diminuir os riscos ocupacionais e aumentar a produtividade.

A ferramenta ergonômica utilizada para a análise de postura do trabalhador foi OWAS (Ovako Working Posture Analysing System) e RULA (Rapid Upper Limb Assessment). Os parâmetros avaliados pelo método OWAS considera a posição da costa, membros inferiores e superiores e o peso da carga manuseada pelos trabalhadores (Tabela 1).

Parâmetros	Códigos do método OWAS
COSTA	(1) Reta (2) Curvada (3) Torcida ou com curso lateral em curva (4) Curvada e torcida ou curvada para frente e curso lateral
BRAÇOS	(1) Os dois abaixo da altura dos ombros (2) Somente um dos braços erguido acima da altura dos ombros (3) Ambos os braços erguidos acima da altura dos ombros
PERNAS	(1) Sentado, com as pernas abaixo da altura das nádegas (2) Em pé, com ambas as pernas esticadas (3) Em pé, com peso em uma perna e a outra perna esticada (4) Em pé, ou agachado, com ambos os joelhos flexionados (5) Em pé, ou agachado com um dos joelhos dobrados (6) Ajoelhado com um ou ambos os joelhos (7) Andando ou se movimentando
PESO	(1) < 10 kgf (2) ≥ 10 kgf e < que 20 kgf (3) ≥ 20 kgf

Fonte: Adaptado do manual do WinOWAS (1990).

Tabela 1 - Parâmetros avaliados pelo método OWAS quanto à postura

Assim, após a etapa de classificação das posturas e da determinação do peso das cargas, estes valores encontrados são confrontados com a tabela 2, onde é obtido o resultado final que indica a categoria de ação.

OWAS	COSTAS	BRAÇOS	PERNAS	ESFORÇO	AÇÃO	TEMPO																			
<p>A Categoria de Ação é avaliada levando em consideração os dígitos dos fatores avaliados. Existem quatro Categorias de Ação conforme mostrado na tabela abaixo:</p>																									
Costas	Braços	Pernas																							
		1			2			3			4			5			6			7					
		Força			Força			Força			Força			Força			Força			Força					
		1	2	3	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	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	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	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	2	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	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	4	1	1	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	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	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	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	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	4	4	4	2	3	4
<p>CATEGORIAS DE AÇÃO:</p> <p>1 - Não são necessárias medidas corretivas</p> <p>2 - São necessárias correções em um futuro próximo</p> <p>3 - São necessárias correções tão logo quanto possível</p> <p>4 - São necessárias correções imediatas</p>																									

Fonte: software Ergolândia. OWAS

Tabela 2 - Método OWAS: Categoria de ação

Os parâmetros avaliados pelo método RULA são os membros superiores e inferiores, para isto o corpo é dividido em dois grupos, A e B. O grupo A é constituído pelos membros superiores (braços, antebraços e punhos) e o grupo B é representado pelo pescoço, tronco, pernas e pés.

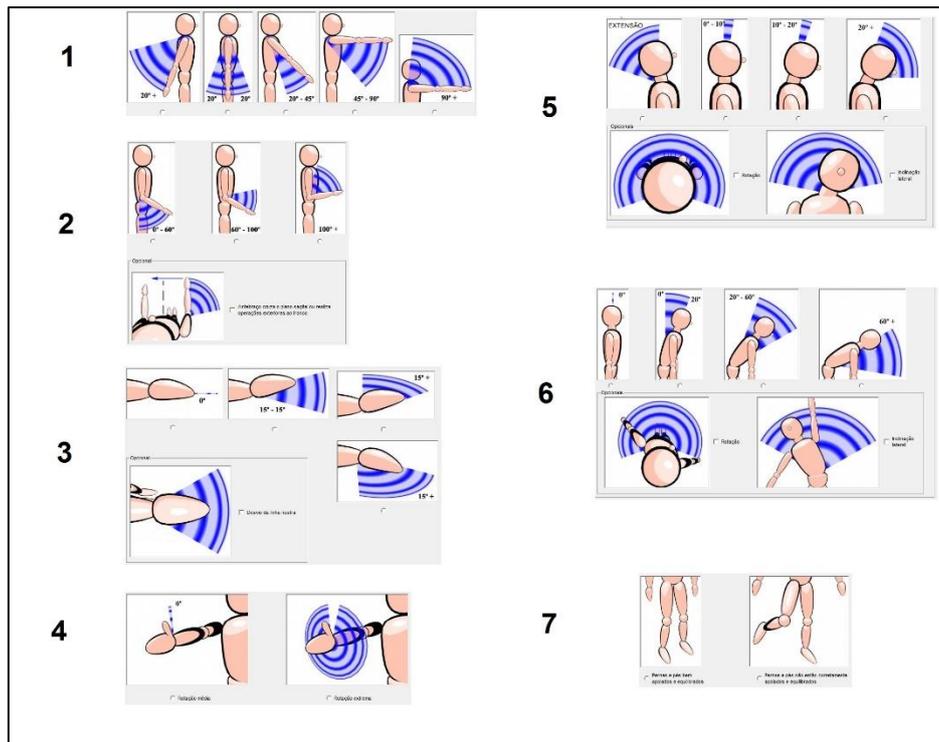


Figura 2 – Parâmetros avaliados pelo método RULA.

GRUPO A - Braço, Antebraço e Punho	GRUPO B - Pescoço, Tronco e Pernas
<p>Uso da musculatura</p> <p><input type="checkbox"/> Postura estática mantida por período superior a 1 min ou postura repetitiva, mais que 4 vezes/min</p>	<p>Uso da musculatura</p> <p><input type="checkbox"/> Postura estática mantida por período superior a 1 min ou postura repetitiva, mais que 4 vezes/min</p>
<p>Carga</p> <p><input type="radio"/> Sem carga ou carga menor que 2 Kg intermitente</p> <p><input type="radio"/> Carga entre 2 e 10 Kg intermitente</p> <p><input type="radio"/> Carga entre 2 e 10 Kg estática ou repetitiva</p> <p><input type="radio"/> Carga superior a 10 Kg intermitente</p> <p><input type="radio"/> Carga superior a 10 Kg estática ou repetitiva</p> <p><input type="radio"/> Há força brusca ou repentina</p>	<p>Carga</p> <p><input type="radio"/> Sem carga ou carga menor que 2 Kg intermitente</p> <p><input type="radio"/> Carga entre 2 e 10 Kg intermitente</p> <p><input type="radio"/> Carga entre 2 e 10 Kg estática ou repetitiva</p> <p><input type="radio"/> Carga superior a 10 Kg intermitente</p> <p><input type="radio"/> Carga superior a 10 Kg estática ou repetitiva</p> <p><input type="radio"/> Há força brusca ou repentina</p>

Figura 3 – Último parâmetro avaliado no método RULA.

Após a análise de classificação do braço, antebraço, atividade, carga e demais posições do corpo, é gerado o resultado final que indica a categoria de ação (Figura 4).

INFORMAÇÕES - MÉTODO RULA		
RULA	AVALIAÇÃO	RESULTADO
RESULTADO DO MÉTODO RULA:		
PONTUAÇÃO	NÍVEL DE AÇÃO	INTERVENÇÃO
1 ou 2	1	Postura aceitável
3 ou 4	2	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças.
5 ou 6	3	Deve-se realizar uma investigação. Devem ser introduzidas mudanças.
7	4	Devem ser introduzidas mudanças imediatamente.

Figura 4 – Resultado do método RULA.

3. Resultados e discussões

3.1 Aplicação do método OWAS

A análise da postura pelo método OWAS do trabalhador na atividade do plantio manual, resultou-se na seguinte classificação de ação (Tabela 3):

Colocação da muda	
Código	2121
Categoria de ação	2



Tabela 3 - Categorias de ação: 1. Não são necessárias medidas corretivas; 2. São necessárias correções no futuro; 3. São necessárias correções logo que possível; 4. São necessárias correções imediatas.

Como pode ser observado, a atividade realizada pelo trabalhador obteve resultado 2-1-2-1, ou seja, costa inclinada, ambos os braços abaixo do nível do ombro, de pé com ambas as pernas esticadas e carga menor ou igual a 10 kg. A postura de colocação da muda, ficou enquadrada na categoria 2, necessitando de correções imediatas.

É possível verificar que esta atividade exige um maior esforço físico do trabalhador na hora de

manusear a enxada para inserir a parte cortante no solo, além, do trabalhador permanecer com a coluna curvada durante a colocação das mudas na cova. A postura inadequada e esforço físico prolongado pode originar graves consequências para a saúde e integridade física do trabalhador a curto e longo prazo.

Oliveira et al (2015), estudando a colocação de mudas constatou posturas prejudicial aos trabalhadores devido a coluna curvada ou curvada e torcida durante maior parte da jornada de trabalho e um elevado esforço físico.

Em um estudo realizado da análise da atividade de plantio manual em uma empresa florestal no Estado de Minas Gerais, constatou que a coluna vertebral foi o seguimento do corpo que a maior parte dos trabalhadores sente dores ao final da jornada de trabalho (SILVEIRA, 2006). Ainda de acordo com Silveira (2006), 11,8% dos trabalhadores envolvidos na atividade de plantio manual apresentam algum problema de saúde atualmente.

3.2 Aplicação do método RULA

Ao analisar a imagem, constatou-se que no grupo A os braços estão posicionados abaixo da linha dos ombros, com amplitude de 20 a 45 graus, o antebraço que também esta abaixo dos ombros e com posição entre 0 e 60 graus, o punho esta com angulação de zero grau com rotação média. O grupo B que analisa pescoço, tronco, pernas e os pés do trabalhador com pescoço rotacionado e com inclinação entre zero e 10 graus, o tronco também rotacionado na posição maior que 60 graus de inclinação e perna e pés bem apoiados e equilibrados. Ambos os grupos com carga de 2 a 10 kg intermitente.

A análise dos parametros pelo método de RULA da mesma atividade realizada pelo trabalhador resultou na necessidade de realizar uma investigação e uma introdução de mudanças como mostra a Tabela 4.

Pontuação	Nível de Ação	Intervenção
1 ou 2	1	Postura Aceitável
3 ou 4	2	Deve-se realizar uma observação Podem ser necessárias mudanças
5 ou 6	3	Deve-se realizar uma investigação Devem ser introduzidas mudanças
7	4	Devem ser introduzidas mudanças imediatamente

Fonte: Ergolândia 6.0 – Resultado método RULA

Tabela 4 – Resultado RULA categorias de intervenção

É possível verificar que os resultados da análise pelo método OWAS e pelo método RULA são semelhantes, ambos indicam uma má postura adotada pelo trabalhador na atividade realizada. O trabalhador adota a coluna curvada, sendo esta maior que 60° demonstrada pelo método RULA, caracterizando este ângulo como um fator preocupante, podendo resultar em consequências graves para a saúde do trabalhador.

4. Considerações finais

Através da aplicação do método OWAS e RULA foi possível examinar e classificar a postura adotada pelo trabalhador, possibilitando a adoção de medidas corretivas.

De acordo com a análise da postura do trabalhador em seu posto de trabalho, durante a execução da tarefa de colocação de mudas nas covas, conclui-se pelo método OWAS que são necessárias

medidas corretivas em um futuro próximo. Já o método RULA resultou que deve ser realizado uma intervenção, através de uma realização de investigação e uma introdução de mudanças. Assim, a introdução da mecanização no campo para auxiliar o trabalhador em suas atividades, como uma plantadora com regulagem, já disponível no mercado, é de extrema importância para minimizar os riscos de sua saúde e bem-estar.

O principal problema postural verificado em ambas as ferramentas utilizadas, foi a coluna curvada, sendo que a realização da tarefa deve ser feita com a coluna ereta sempre que possível. É necessário que haja conscientização por parte dos empregadores para que seus trabalhadores adotem a postura correta e observem os riscos que a má posição da coluna pode causar a saúde.

A partir da imagem, percebeu-se que o trabalhador transportava manualmente uma caixa contendo as mudas para o plantio, assim, recomenda-se a utilização de um carrinho para transporte de mudas. A utilização do carrinho irá diminuir o peso ocasionado pela caixa em seus membros superiores, reduzindo o esforço físico e a exposição da coluna aos riscos.

Implantar pausas regulares de trabalho, dividir a tarefa em duas ou mais pessoas (uma responsável pelo carregamento das mudas e outra pela abertura das covas e inserção das mudas) e implantar o rodízio de funções, estas podem ser propostas para a melhoria da saúde do trabalhador.

Porém segundo Souza e Rodrigues (2006), o método OWAS se considera superficial e generalista por não levar em conta aspectos de vibração e dispêndio energético, sendo que ele não considera em sua análise a postura da cervical (pescoço), punhos e antebraços, sendo pouco expressivo para posições onde tais áreas são mais afetadas. É que para contornar tal situação seria necessário além de analisar uma imagem da postura utilizada durante a execução do trabalho, tentar detalhar mais a atividade a partir de filmagens que podem apresentar mais características da atividade que não são observadas em uma imagem.

O método RULA, por mais que avalie as extremidades superiores do corpo, região em que o OWAS não avalia com maior sensibilidade, se considera superficial e generalista por não levar em consideração a vibração e dispêndio de energia. Devido a esta observação é necessário empregar outros métodos de medições em condições laboratoriais, por mais promissores que os métodos OWAS e RULA se mostrem, para se ter um comparativo.

A análise dos riscos ergonômicos através de ferramentas que auxiliem na tomada de decisão é um fator determinante e favorável para o bem-estar do trabalhador, melhorando seu rendimento e aumentando a eficiência e consequentemente a produtividade.

Referências

ERGOLANDIA, *Ferramenta Ergonômica OWAS*, FBF Sistemas, software em uso demo, 2014.

FIEDLER, N. C. *Análise de posturas e esforços despendidos em operação de colheita florestal no litoral do estado da Bahia*. 103 p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1998.

IDA, I. *Ergonomia: Projeto e Produção*. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1990.

IDA, I. *Ergonomia: Projeto e Produção*. 2. Ed. Ver. E ampl. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

OLIVEIRA, F.M.; RODRIGUES, E. *Análise postural no plantio de mudas florestais com pá chilena*. Revista da União Latino-americana de Tecnologia, Jaguariáiva, n.3, p. 01-08, 2015.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. Disponível em:<
<http://www.oitbrasil.org.br/content/trabalho-so-pode-ser-decente-se-seguro-e-saudavel>> Acesso em 25 set. 2018.

PIZO, Carlos Antonio; MENEGON, Nilton Luiz. *Análise ergonômica do trabalho e o reconhecimento científico do conhecimento gerado.* Produção, Maringá-PR, v. 20, n.4, out./dez. 2010, p.657-668.

SILVEIRA, F.S.A. *Avaliação ergonômica das atividades de coveamento manual, coveamento semi-mecanizado, plantio manual e aplicação de corretivo do solo na implantação florestal de eucalipto.* 2006. Dissertação (Mestrado em meio ambiente e sustentabilidade) – Centro Universitário de Caratinga, Caratinga, Minas Gerais.

SOUZA, J. P. C.; RODRIGUES, C. L. P. *Vantagens e limitações de duas ferramentas de análise e registro postural quanto à identificação de riscos ergonômicos.* XIII SIMPEP – Bauru, SP, Brasil, 06 a 08 de novembro de 2006.

SNELL, Scott; BOHLANDER, George. *Administração de Recursos Humanos.* 2 ed. – São Paulo: Cengage Learning, 2010.

Win-Owas (1990) *Manual software for OWAS analysis.* Tampere University of Technology, Occupational and Safety Engineering (1990). Disponível em: <<http://turva.me.tut.fi/owas>>. Acessado em: 25 de setembro de 2018.